



СЧЕТЧИК СТД (мод. СТД-В)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 4218-111-40637960-2015

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижегород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

Содержание

1. Описание и работа.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Технические характеристики.....	6
1.3. Характеристики вычислителя ВТД-В.....	13
1.4. Характеристики счетчика СТД-В.....	15
1.5. Комплектность.....	16
1.6. Устройство и работа.....	17
1.7. Маркировка и пломбирование.....	19
1.8. Упаковка.....	19
2. Использование по назначению.....	19
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	19
2.2. Подготовка к использованию.....	20
2.3. Использование.....	22
3. Хранение.....	23
4. Транспортирование.....	23

Приложения

А – Пояснения к применению.....	24
Б – Карта заказа потребителя.....	27
В – Рекомендации по выбору преобразователей.....	28
Г – Спецификация каналов ввода и вывода вычислителя.....	29
Д – Вводимые и выводимые данные.....	33
Е – Правила ввода данных и команд с клавиатуры вычислителя, вывода данных на ЖКИ, принтер, а также ввода и вывода при использовании ПК.....	54
Ж – Нештатные ситуации.....	69
И – Использование преобразователей перепада давления.....	71
К – Контроль изменения направления (реверса) потока.....	73

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание устройства, принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчика СТД модификации СТД-В (далее СТД-В). В настоящем руководстве описываются функциональные возможности и характеристики СТД-В, предназначенного для учета на источниках и у потребителей тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения.

Счетчики СТД-В внесены в Государственный реестр средств измерений РФ под номером 41550-16, разработаны и изготавливаются ООО НПФ «ДИНФО».

Таблица 1

Список условных обозначений и единиц измерения основных параметров СТД-В

Наименование	Условное обозначение	Единицы измерения
1. Плотность среды	R	т/м ³
2. Энтальпия воды	h	кДж/кг (ккал/кг)
3. Энтальпия холодной воды	h_x	кДж/кг (ккал/кг)
4. Температура	T	°С
5. Давление	P	МПа
6. Объемный расход / объем	Q / V	м ³ /ч / м ³
7. Массовый расход / масса	G / M	т/ч / т
8. Тепловая мощность	N	ГДж/ч (Гкал/ч)
9. Тепловая энергия	W	ГДж (Гкал)
10. Массовый расход утечек / масса утечек	G_y / M_y	т/ч / т
11. Номер цикла измерений и обработки	i	
12. Длительность цикла измерений и обработки	τ	с
13. Перерывы электропитания	ПП	ч : мин : с
14. Нештатные ситуации	НС	
15. Индекс для обозначения трубопровода: - подающего - обратного - горячего водоснабжения (ГВС) - дополнительного (техническая вода и т.п.) - подпитки - холодной воды источника	m r s p l x	

1. Описание и работа

1.1. Назначение

Счетчик СТД-В предназначен для измерений объемного расхода (перепада давления), давления, температуры, разности температур, массового расхода, массы (объема), тепловой энергии в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения (возможно обслуживание до 5 трубопроводов в составе до 2 узлов учета).

Область применения СТД-В – коммерческие узлы учета и узлы технологического контроля у производителей и потребителей тепловой энергии.

Более подробные пояснения к применению СТД-В приведены в приложении А.

Список наиболее употребляемых в тексте условных обозначений приведен в таблице 1 (другие обозначения – по тексту).

Счетчик СТД-В имеет следующий состав:

- вычислитель ВТД-В;
- преобразователи расхода (перепада давления), давления, температуры;
- вспомогательные устройства, не являющиеся средствами измерений (принтер, компьютер, модем, преобразователи интерфейсов и т.п.)

Вычислитель ВТД-В является основным функциональным элементом СТД-В.

Преобразователи, которые могут входить в состав СТД-В, приведены в таблице 2.

Условия применения вычислителя ВТД-В:

- температура окружающего воздуха: от плюс 5 до плюс 50 °С;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа;
- относительная влажность воздуха: не более 80% при температуре 35 °С и ниже;
- напряжение питания сети: от 187 до 242 В;
- частота питающей сети: (50 ± 2) Гц;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения сети: не более 5%.

Условия применения преобразователей, входящих в состав СТД-В, приведены в нормативно-технической документации на эти преобразователи.

В составе СТД-В допускается использование различных сочетаний преобразователей, выбор которых определяется условиями эксплуатации узла учета и требованиями нормативных документов на эти преобразователи.

Состав поставляемого СТД-В определяется на основе карты заказа, приведенной в приложении Б, и фиксируется в паспорте СТД-В (ПС 4218-111-40637960-2015). В карте заказа потребитель должен указать типы и выходные сигналы преобразователей.

Рекомендации по выбору преобразователей СТД-В приведены в приложении В.

Значения термодинамических характеристик воды вычисляются согласно ГСССД 6-89, ГСССД 98-2000 в диапазонах:

- по температуре: от 0 до плюс 150 °С;
- по абсолютному давлению: от 0,1 до 20 МПа.

Вычислитель ВТД-В без дополнительных средств защиты не предназначен для установки во взрывоопасном помещении.

Преобразователи СТД-В, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях, должны удовлетворять требованиям ПУЭ, а для соединения их с другими преобразователями СТД-В, устанавливаемыми вне взрывоопасных помещений, необходимо использовать соответствующие барьеры защиты.

Таблица 2

Преобразователи, которые могут входить в состав СТД-В

Преобразователи	Типы преобразователей
Преобразователи объемного расхода:	
- ультразвуковые	UFM 001 (г.р. № 14315-00); UFM 005-2 (г.р. № 36941-08); US 800 (г.р. № 21142-11); УРЖ2КМ (г.р. № 23363-12); ВЗЛЕТ-МР (г.р. № 28363-14); ПРАМЕР-510 (г.р. № 24870-09)
- вихревые	ВЭПС (г.р. № 14646-05); ВЭПС-Т(И) (г.р. № 16766-00); ВПС (г.р. № 19650-10); ДРГ.М (г.р. № 26256-06); Метран-300ПР (г.р. № 16098-09); ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200) (г.р. № 42775-14); PhD (г.р. № 47359-11); PROWIRL (г.р. № 15202-14); YEWFLOW DY (г.р. № 17675-09); V-bar (г.р. № 47361-11);
- электромагнитные	МастерФлоу (г.р. № 31001-12); ЭМИР-ПРАМЕР-550 (г.р. № 27104-08); ПитерФлоу РС (г.р. № 46814-11); ПРЭМ (г.р. № 17858-11); ВЗЛЕТ-ЭР (мод. Лайт М) (г.р. № 52856-13); ВЗЛЕТ ЭМ (г.р. № 30333-10); ВЗЛЕТ ТЭР (г.р. № 39735-14); ИПРЭ-7 (г.р. № 20483-13); VA2305M (55447-13)
- тахометрические	ВСХд, ВСГд, ВСТ (г.р. № 51794-12); ВСХНд, ВСГНд, ВСТН (г.р. № 61402-15); ВСКМ 90 (г.р. № 32539-11); ОСВХ, ОСВУ (г.р. № 32538-11)
Сужающие устройства	Сужающие устройства (диафрагмы) по ГОСТ 8.586.2-2005
Преобразователи перепада давления и давления	ЗОНД-10 (г.р. № 15020-07); Метран-55 (г.р. № 18375-08); Метран-75 (г.р. № 48186-11); Метран-150 (г.р. № 32854-13); МИДА-13П (г.р. № 17636-06); МТ100 (г.р. № 49083-12); ДДМ-03, ДДМ-03-МИ (г.р. № 42756-09); ДДМ (г.р. № 47463-11); ДДМ-03Т-ДИ (г.р. № 55928-13); СДВ (г.р. № 28313-11); ПДТВХ (г.р. № 43646-10); Сапфир-22М, -22МТ (г.р. № 44236-10); АИР-10 (г.р. № 31654-14); АИР-20/М2 (г.р. № 46375-11)
Преобразователи температуры по ГОСТ 6651-2009	КТПТР-01,-03,-06,-07,-08 (г.р. № 46156-10); КТПТР-04,-05,-05/1 (г.р. № 39145-08); КТСП-Н (г.р. № 38878-12); КТСПР 001 (г.р. № 41892-09); ТПТ-1,-17,-19,-21,-25Р (г.р. № 46155-10); ТПТ-2,-3,-4,-5,-6 (г.р. № 15420-06); ТПТ-7,-8,-11,-12,-13,-14,-15 (г.р. № 39144-08); ТСП-Н (г.р. № 38959-12); ТМТ-1,-2,-3,-4,-6 (г.р. № 15422-06)

Диапазоны измерений СТД-В:

- температура:	от 0 до плюс 150 °С
- разность между температурами воды в подающем и обратном трубопроводах:	от 0 до плюс 150 °С
- абсолютное давление:	от 0,1 до 20 МПа
- перепад давления на сужающем устройстве (диафрагме):	от 0 до 1000 кПа
- объемный расход:	от 0 до 999999 м ³ /ч
- массовый расход:	от 0 до 999999 т/ч
- объем:	от 0 до 99999999 м ³
- масса:	от 0 до 99999999 т
- тепловая энергия:	от 0 до 99999999 ГДж (Гкал)
- текущее время:	от 1 с (внутренний календарь)
- частотный сигнал:	от 0,5 до 2048 Гц
- импульсный сигнал:	от 10 ⁻⁴ до 320 Гц

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Общие требования

СТД-В соответствует требованиям технических условий ТУ 4218-011-40637960-2015.

1.2.2. Основные параметры и характеристики

1.2.2.1. СТД-В обеспечивает измерение расхода, объема, массы и тепловой энергии при использовании вычислителя, преобразователей расхода (перепада давления), давления и температуры.

1.2.2.2. Требования к диапазонам измерений расхода, условным диаметрам трубопроводов, схемам узлов учета, в том числе способам и местам установки преобразователей, а также к составу и характеристикам преобразователей соответствуют нормативным документам (Правилам и ГОСТ'ам) и ТУ конкретных преобразователей, включенных в состав СТД-В.

1.2.2.3. Основным функциональным элементом счетчика СТД-В является вычислитель ВТД-В, обеспечивающий обработку сигналов всех первичных преобразователей, вычисление массового расхода, объема, массы, тепловой энергии, накопление архивов параметров, ведение календаря, регистрацию времени перерывов электропитания и нестандартных ситуаций.

1.2.2.3.1. Габаритные размеры корпуса ВТД-В: не более 122×130×60 мм.

1.2.2.3.2. Масса ВТД-В: не более 0,5 кг.

1.2.2.3.3. Мощность, потребляемая ВТД-В при номинальном напряжении сетевого питания 220 В, не превышает 3 Вт.

1.2.2.4. Вычислитель ВТД-В обеспечивает:

1.2.2.4.1. Ввод параметров конфигурации с помощью собственной клавиатуры или персонального компьютера (ПК).

1.2.2.4.2. Вывод данных на собственный ЖКИ (2 строки по 16 символов), на принтер Epson LX-300, Epson LX-350 или совместимый, в адаптер APX или в ПК по интерфейсу RS-232 с помощью собственной клавиатуры.

1.2.2.4.3. Обмен данными по двум интерфейсам RS-232 (один из них может быть RS-485).

Спецификация каналов ввода/вывода ВТД-В приведена в приложении Г, спецификация данных – в приложении Д, а правила ввода/вывода данных – в приложении Е.

1.2.2.4.4. Накопление и хранение данных, восстановление данных и режима счета при возобновлении питания сети после обесточивания.

1.2.2.4.5. Ведение календаря и часов независимо от перерывов питания сети, в том числе учет високосных годов (возможен также автоматический перевод часов на летнее и зимнее время при назначении соответствующего признака).

1.2.2.4.6. Ввод и преобразование токовых, частотных, импульсных сигналов и сигналов термосопротивления.

1.2.2.4.6.1. **Токовый сигнал** – это унифицированный сигнал преобразователей расхода, перепада давления, давления в диапазонах: 0 – 5 мА, 0 – 20 мА, 4 – 20 мА.

Вычислитель преобразует токовые сигналы в значения объемного расхода Q , м³/ч, перепада давления dP , кПа, давления P , МПа по формуле:

$$F = F_B \cdot (S - S_H) / (S_B - S_H) \quad (1)$$

где F – текущее значение Q , dP , P ;

F_B – верхний предел диапазона измерений Q , м³/ч; dP , кПа; P , МПа;

S_H , S_B – нижний и верхний пределы сигналов преобразователей Q , dP , P , мА;

S – текущее значение сигналов преобразователей Q , dP , P , мА.

1.2.2.4.6.2. **Частотный сигнал** – это последовательность импульсов в диапазоне частот от 0,5 до 2048 Гц с длительностью импульса не менее 240 мкс, формируемая выходной цепью преобразователя расхода (с активным выходом напряжения амплитудой от 4,5 до 5,5 В или пассивным выходом типа «открытый коллектор»).

Импульсный сигнал – это последовательность импульсов в диапазоне частот от 10⁻⁴ до 320 Гц с длительностью импульса не менее 1,5 мс, формируемая выходной цепью преобразователя расхода (с активным выходом напряжения амплитудой от 4,5 до 5,5 В или пассивным выходом типа «открытый коллектор», «сухой контакт»).

Вычислитель ВТД-В преобразует частотный сигнал преобразователей расхода в значения текущего объемного расхода Q , м³/ч, по формуле:

$$Q = k \cdot f \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B, \quad (2)$$

где k – коэффициент преобразования, м³/ч/Гц

($k = Q_{MAX} / f_{MAX}$, где Q_{MAX} , f_{MAX} – максимальный расход и соответствующая

ему частота из паспорта используемого преобразователя);

f – текущая частота сигнала преобразователя, Гц;

Q_H , Q_B – нижний и верхний пределы измерений преобразователя, м³/ч.

У значительной части преобразователей расхода коэффициент k представлен в явном виде, т.е. с размерностью м³/ч/Гц.

В других преобразователях используется параметр ku – вес (цена) импульса с размерностью л/имп, м³/имп и обратная величина $k\dot{u}$ с размерностью имп/л.

Коэффициенты k , ku , $k\dot{u}$ (за исключением расходомеров МастерФлоу) связаны соотношениями:

$$k \text{ (м}^3\text{/ч/Гц)} = 3,6 \quad ku \text{ (л/имп)} = 3,6 / k\dot{u} \text{ (имп/л)} \quad (3)$$

Для расходомеров МастерФлоу необходимо пользоваться формулой $k = Q_{MAX} / f_{MAX}$.

Для расходомеров ВЭПС–Т, ВПС 3 используется следующая формула вычисления текущего объемного расхода:

$$Q = (k \cdot f + B) \cdot [1 + C_t \cdot (t - 20)] \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B, \quad (4)$$

где k – коэффициент преобразования, м³/ч/Гц ($k = A$ из паспорта ВЭПС-Т, ВПС 3);

B – аддитивный параметр, м³/ч (B из паспорта на ВЭПС-Т, ВПС 3);

C_t – температурный коэффициент, 1/°С;

t – текущая температура воды, °С.

Вычислитель ВТД-В преобразует импульсный сигнал преобразователей расхода в значения текущего объемного расхода по формуле:

$$Q = 3,6 \cdot ku / \theta_n \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B, \quad (5)$$

где ku – вес (цена) импульса преобразователя, л/имп;

θ_n – интервал времени между n и $n - 1$ импульсами, с.

Примечание:

Текущие (мгновенные) значения объемного и массового расхода в трубопроводах, массового расхода утечек, тепловой мощности при использовании расходомеров с импульсным сигналом имеют справочный характер.

Если время ожидания следующего импульса θ_{n+1} становится больше предыдущего измеренного интервала между импульсами θ_n , то значение текущего объемного расхода Q уменьшается в соответствии с формулой (5) при подстановке интервала θ_{n+1} , равного измеренному времени ожидания следующего импульса. В случае, если время ожидания импульса превышает 10^4 с, значение Q принимается равным нулю.

Для улучшения динамических характеристик в счетчиках СТД-В рекомендуется, по возможности, использование частотных каналов измерения объемного расхода, что определяется соответствующим выбором типов расходомеров с малыми значениями k , ku и большими значениями $k \hat{u}$.

1.2.2.4.6.3. Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления выполняется по ГОСТ 6651-2009 для НСХ 100 М, 100 П, Pt 100, 500 П, Pt 500.

1.2.2.5. Вычислитель обеспечивает:

1.2.2.5.1. Вычисление массового расхода G , т/ч.

Для преобразователей объемного расхода значение массового расхода воды вычисляется по формуле:

$$G = Q \cdot R \quad (6)$$

где Q – объемный расход воды, м³/ч;

R – плотность воды, т/м³.

Для сужающих устройств (диафрагм) по ГОСТ 8.586.2-2005 значение массового расхода вычисляется по ГОСТ 8.586.5-2005 (см. приложение И).

Примечание: Значения массовых расходов могут быть скорректированы для закрытых систем теплоснабжения при использовании объемных расходомеров с токовым или частотным сигналом, установленных как на подающем, так и обратном трубопроводе, в случае задания коэффициента $ky > 0$ (см. параметр k01 в таблицах Д.6, Д.7).

При этом, если вычисленные массовые расходы в подающем и обратном трубопроводах G_m, G_r удовлетворяют условию $|(G_m - G_r) / G_{cp}| < ky$, где $G_{cp} = (G_m + G_r) / 2$, то вычислитель принимает значения массовых расходов равными: $G_m = G_r = G_{cp}$.

1.2.2.5.2. Вычисление объема V , м³ и массы M , т воды по любому трубопроводу, включенному в состав узла учета, после пуска счета.

Для преобразователей объемного расхода с токовым и частотным выходным сигналом значения объема и массы воды вычисляются по формуле:

$$J = k_B \cdot \sum_i L_i \quad (7)$$

где J – значение объема V , м³ или массы M , т;

i – номер цикла обработки ($i = 1, 2, \dots, n$, где n – любое целое число);

L_i – значение объемного расхода (при вычислении объема) или массового расхода (при вычислении массы), вычисленное на i -м цикле измерений и обработки;

k_B – коэффициент нормирования по времени: $k_B = \tau / 3600$, где t – период обработки сигналов преобразователей, с.

Для преобразователей объемного расхода с импульсным выходным сигналом значения объема и массы воды вычисляются по формулам:

$$V = 10^{-3} \cdot ku \cdot \sum_i n_i \quad (8)$$

$$M = 10^{-3} \cdot ku \cdot \sum_i n_i \cdot R_i \quad (9)$$

где R_i – плотность воды, т/м³, вычисленная на i -ом цикле измерений и обработки;

ku – вес (цена) импульса преобразователя, л/имп;

n_i – количество импульсов от преобразователя, накопленных в течение i -го цикла.

1.2.2.5.3. Вычисление тепловой энергии W , ГДж (Гкал) для различных типов узла учета:

Тип узла учета «1»:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hx) - Gr \cdot (hr - hx)] \quad (10)$$

Тип узла учета «2»:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + Gs \cdot (hr - hx)] \quad (11)$$

При наличии только подающего и обратного трубопроводов формула (11) представляется в виде:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr)] \quad (12)$$

Тип узла учета «3»:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gr \cdot (hm - hr) + Gs \cdot (hm - hx)] \quad (13)$$

При наличии только подающего и обратного трубопроводов формула (13) представляется в виде:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gr \cdot (hm - hr)] \quad (14)$$

Тип узла учета «5»:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot hm - Gr \cdot hr - Gl \cdot hx] \quad (15)$$

Примечания:

1. В формулах (10) – (15) используются:

масштабирующий коэффициент $k_p = 10^{-3} \cdot \tau / 3600$;

средневзвешенная энтальпия $h_z = \frac{\sum [G_{zi} \cdot h_{zi}]}{\sum_z G_{zi}}$, где $z = m, r, s, p, l, x$;

значение массового расхода $G_z = \sum_z G_{zi}$, где $z = m, r, s, p, l, x$;

типы трубопроводов:

m – подающий;

r – обратный;

s – ГВС;

p – дополнительный;

l – подпитка;

x – холодная вода источника.

Знак \sum_i означает суммирование по i -ым циклам измерений и обработки.

2. Тип и состав узла учета задаются значением параметра $k00$ (см таблицы Д.6, Д.7).
 Подробная информация по формулам и схемам учета представлена в приложении А.
3. В состав узлов учета типа «2», «3» вместо трубопровода ГВС допускается включать трубопровод подпитки (см. параметр $k00$ в таблицах Д.6, Д.7). При этом будет отличаться вычисление массового расхода в соответствующем трубопроводе (см. ниже)
 Массовый расход в трубопроводе ГВС G_s , т/ч будет вычисляться по формуле:

$$G_s = Q_s \cdot R_s \quad (16)$$

где Q_s – объемный расход воды в трубопроводе ГВС, м³/ч;

R_s – плотность воды в трубопроводе ГВС, т/м³.

Массовый расход в трубопроводе подпитки G_l , т/ч будет вычисляться по формуле:

$$G_l = Q_l \cdot R_r \quad (17)$$

где Q_l – объемный расход воды в трубопроводе подпитки, м³/ч;

R_r – плотность воды в обратном трубопроводе, т/м³.

4. Вычислитель рассчитывает тепловую мощность N_i по формулам (10) – (15), из которых исключается множитель $\tau/3600$ и знак \sum_i .
5. Вычисление тепловой энергии для узлов учета, в которых используются расходомеры с импульсным выходным сигналом, выполняется по формулам (10) – (15), в которых значения массового расхода заменяются на значения массы, накопленные для соответствующих трубопроводов по формуле (9) за цикл измерений и обработки, а также исключаются множители $\tau/3600$.
6. Для узлов учета типа «1», «2», «3» энтальпия холодной воды источника может вычисляться на основе договорных значений температуры $T_{хд}$ (параметр 004 в таблицах Д.2, Д.3), введенных пользователем по правилам таблицы Д.15.
 Для узла учета типа «5» энтальпия холодной воды источника вычисляется только на основе измерений температуры в назначенном для этого узла трубопроводе холодной воды источника.

1.2.2.5.4. Вычисление массового расхода утечек Gy_i , т/ч, на i -ом цикле измерений и обработки и массы утечек My , т:

$$Gy_i = Gm - Gr \quad (18)$$

$$My = k_B \cdot \sum_i Gy_i \quad (19)$$

Массовый расход и масса утечек вычисляются только при наличии расходомеров во всех подающих и обратных трубопроводах узла учета. В противном случае массовый расход утечек равен нулю, а накопление массы утечек не производится.

Формула (19) для расходомеров с импульсным выходным сигналом имеет вид:

$$Myu = 10^{-3} \cdot \sum_i \left[\sum_m n_{im} \cdot ku_m \cdot R_{im} - \sum_r n_{ir} \cdot ku_r \cdot R_{ir} \right] \quad (20)$$

где n_{im} , n_{ir} – количество импульсов от расходомеров, установленных в m -ом подающем и r -ом обратном трубопроводе, накопленное в течение i -го цикла измерений и обработки;

ku_m , ku_r – вес (цена) импульса расходомеров, установленных в m -ом подающем и r -ом обратном трубопроводе, л/имп;

R_{im} , R_{ir} – плотность воды в m -ом подающем и r -ом обратном трубопроводе на i -ом цикле измерений и обработки, т/м³.

1.2.2.5.5. Во время перерывов питания (ПП) вычислитель ВТД-В прекращает выполнение всех измерений и вычислений.

Если в течение целого архивного интервала (месяца, суток, часа) питание вычислителя отсутствовало, архивные значения за соответствующий интервал будут представлены на ЖКИ и в текстовом отчете символом «—».

Вычислитель не накапливает и не подставляет договорные значения за время ПП.

ПП идентифицируется как НС 5 на узле учета (см. таблицу Ж.2).

Для сохранения информации о произошедших ПП вычислитель:

- накапливает значения суммарной длительности ПП (тотальное значение, помесечный, посуточный, почасовой архивы) с момента пуска счета (параметры k65 – k69 в таблицах Д.6, Д.7);

- накапливает значения суммарной длительности ПП (помесечный и посуточный архивы) независимо от пуска счета (параметры 013, 022 в таблицах Д.2, Д.3);

- фиксирует моменты начала и завершения ПП (200 последних ПП).

1.2.2.5.6. Нештатные ситуации (НС), регистрируемые вычислителем ВТД-В, делятся на три вида:

- НС в трубопроводе;
- НС на узле учета;
- неисправности аппаратной части вычислителя.

Перечень кодов НС, условия возникновения НС и реакция на них вычислителя подробно рассмотрены в приложении Ж.

Для НС в трубопроводах вычислитель накапливает значение суммарной длительности НС (помесечный и посуточный архивы), а также фиксирует факт появления НС на архивном интервале (месяц, сутки, час).

Для НС на узлах учета вычислитель накапливает значение суммарной длительности НС (тотальное значение, помесечный, посуточный, почасовой архивы).

Также вычислитель накапливает общее время счета, время работы в штатном и нештатном режимах (тотальное значение, помесечный, посуточный, почасовой архивы)

Кроме того, вычислитель фиксирует моменты начала и завершения НС (510 последних завершившихся НС в трубопроводах и на узлах учета).

1.2.2.5.7. В штатном режиме работы вычислитель ВТД-В представляет результаты преобразования сигнала каждого из преобразователей объемного расхода (перепада давления), давления и температуры в трёх видах:

- измеренное значение;
- текущее значение;
- значение, принятое для вычислений.

Измеренное значение – это результат преобразования сигнала преобразователя без проведения диагностики нештатных ситуаций.

Текущее значение совпадает с измеренным значением, за исключением значений давления. Текущее давление, в отличие от измеренного избыточного, является абсолютным и вычисляется по формуле:

$$P = P_u + 0,1 \quad (21),$$

где P – текущее (абсолютное) давление, МПа;

P_u – измеренное (избыточное) давление, МПа.

Значение, принятое для вычислений, подставляется в формулы для вычислений объема, массы и энергии. Это значение определяется на основании измеренного и текущего значений посредством диагностики нештатных ситуаций (см. приложение Ж).

Примечания:

1. В случае, если преобразователь давления или температуры не используется, в качестве значения, принятого для вычислений, принимается договорное значение соответствующей величины, заданное для данного трубопровода.

2. Вычислитель ВТД-В допускает установку преобразователей только избыточного давления воды.

1.3. Характеристики вычислителя ВТД-В

1.3.1. В В зависимости от пределов допускаемых погрешностей преобразования сигналов выпускаются три класса вычислителей: А, Б, В (см. таблицы 3 – 5).

Таблица 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразований сигналов сопротивления в значения температуры и разности температур

Класс А	Класс Б	Класс В
$\pm 0,025$ °С	$\pm 0,050$ °С	$\pm 0,070$ °С

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований токовых сигналов в значения объемного расхода, перепада давления, давления δF , % вычисляются по формуле

$$\delta F = \pm \left[a + b \cdot \left(\frac{F_B - F_H}{F - F_H} - 1 \right) \right], \quad (22)$$

где F – текущее значение параметра, F_B, F_H – верхнее и нижнее значения параметра (объемного расхода, перепада давления, давления).

Значения коэффициентов a, b приведены в таблице 4.

Таблица 4

Значения коэффициентов a, b , используемых в формуле (22)

Диапазон выходного сигнала, мА	Класс А		Класс Б		Класс В	
	a	b	a	b	a	b
0 – 5	0,100	0,0100	0,200	0,0200	0,300	0,0300
0 – 20, 4 – 20	0,022	0,0022	0,050	0,0050	0,100	0,0100

Таблица 5

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований частотных сигналов в значения объемного расхода

Диапазон выходного сигнала, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности, %		
	Класс А	Класс Б	Класс В
0,5 – 2048,0	$\pm 0,005$	$\pm 0,010$	$\pm 0,015$

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массового расхода и массы: $\pm 0,05$ %.

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений тепловой энергии: $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой относительной погрешности накоплений объема при использовании преобразователей расхода с импульсным выходным сигналом δV_H , % вычисляются по формуле:

$$\delta V_H = \pm \left(0,01 + \frac{100}{N} \right), \quad (23)$$

где N - количество импульсов на интервале измерений ($N > 0$).

Пределы допускаемой относительной погрешности хода часов вычислителя: $\pm 0,01$ %.

1.3.2. Время установления показаний составляет:

- для преобразователей с токовым сигналом или сигналом термосопротивления – не более 4 с;

- для преобразователей с частотным сигналом – не более $(4 \cdot n)$ с, где n – число преобразователей с частотным выходным сигналом;

- для преобразователей с импульсным сигналом – 4 с после первого выделения интервала между импульсами.

1.3.3. Время установления рабочего режима вычислителя – не более 5 мин.

В случае, если температура окружающей среды вычислителя (например, при транспортировании или хранении) вышла за допустимый диапазон применения (от плюс 5 до плюс 50 °С), после возвращения вычислителя в условия применения время установления рабочего режима – не менее 48 ч.

1.3.4. При изменении напряжения питания сети от 187 до 242 В погрешность измерений расхода, перепада давления, давления, температуры не выходит за пределы допускаемой погрешности, указанные в п. 1.3.1.

1.3.5. При изменении температуры окружающего воздуха от плюс (23 ± 3) до плюс 5 (плюс 50) °С погрешность измерений расхода, перепада давления, давления, температуры не выходит за пределы допускаемой погрешности, указанные в п. 1.3.1.

1.3.6. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха вычислитель относится к группе В4 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.3.7. По устойчивости к воздействию атмосферного давления вычислитель относится к группе Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.3.8. По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций вычислитель относится к группе N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.3.9. Вычислитель выдерживает воздействие постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м.

1.3.10. Степень защиты вычислителя от проникновения пыли, посторонних предметов и воды – IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.3.11. Электрическая изоляция вычислителя выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 3 кВ практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц между контактами всех разъемов и силовой цепью, а также между всеми цепями и корпусом вычислителя.

1.3.12. Сопротивление электрической изоляции вычислителя – не менее 40 МОм.

1.3.13. Вычислитель в транспортной таре выдерживает воздействие:

- температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С;

- относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35°С.

Вычислитель в транспортной таре прочен к воздействию механических факторов, соответствующих условиям транспортирования С по ГОСТ 23170-78.

1.3.14. Вид климатического исполнения вычислителя – УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

1.3.15. По эксплуатационной законченности вычислитель относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

1.3.16. По электробезопасности вычислитель соответствует требованиям ГОСТ IEC 61010-1-2014.

1.3.17. По электромагнитной совместимости вычислитель соответствует требованиям ГОСТ Р 51649-2014.

1.3.18. Средняя наработка вычислителя на отказ составляет 100000 часов.

1.3.19. Средний срок службы вычислителя составляет 12 лет.

1.3.20. Гамма-процентный срок сохраняемости вычислителя в условиях применения составляет 4 года при $\gamma=95\%$.

1.3.21. Интервал между поверками вычислителя – 4 года.

1.3.22. Уровень защиты ПО вычислителя от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Версия ПО вычислителя записывается в виде: 1.хх, где 1 – номер версии метрологически значимой части ПО, хх – номер версии метрологически незначимой части ПО.

Цифровой идентификатор ПО равен 9920.

Для идентификации ПО следует ввести значение «2468» в параметр 000, после чего на ЖКИ будут выведены номер версии и цифровой идентификатор ПО.

1.3.23. Вычислитель ВТД-В может использоваться не только в составе счетчика СТД-В, но и как отдельное устройство в составе других комплексов без изменения его функций и характеристик, в том числе без изменения его ПО.

1.4. Характеристики счетчика СТД-В

1.4.1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при использовании термопреобразователей сопротивления приведены в таблице 6.

Таблица 6

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при использовании термопреобразователей сопротивления, °С

Класс вычислителя	Класс термопреобразователя по ГОСТ 6651-2009			
	АА	А	В	С
А	$\pm (0,125 + 0,0017 \cdot t)$	$\pm (0,175 + 0,002 \cdot t)$	$\pm (0,325 + 0,005 \cdot t)$	$\pm (0,625 + 0,01 \cdot t)$
Б	$\pm (0,150 + 0,0017 \cdot t)$	$\pm (0,200 + 0,002 \cdot t)$	$\pm (0,350 + 0,005 \cdot t)$	$\pm (0,650 + 0,01 \cdot t)$
В	$\pm (0,170 + 0,0017 \cdot t)$	$\pm (0,220 + 0,002 \cdot t)$	$\pm (0,370 + 0,005 \cdot t)$	$\pm (0,670 + 0,01 \cdot t)$

Примечание: t – измеряемое значение температуры, °С

1.4.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности температур воды в подающем и обратном трубопроводах Δt_P , °С вычисляются по формуле:

$$\Delta t_P = \pm (\Delta t_{PB} + \Delta t_{PK}), \quad (24)$$

где Δt_{PB} – предел допускаемой абсолютной погрешности преобразований вычислителем сигналов сопротивления в значения разности температур;

Δt_{PK} – предел допускаемой абсолютной погрешности измерения разности температур комплектом термопреобразователей сопротивления.

1.4.3. Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления: $\pm 0,1$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$ % (в соответствии с пределами допускаемой приведенной погрешности измерений применяемого преобразователя давления).

1.4.4. Выпускаются три класса счетчиков СТД-В.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) и массового расхода (массы) воды δq , % вычисляются по формулам:

$$\delta q = \pm (1 + 0,005 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 3,5 \% \quad - \text{ для класса 1,} \quad (25)$$

$$\delta q = \pm (2 + 0,010 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 5 \% \quad - \text{ для класса 2,} \quad (26)$$

$$\delta q = \pm (3 + 0,025 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 5 \% \quad - \text{ для класса 3,} \quad (27)$$

где q_B – верхний предел измерений объемного расхода, м³/ч;

q – текущее значение объемного расхода, м³/ч.

1.4.5. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии δW , % вычисляются по формулам:

$$\delta W = \pm (1,1 + 0,005 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad - \text{ для класса 1,} \quad (28)$$

$$\delta W = \pm (2,1 + 0,010 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad - \text{ для класса 2,} \quad (29)$$

$$\delta W = \pm (3,1 + 0,025 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad - \text{ для класса 3,} \quad (30)$$

где Δt_H – наименьший предел измерений разности температур воды в подающем и обратном трубопроводах, °С (указывается в паспорте СТД-В);

Δt – текущая разность температур воды в подающем и обратном трубопроводах, °С.

1.4.6. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода при использовании сужающих устройств – в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005.

1.4.7. Пределы допускаемой относительной погрешности хода часов СТД-В: $\pm 0,01\%$.

1.4.8. Средний срок службы СТД-В – 12 лет при условии выполнения требований нормативно-технической документации на соответствующие преобразователи.

1.4.9. Дополнительные технические характеристики преобразователей СТД-В установлены в нормативно-технической документации на соответствующие преобразователи.

1.4.10. Интервал между поверками СТД-В – 4 года.

1.5. Комплектность

1.5.1. Комплект поставки счетчика СТД-В приведен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Вычислитель ВТД-В	РИТБ.400720.003	1	Состав в соответствии с картой заказа
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-111-40637960-2015	1	
Паспорт	ПС 4218-111-40637960-2015	1	
Методика поверки	МП 4218-011-40637960-2015	1	
Документация на преобразователи		1 комплект	

Примечание: в комплект так же входит ЗИП в составе 4 планок, 4 шурупов и внешних разъемов, в количестве, соответствующем установленным на корпусе вычислителя.

1.6. Устройство и работа

Преобразователи, входящие в состав СТД-В, изготавливаются в отдельных корпусах и устанавливаются, как правило, непосредственно на узле учета.

Вычислитель ВТД-В может устанавливаться как непосредственно на узле учета, так и в других помещениях при обеспечении линий связи приборов в соответствии с требованиями настоящего руководства.

Устройство и работа отдельных преобразователей, входящих в состав СТД-В, описана в документации на эти преобразователи. Ниже приведено описание устройства и работы основного блока счетчика СТД-В – вычислителя ВТД-В.

1.6.1. Устройство вычислителя ВТД-В

Внешний вид вычислителя представлен на рисунке 1.

Корпус вычислителя состоит из крышки и основания, которые соединяются между собой винтами, на один из которых устанавливается гарантийная пломба изготовителя.

В выемку лицевой панели крышки корпуса наклеена клавиатура с прозрачным окном для жидкокристаллического индикатора (ЖКИ).

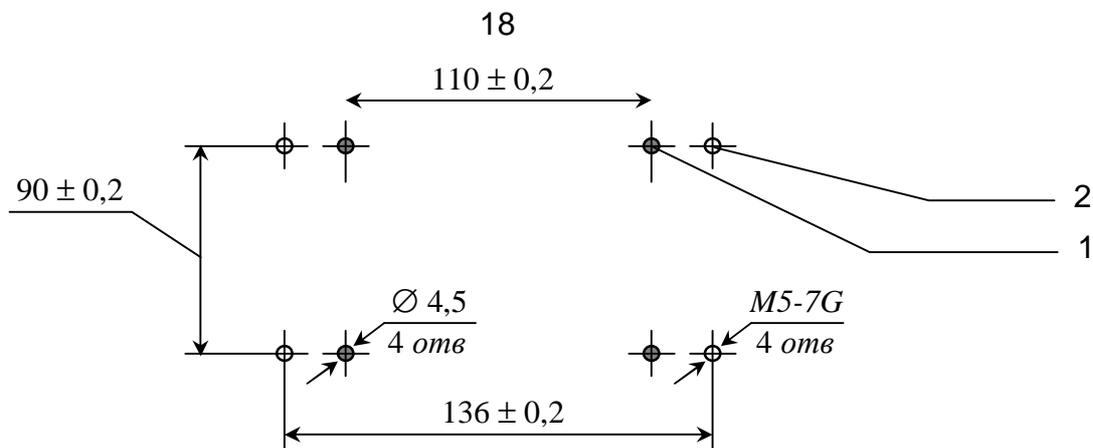
Крепление вычислителя на стену или под щит возможно с помощью дополнительных планок, поставляемых в ЗИП'е. Крепеж планок к вычислителю выполняется с помощью четырех шурупов, вворачиваемых в четыре отверстия тыльной стороны основания. Разметка крепления представлена на рисунке 2. К корпусу прикреплены разъемы, назначение которых указано на рисунке 3. Внутри корпуса закреплены печатная плата и ЖКИ.

Знак поверки наносится на лицевую панель вычислителя (см. рисунок 1).



- 1 – место установки гарантийной пломбы изготовителя
- 2 – место указания заводского номера
- 3 – место нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Внешний вид вычислителя ВТД-В



1 – отверстия для крепления дополнительных планок к тыльной стороне корпуса ВТД-В
 2 – отверстия для крепления дополнительных планок к стене или щиту

Рисунок 2 – Разметка для крепления вычислителя ВТД-В

1.6.2. Работа вычислителя ВТД-В

Структурная схема вычислителя представлена на рисунке 3.

Работа вычислителя осуществляется под управлением процессора ПР на основе алгоритмов, запрограммированных в постоянной памяти. В энергонезависимой памяти хранятся введенные параметры, характеризующие конкретный узел учета: вид среды, конфигурация узла учета, наличие тех или иных преобразователей и их параметры. Энергонезависимая память используется также для хранения архивных данных.

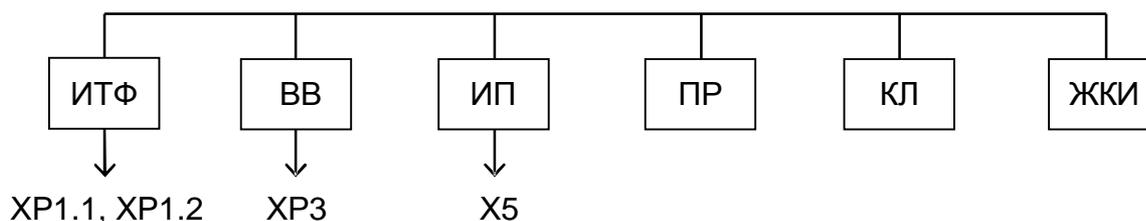
Введенные, измеренные и вычисленные параметры базы данных вычислителя могут быть выведены с помощью клавиатуры КЛ на ЖКИ, принтер, в адаптер АРХ и в ПК.

При нажатии на любую клавишу раздается короткий звуковой сигнал.

ЖКИ вычислителя содержит 2 строки по 16 символов и подсветку, которая включается при нажатии любой клавиши и автоматически выключается через 1 мин после последнего нажатия клавиши.

С помощью интерфейса ИТФ обеспечивается обмен данными между вычислителем и внешними устройствами (ПК, модем, принтер, различные адаптеры и т. д.)

Питание электронной части вычислителя осуществляется от встроенного в него источника питания ИП.



ПР – процессор;

КЛ – клавиатура;

ИП – источник питания;

ВВ – ввод сигналов преобразователей;

ИТФ – интерфейсы;

XP1.1, XP1.2, XP3, X5 – разъемы, с помощью которых подключаются:

XP1.1, XP1.2 – внешние устройства для обмена данными с ВТД-В по RS-232 (возможен обмен данными по RS-485 через разъем XP1.2 по заказу);

XP3 – преобразователи объемного расхода, температуры, давления;

X5 – питание 220 В, 50 Гц.

Рисунок 3 – Структурная схема вычислителя ВТД-В

1.7. Маркировка и пломбирование

1.7.1. На лицевой панели нанесены:

- знак утверждения типа;
- условное обозначение «СТД»;
- надписи «СДЕЛАНО В РОССИИ», «НПФ «ДИНФО»».

1.7.2. На нижней стороне корпуса вычислителя нанесен заводской номер СТД-В (ВТД-В).

1.7.3. Маркировка нанесена в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

1.7.4. На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192-96 нанесены основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки №№ 1, 3, 11.

1.7.5. Гарантийная пломба изготовителя устанавливается на левый нижний винт, удерживающий крышку корпуса вычислителя (см. рисунок 1).

1.7.6. Для пломбирования разъема ХРЗ вычислителя (к этому разъему подключаются сигналы преобразователей), используется пломбировочная чашка, устанавливаемая под головку винта, прикрепляющего ответную часть разъема к корпусу вычислителя.

Допускается также пломбировать разъем ХРЗ любым другим способом, который исключает возможность проведения несанкционированных действий с этим разъемом (отсоединения разъема от вычислителя или вскрытия разъема).

1.8. Упаковка

1.8.1. Упаковка вычислителей ВТД-В в части воздействия механических факторов при транспортировании соответствует условиям транспортирования С по ГОСТ 23170-78.

1.8.2. Упаковка преобразователей СТД-В производится согласно документации предприятий-изготовителей.

1.8.3. Упаковка преобразователей СТД-В производится в закрытых, вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 35°С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающем воздухе агрессивных газов.

1.8.4. Перед упаковыванием преобразователи СТД-В подвергаются временной консервации по ГОСТ 9.014-79, группа изделий III.

Вариант временной защиты ВЗ-15, вариант внутренней упаковки ВУ-5.

1.8.5. Масса преобразователей СТД-В в упаковке определяется в соответствии с нормативно-технической документацией на эти преобразователи.

Масса вычислителя ВТД-В в упаковке составляет не более 0,75 кг.

1.8.6. Срок хранения без переконсервации составляет 1 год.

2. Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные ограничения

Сборка, монтаж и разборка счетчика СТД-В, в том числе и отдельных устройств, входящих в его состав, должна производиться только при выключенном напряжении питания.

Запрещается отключать и подключать кабели вычислителя ВТД-В при включенном питании подключенных к нему внешних устройств.

Последовательность подключения к сети 220 В: вычислитель ВТД-В, преобразователи (блоки питания), другие внешние устройства (принтер, компьютер, модем и т. п.)

Порядок выключения: другие внешние устройства, преобразователи, вычислитель.

2.2. Подготовка к использованию

Преобразователи, входящие в состав счетчика СТД-В, подготавливаются к использованию на основании соответствующих руководств по эксплуатации.

2.2.1. Указание мер безопасности

2.2.1.1. По способу защиты от поражения электрическим током СТД-В изготавливаются класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.1.2. Настройку, ремонт и эксплуатацию СТД-В могут производить лица, допущенные в установленном порядке к работе с электроустановками напряжением до 1000 В. При этом должны соблюдаться “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей”.

2.2.1.3. При распайке кабелей, соединяющих вычислитель ВТД-В с внешними устройствами, а также при ремонте внешних устройств кабели необходимо отсоединить от вычислителя.

2.2.2. Порядок установки

2.2.2.1. Распаковка вычислителя ВТД-В

2.2.2.1.1. Если температура хранения или транспортирования вычислителя вышла за диапазон от плюс 5 до плюс 50 °С, необходимо выдержать вычислитель в течение 48 ч при температуре (23 ± 5) °С.

2.2.2.1.2. При вскрытии тары следует руководствоваться надписями, указанными на ней, и соблюдать осторожность во избежание нанесения повреждений изделию.

2.2.2.1.3. После вскрытия упаковки необходимо проверить комплектность.

2.2.2.2. Выбор места для установки

2.2.2.2.1. Вычислитель следует устанавливать в закрытых отапливаемых производственных помещениях.

Оптимальные условия окружающей среды:

- температура: (23 ± 5) °С;
- сильные электромагнитные поля практически отсутствуют;
- отсутствие в воздухе паров кислот, щелочей, примесей агрессивных газов.

2.2.2.3. Монтаж и подключение

2.2.2.3.1. Монтаж вычислителя ВТД-В производится на/под щит или непосредственно на стене. Перед монтажом извлекаются 4 крепежных планки с шурупами из ЗИП’а. После этого вычислитель закрепляется в соответствии с разметкой, приведенной на рисунке 3. Рекомендуемая высота установки вычислителя составляет 1,4 – 1,6 м от пола.

2.2.2.3.2. Далее производится распайка разъемов из ЗИП’а в соответствии с приложением Г. После этого рекомендуется промаркировать эти разъемы в соответствии с маркировкой, указанной на нижней стороне корпуса вычислителя.

2.2.2.3.3. Перед подключением различных преобразователей к вычислителю ВТД-В целесообразно убедиться в их исправности, особенно после транспортировки, хранения или при пуске счета в новом отопительном сезоне.

Не допускайте ошибочного подключения преобразователей, в том числе и полярности их включения. Подключайте разъемы в точном соответствии с их маркировкой.

При проведении сварочных работ в районе узла учета, особенно при некачественном заземлении, необходимо отключение разъемов вычислителя от преобразователей.

2.2.2.3.4. Линии связи вычислителя ВТД-В с преобразователями и внешними устройствами должны быть выполнены экранированными кабелями или экранированы с помощью металлических труб или шлангов. При этом экранированные линии не должны содержать силовых цепей переменного тока. Экраны линий связи должны быть заземлены по радиальной схеме на общую точку (клемму) в месте установки вычислителя.

Допускается использовать линии связи с преобразователями без экранов при длине линий не более 20 м и практическом отсутствии сильных электромагнитных помех.

Контакт заземления в вилке питания вычислителя ВТД-В подключается к общей точке заземления в месте установки вычислителя по радиальной схеме. Корпуса преобразователей заземляются по месту их установки и не должны быть электрически соединены с линиями связи и их экранами.

Блоки питания преобразователей, подключаемых к вычислителю, должны иметь экран между обмоткой 220 В и выходными обмотками, а также гальваническую развязку между собой. Рекомендуется использовать трансформаторные блоки питания, так как импульсные блоки питания могут создавать сильные помехи.

2.2.2.3.5. Подключение термопреобразователей сопротивления (ТС) должно осуществляться четырехпроводной линией связи: два токовых провода, два потенциальных (см. приложение Г).

Рекомендуется использовать ТС с четырьмя контактами внешних подключений (два для подключения токовых проводников, два – для потенциальных). При использовании ТС с двумя или тремя выходными контактами, перед подключением к ним проводников линии связи, последние должны быть предварительно попарно перевиты и облужены (в варианте трехконтактного выхода ТС – одна пара).

Сопротивление прямого токового проводника линии связи должно быть не более 300 Ом, обратного – не более 50 Ом. Сопротивление линии связи с потенциальными выводами ТС должно быть не более 1 кОм.

Справочная информация: сопротивление медного провода длиной 1 км и сечением 0,2; 0,35; 0,75; 1 мм², равно 90; 50; 23; 18 Ом соответственно.

2.2.2.3.6. Подключение преобразователей с токовым выходным сигналом должно осуществляться экранированными линиями связи. Электрическое сопротивление линии связи не должно превышать значений, оговоренных в нормативно-технической документации на соответствующие преобразователи (с учетом входного сопротивления вычислителя).

Линии связи с преобразователями должны быть гальванически отделены от корпуса и заземления преобразователей и используемых блоков питания. Допустимая длина линии связи – до 2 км (при практическом отсутствии сильных электромагнитных помех).

Сопротивление нагрузки для преобразователей с токовым выходным сигналом, задаваемое вычислителем, составляет около 140 Ом.

2.2.2.3.7. Подключение преобразователей расхода с частотным или импульсным выходным сигналом (напряжение, открытый коллектор, геркон, оптрон) должно осуществляться по экранированной двухпроводной линии связи длиной не более 300 м (при практическом отсутствии сильных электромагнитных помех). При монтаже должно быть исключено влияние промышленных помех на линии связи.

2.2.2.3.8. Для усиления защиты от несанкционированного изменения параметров при эксплуатации разъема вычислителя рекомендуется пломбировать (или сделать недоступными пользователю), а в ответной части разъема ХРЗ, поставляемой в ЗИП'е, установить перемычку запрета останова счета в соответствии с таблицей Г.1.

2.2.2.3.9. Подключение к сети переменного тока 220 В, 50 Гц выполняется с помощью сетевого шнура. Рекомендуется подключать вычислитель ВТД-В к сети 220 В отдельным фидером. Сопротивление заземления СТД-В не должно превышать 1 Ом.

Внимание: Ошибочное подключение фазы 220 В на общую точку вычислителя ВТД-В может привести к выходу из строя вычислителя.

2.2.2.3.10. Входные каналы вычислителя имеют защитные цепи от воздействия напряжения до 15 В.

Ситуации, при которых не гарантируется работоспособность вычислителя ВТД-В и возможен выход его из строя:

- появление между любым входом вычислителя и общей точкой (заземлением) напряжения более 15 В;
- проведение сварочных работ на месте установки вычислителя при некачественном заземлении;
- подключение к вычислителю не входящих в перечень таблицы 2 или неисправных преобразователей, неисправных блоков питания и т. п.;
- отсутствие на узле учета громоотводов, разрядников и соответствующей защиты линий связи вычислителя с преобразователями;
- электрический контакт линий связи, в т. ч. и их экранов с трубопроводами, корпусами преобразователей и т.п.

2.3. Использование

2.3.1. При эксплуатации вычислителя ВТД-В необходимо руководствоваться ПТЭ и ПТБ, ПУЭ, настоящим руководством по эксплуатации.

2.3.2. В процессе эксплуатации вычислитель периодически подвергают внешнему осмотру, при котором проверяют:

- надежность заземления;
- отсутствие обрывов и повреждений изоляции внешних соединительных линий;
- надежность присоединения кабелей;
- прочность крепления вычислителя;
- отсутствие механических повреждений вычислителя;
- состояние разъемных соединений;
- опломбирование вычислителя.

2.3.3. После установки на месте эксплуатации к вычислителю следует подключить внешние цепи (с учетом конкретного применения) и электропитание согласно п. 2.2. После этого разъемы должны быть опломбированы.

2.3.4. После подсоединения всех устройств и преобразователей к вычислителю сначала включают питание вычислителя, а затем – питание внешних устройств.

Вычислитель не имеет собственного выключателя сети и допускает непосредственное включение вилки в сетевую розетку.

Аппаратные и программные средства вычислителя обеспечивают устойчивую работу (предотвращение зависания) при резких колебаниях (включениях, выключениях) сетевого напряжения в пределах от 180 до 280 В. При длительной эксплуатации полная работоспособность вычислителя обеспечивается при изменении сетевого напряжения в пределах от 187 до 242 В.

Вычислитель отключается при сетевом напряжении ниже 187 В (возникает состояние «перерыв питания»).

После включения питания вычислитель выполняет автотестирование (на ЖКИ при этом выводится сообщение «Тест пер. пит.») и переходит в штатный режим работы не более, чем за 8 с.

Вычислитель запоминает состояние ЖКИ и воспроизводит его после перерыва питания и завершения тестирования.

Далее вычислитель готов к продолжению работы в штатном режиме.

2.3.5. Ввод данных с клавиатуры выполняется согласно приложениям Д, Е.

2.3.6. Пуск счета, останов счета и сброс данных узла учета выполняются согласно приложению Е.

2.3.7. Вывод данных вычислителя на ЖКИ, принтер, в адаптер APX и в ПК выполняется в соответствии с приложениями Д, Е.

2.3.8. Диагностика нештатных ситуаций (НС)

2.3.8.1. НС выявляются системой диагностики вычислителя (подробное описание НС приведено в приложении Ж).

2.3.8.2. При обнаружении хотя бы одной НС вычислитель выводит символ « ! » в правом нижнем углу ЖКИ.

2.3.9. Устранение НС

2.3.9.1. При обнаружении НС в трубопроводах или на узлах учета следует проанализировать работоспособность, режим использования и корректность подключения преобразователей, с которыми может быть связано появление НС.

2.3.6.2. В случае НС подключения внешних устройств необходимо проанализировать правильность их подключения и используемые программные средства связи.

2.3.9.3. В случае аппаратных неисправностей вычислителя рекомендуется обратиться на предприятие - изготовитель или в сервисный центр.

3. Хранение

3.1. Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

3.2. Воздух в помещении не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

4. Транспортирование

4.1. Транспортирование СТД-В в упаковке допускается производить транспортным средством с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе: автомобильным, железнодорожным, речным, морским, авиационным видами транспорта, в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

4.2. Вид отправки при железнодорожных перевозках – мелкая.

4.3. Авиaperевозка допускается только в отапливаемых отсеках самолетов.

4.4. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

Приложение А

Пояснения к применению

Функциональные возможности вычислителя ВТД-В:

1. Учет масс (объемов), тепловой энергии на источнике (1 узел учета) или у потребителя (до 2-х узлов учета отопления или ГВС). Дополнительно может учитываться объем (масса) холодной (технической) воды.
2. Состав каналов измерений:
 - до 5 каналов измерения объемного расхода (все расходомеры могут иметь частотный и/или импульсный выходной сигнал, а расходомеры с 1-го по 4-й – также и токовый выходной сигнал);
 - до 4 каналов измерения сигналов термосопротивления по 4-х проводной схеме с градуировками 100 М, 100 П, Pt 100 (по заказу – 500 П, Pt 500);
 - до 4 каналов измерения сигналов избыточного давления (0-5, 0-20, 4-20 мА).

Состав возможных для эксплуатации каналов измерений фиксируется в паспорте ПС 4218-111-40637960-2015.

Гибкость обслуживания ВТД-В различных схем учета обеспечивается за счет того, что пользователь задает до пуска счета:

- тип узла учета, который определяет формулу учета тепловой энергии (см. параметр k00 в таблицах Д.6, Д.7);
- тип каждого трубопровода (подающий, обратный, ГВС, подпитка, холодная вода источника, дополнительный трубопровод);
- тип используемых преобразователей и их параметров.

Основные схемы учета массы и тепловой энергии воды приведены в таблице А.1, где используются следующие обозначения:

Q – преобразователь объемного расхода;

T – преобразователь температуры;

P – преобразователь давления.

Преобразователи, которые в ряде случаев допускается не устанавливать в трубопроводе, в таблице А.1 обозначены пунктиром:



Для всех узлов учета таблицы А.1, помимо тепловой энергии и массы утечек по узлу, учитывается также объем и масса воды по каждому назначенному в составе узла и запущенному на счет трубопроводу.

Для узлов учета типа «2» и «3» при установке расходомера только в одном из трубопроводов (подающий или обратный) масса воды в другом трубопроводе принимается равной массе воды в трубопроводе с установленным расходомером.

Таблица А.1

Схемы учета массы и тепловой энергии

Тип узла	Схема узла учета	Формулы учета
1	Открытая система теплоснабжения (m – подающих, r – обратных трубопроводов)	
		$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hx) - Gr \cdot (hr - hx)]$ $My = k_B \cdot \sum_i [Gm - Gr]$
1	Учет тепловой энергии без возврата теплоносителя	
		$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hx)]$ $My = k_B \cdot \sum_i Gm$
1	Учет технической воды	
		<p>Учет массы по каждому трубопроводу p:</p> $Mp = k_B \cdot \sum_i Gpi$ <p>При учете технической (холодной) воды преобразователи P, T устанавливаются при необходимости контроля измерений P, T</p>
2	Закрытая система теплоснабжения	
		$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr)]$ $My = k_B \cdot \sum_i [Gm - Gr]$
2	Открытая система теплоснабжения с зависимой ГВС (плюс учет массы воды в трубопроводе p)	
		$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + Gs \cdot (hr - hx)]$ $My = k_B \cdot \sum_i [Gm - Gr]$ $Mp = k_B \cdot \sum_i Gpi$

Продолжение таблицы А.1

Тип узла	Схема узла учета	Формулы учета
2	Закрытая система теплоснабжения с подпиткой из обратного трубопровода сетевой воды	
		$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + Gl \cdot (hr - hx)]$ $Gl = Ql \cdot Rr$
3	Закрытая система теплоснабжения	
		$W = k_p \cdot \sum_i [Gr \cdot (hm - hr)]$ $My = k_B \cdot \sum_i [Gm - Gr]$
3	Открытая система теплоснабжения с зависимой ГВС (плюс учет массы воды в дополнительном трубопроводе p)	
		$W = k_p \cdot \sum_i [Gr \cdot (hm - hr) + Gs \cdot (hm - hx)]$ $My = k_B \cdot \sum_i [Gm - Gr]$ $Mp = k_B \cdot \sum_i Gpi$
5	Источник тепловой энергии с m – подающими, r – обратными, l – подпитки, x – холодной воды трубопроводами	
		$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot hm - Gr \cdot hr - Gl \cdot hx]$ $My = k_B \cdot \sum_i (Gmi - Gri)$

Примечание: для расходомеров с импульсным выходным сигналом формулы учета, приведенные в таблице А.1, корректируются в соответствии с приведенными в п.п. 1.2.2.5.2 – 1.2.2.5.4 замечаниями для этих расходомеров.

Приложение Б

Карта заказа потребителя

1. Заказчик:
2. Объект внедрения (источник или потребитель тепловой энергии):
3. Характеристики трубопроводов учета и преобразователей

Параметры	Трубопровод учета №				
	1	2	3	4	5
1. Тип преобразователя объемного расхода (выходной сигнал: токовый – I ; частотный – F ; импульсный – П) При использовании преобразователя перепада давления указать тип: dP					
2. Тип термопреобразователя (100 М, 100 П, Pt 100 – по умолчанию; 500 П, Pt 500 – по заказу)					X
3. Тип преобразователя давления					X

Вспомогательное оборудование и услуги:

4. Дополнительный встроенный интерфейс	RS-232, RS-485, нет
5. GSM-модем с антенной, БП, кабелем связи	да, нет, количество:
6. Расходомеры	да, нет, количество:
7. Термопреобразователи	да, нет, количество:
8. Адаптер RS-232/RS-485:	
- для подключения к вычислителю	да, нет, количество:
- для подключения к ПК через COM-порт	да, нет, количество:
9. Адаптер APX (накопительный пульт)	да, нет, количество:
10. Адаптер РИ (расширитель интерфейса)	да, нет, количество:
11. Адаптер АПС (GPRS-связь)	да, нет, количество:

Подпись

ФИО

Телефон

Приложение В

Рекомендации по выбору преобразователей

Ниже приведены рекомендации по выбору преобразователей объемного расхода, температуры и давления, для включения их в состав счетчика СТД-В.

1. Преобразователи объемного расхода

В составе СТД-В допускается использование как преобразователей объемного расхода из числа представленных в таблице 2, так и других преобразователей с выходным сигналом, соответствующим требованиям п.п. 1.2.2.4.6.1, 1.2.2.4.6.2.

Конкретный тип преобразователя выбирается с учетом таких факторов, как диаметр и назначение трубопровода, динамический диапазон расхода (Q_{MAX}/Q_{MIN}), состав воды, стоимость преобразователя, квалификация монтажной организации и т. д.

Если требуется использовать преобразователи расхода с токовым выходным сигналом, то рекомендуется применять преобразователи с диапазоном сигнала 4-20 мА.

2. Преобразователи температуры

Для измерения температуры в подающем и обратном трубопроводах рекомендуется использовать парные термопреобразователи сопротивления с НСХ 100 М, 100 П, 500 П, Pt 100, Pt 500, выпускаемые по ГОСТ Р 6651-2009. Это позволит значительно снизить погрешность измерения разности температур.

Для измерения температуры в трубопроводах подпитки и ГВС используются одиночные термопреобразователи сопротивления.

3. Преобразователи давления

Допускается использование любых преобразователей давления (например, СДВ, ЗОНД-10, МЕТРАН и т.п.) с учетом требований эксплуатационной документации на эти преобразователи.

Рекомендуется применять преобразователи давления с диапазоном токового выходного сигнала 4-20 мА.

4. Блоки питания преобразователей

Для преобразователей объемного расхода и давления рекомендуется использовать трансформаторные блоки питания, так как импульсные блоки питания являются источником помех.

Блоки питания преобразователей с несколькими выходами должны иметь гальваническую развязку по каналам выходного напряжения.

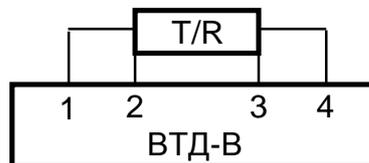
Приложение Г

Спецификация каналов ввода и вывода вычислителя

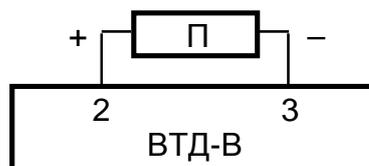
1. Подключение преобразователей к вычислителю

Условные контакты (1, 2, 3, 4) разъема ХРЗ вычислителя ВТД-В должны соединяться с преобразователями сигналов по следующим схемам:

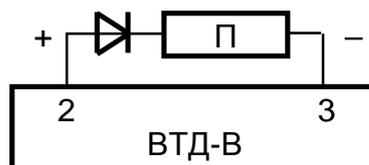
для термопреобразователей
сопротивления Т/Р



для преобразователей П с токовым,
частотным, импульсным (пассивным или
амплитудой 4,5 – 5,5 В) выходным сигналом

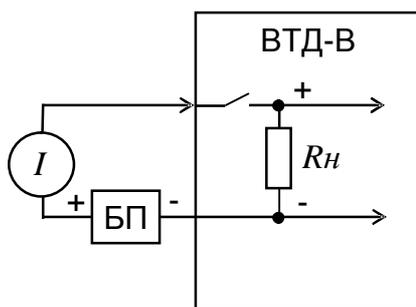


для преобразователей П с частотным или
импульсным сигналом повышенной амплитуды
(например, UFM-001)

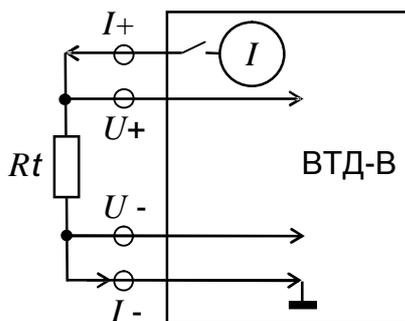


Принципиальные схемы входных измерительных каналов вычислителя

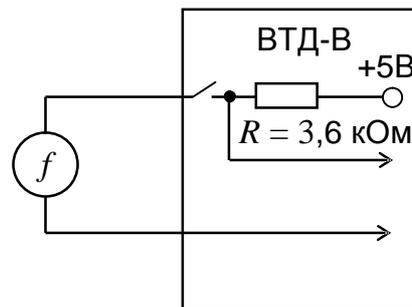
Измерение токового
сигнала



Измерение сигнала
термопреобразователя



Измерение частотного или
импульсного сигнала



Обозначения:

I – источник тока;

R_n – сопротивление нагрузки для преобразователя с токовым сигналом (≈ 140 Ом);

БП – блок питания преобразователя с токовым сигналом;

R_t – термопреобразователь сопротивления;

I_+ , I_- – токовые линии для подключения термопреобразователя;

U_+ , U_- – потенциальные линии для подключения термопреобразователя;

f – источник частотного/импульсного сигнала типа "открытый коллектор", "сухой контакт" (в случае, если используется выходной сигнал в виде источника напряжения f , то его амплитуда, соответствующая высокому уровню, должна быть в пределах от плюс 4,5 до плюс 5,5 В, а соответствующая низкому уровню – от 0 до плюс 1 В).

2. Состав и подключение каналов преобразования вычислителя

Состав и подключение каналов преобразования вычислителя ВТД-В приведены в таблице Г.1

Таблица Г.1

Канал преобразования	1	2	3	4
	Контакты разъема ХРЗ			
<i>T1</i>	33	6	21	37
<i>T2</i>	34	7	22	38
<i>T3</i>	35	8	23	39
<i>T4</i>	36	9	24	40
<i>Q1 (f, $\dot{e}u$)</i>		1	16	
<i>Q2 (f, $\dot{e}u$)</i>		2	17	
<i>Q3 (f, $\dot{e}u$)</i>		3	18	
<i>Q4 (f, $\dot{e}u$)</i>		4	19	
<i>Q5 (f, $\dot{e}u$)</i>		5	20	
<i>P1</i>		10	25	
<i>P2</i>		11	26	
<i>P3</i>		12	27	
<i>P4</i>		13	28	
<i>Q1 (I)</i>		14	29	
<i>Q2 (I)</i>		15	30	
<i>Q3 (I)</i>		41	42	
<i>Q4 (I)</i>		43	44	
Запрет останова счета		31	32	

Примечания:

- Наличие каналов и типы сигналов преобразования вычислителя соответствуют карте заказа потребителя и фиксируются в паспорте СТД-В.
- Рекомендуется подключать экраны сигналов всех устройств СТД-В к общей точке, организованной в месте установки вычислителя.
- Для аппаратного запрета останова счета необходимо соединить контакты 31 и 32 ответной части разъема ХРЗ.
Это соединение запрещает несанкционированное изменение параметров конфигурации вычислителя после пуска счета.

3. Спецификация интерфейса вычислителя

3.1. Два интерфейса вычислителя обеспечивают параллельный обмен данными по двум независимым каналам связи.

По интерфейсу №1 (RS-232) и по интерфейсу №2 (RS-232 или RS-485) к вычислителю может быть подключено любое устройство, имеющее возможность принимать или передавать данные по этому интерфейсу (ПК, модем, принтер Epson LX-300, Epson LX-350 или совместимый, адаптер APX и т. п.)

3.2. **Настройка интерфейсов** (задание назначения канала связи, скорости обмена данными и т. д.) производится путем ввода параметров 006 (для интерфейса №1) и 032 (для интерфейса №2) вычислителя.

Спецификация параметров 006 и 032 приведена в таблице Д.10.

3.3. Подключение внешнего устройства по интерфейсу RS-232 производится согласно таблице Г.2.

3.4. Физический уровень обмена данными:

- режим обмена: последовательный асинхронный.
- формат байта: один стартовый, восемь информационных и один стоповый бит.
- скорость обмена данными выбирается из ряда: 2400, 4800, 9600, 19200 бод.

3.5. **Настройка принтера** для связи с вычислителем по интерфейсу RS-232:

- скорость обмена данными: 9600 бод;
- количество информационных бит: 8;
- паритет четности: нет;
- стоповый бит: 1.

3.6. Вычислитель поддерживает обмен данными при модемной связи как по коммутируемой телефонной линии, так и по GSM- и GPRS-каналам.

3.7. Протокол обмена данными и пакет программ для связи с вычислителем размещены на сайте www.dinfo.npf.ru

4. Подключение остальных внешних цепей к вычислителю

4.1. Подключение цепей сетевого питания 220 В производится через гермоввод.

4.2. Нумерация контактов разъемов DB-9 и DB-44 приведена на корпусах этих разъемов.

4.3. Для подключения к вычислителю внешних устройств с помощью интерфейса RS-485 можно использовать как встроенный интерфейс RS-485 (устанавливается по заказу), так и адаптер RS-485, поставляемый отдельно.

4.4. Для подключения к вычислителю внешних устройств по сети Ethernet используются адаптеры, поставляемые отдельно (например, Moxa NPort 5110).

4.5. GSM-модем, подключаемый к вычислителю, рекомендуется предварительно настроить с помощью программы *DinfoConnect*.

4.6. Независимый доступ к данным вычислителя для нескольких пользователей по трем коммуникационным каналам (RS-232, Ethernet, модемная связь и т. д.) обеспечивается с помощью адаптера РИ (расширитель интерфейсов), поставляемого по дополнительному заказу.

Таблица Г.2

Подключение внешних устройств к разъемам XP1.1, XP1.2 вычислителя ВТД-В

ВТД-В, контакт разъема (сигнал)	ПК, контакт разъема (вилка 9 контактов)	ВТД-В, контакт разъема	Модем, контакт разъема (розетка 9 контактов)
5 (SG)	5	5	5
3 (TxD)	2	3	3
2 (RxD)	3	2	2
7 (RTS)	8	7	7
8 (CTS)	7	8	8
4 (DTR)	6	4	4
6 (DSR)	4	6	6
ВТД-В, контакт разъема	Принтер Epson LX-350, контакт разъема (розетка 25 контактов)	ВТД-В, контакт разъема	Модем, контакт разъема (розетка 25 контактов)
5	7	5	7
3	3	3	2
6	20	2	3
		7	4
		8	5
		4	20
		6	6

Примечания:

1. Если разъем XP1.2 предназначен для интерфейса RS-485, то «+» двухпроводной линии RS-485 подключается к контактам 8, 9, а «-» - к контактам 6, 7 разъема XP1.2.
2. Для подключения модема можно применять типовой модемный кабель.
3. Для подключения ПК можно применять типовой нуль-модемный кабель.

Приложение Д

Вводимые и выводимые данные

1. Общие сведения

Ввод и вывод данных выполняются с помощью клавиатуры вычислителя или ПК.

Процедуры ввода и вывода описаны в приложениях Д, Е.

Устройствами вывода данных являются ЖКИ, ПК, принтер или адаптер АРХ.

Для ввода параметров конфигурации в вычислитель можно использовать программу *DinfoConfig*, а для вывода данных в ПК - программы *DinfoConnect* (при запросе из ПК) и *FormManager* (при запросе текстовых отчетов с клавиатуры вычислителя).

Все вышеупомянутые программы размещены на сайте www.dinfo.npf.ru

2. Назначение полей ЖКИ

Информация о каждом параметре вычислителя состоит из нескольких частей (полей), представленных на ЖКИ (см. таблицу Д.1).

Таблица Д.1

Представление информации на ЖКИ вычислителя ВТД-В

Поле кода				Поле мнемоники				Поле интервала (поле НС)								
1	2			5												16
17	18	Поле значения						Поле единиц измерения					Поле режима			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	

Во всех полях ЖКИ может выводиться информация.

В поле кода можно вводить код параметра.

В поле значения можно вводить значение параметра конфигурации или интервал времени (час, дату, месяц, период отчета) при просмотре архивных значений.

3. Форматы вводимых и выводимых параметров

Форматы ввода и вывода параметров представлены в таблицах Д.2 – Д.14.

Значения параметров, которые не были введены в вычислитель пользователем, представляются на ЖКИ и в текстовых отчетах в виде символа «—».

При вычислениях символ «—» и число 0 эквивалентны.

Используется также ряд дополнительных символов и букв для мнемонического представления при выводе информации, например: символ « ! » при обнаружении нестандартных ситуаций, сообщение "**Непр**" для индикации ошибок ввода.

Перечень некорректных действий оператора при работе с клавиатурой вычислителя приведен в таблице Е.5.

Значение параметра в десятичном представлении занимает до девяти разрядов, включая разделитель целой и дробной части (символ « . »).

Значения выводимых параметров всегда представляются в форме без десятичного порядка и подвергаются метрологическому форматированию.

При вводе значение параметра может быть представлено также в форме с десятичным порядком. Разделителем мантиссы и порядка является символ «Е». Мантисса может содержать целую и дробную части. Порядок может быть только целым числом. Мантисса и порядок могут быть как положительными, так и отрицательными. Для отрицательных значений используется символ «—», а для положительных символ знака не требуется.

4. Структура параметров вычислителя

Параметры вычислителя ВТД-В делятся на 3 вида:

- общесистемные параметры;
- параметры j-го трубопровода (канала учета), $j = 1, 2, 3, 4, 5$;
- параметры k-го узла учета (потребителя), $k = 1, 2$.

Каждый узел учета может включать в себя от 1 до 5 трубопроводов.

Включение одного и того же трубопровода в состав различных узлов учета запрещено.

Каждый параметр имеет уникальный код.

Перечень, коды, наименования, мнемонические обозначения, единицы измерения, диапазоны значений и комментарии к использованию представлены:

- для общесистемных параметров – в таблицах Д.2, Д.3;
- для параметров трубопровода (канала учета) – в таблицах Д.4, Д.5;
- для параметров узла учета (потребителя) – в таблицах Д.6, Д.7.

5. Задание кода параметра

Ниже описан основной способ задания кода параметра.

Предварительно необходимо очистить ЖКИ, нажимая клавишу «СБРОС» до перевода курсора в позицию 2 (см. таблицу Д.1).

Для задания кода общесистемного параметра необходимо набрать код параметра в соответствии с таблицей Д.2. Например, для задания кода параметра 017 следует нажать клавиши «0», «1», «7».

Для задания кода параметра j-го трубопровода ($j = 1, 2, 3, 4, 5$) необходимо набрать код параметра в соответствии с таблицей Д.4. Например, для задания кода параметра 305 следует нажать клавиши «3», «0», «5».

Для задания кода параметра k-го узла учета ($k = 1, 2$) необходимо нажать клавишу «П» (в позиции 1 ЖКИ должен появиться символ "П"), а затем набрать код параметра в соответствии с таблицей Д.6. Например, для задания кода параметра П201 следует нажать клавиши «П», «2», «0», «1».

Другие способы задания кода параметра рассмотрены в п.1.3.3.2.2 приложения Е.

6. Вводимые параметры

6.1. Классификация вводимых параметров

Вводимые параметры подразделяются на условно-постоянные и корректируемые.

Значения условно-постоянных параметров вводятся в вычислитель с клавиатуры до пуска счета и не изменяются в процессе эксплуатации без останова счета.

Значения корректируемых параметров можно изменять после пуска счета.

Перечень и условия коррекции данных параметров представлены в таблице Д.15.

Ввод параметра 008 («Пуск счета») выполняется после ввода всех необходимых параметров конфигурации и проверки измерений по всем используемым каналам и узлам учета.

6.2. Необходимость ввода значений параметров

Необходимость ввода значения каждого параметра определяется по таблицам Д.3, Д.5, Д.7.

Правильное функционирование СТД-В обеспечивается только при достаточном составе и корректности вводимых параметров по используемым каналам и узлам учета.

7. Выводимые параметры

7.1. Классификация выводимых параметров

Выводимые параметры вычислителя подразделяются на:

- параметры конфигурации, значения которых введены пользователем;
- мгновенные значения: температура, давление, объемный и массовый расходы, тепловая мощность, признаки нештатных ситуаций (НС);
- тотальные значения: объем, масса, тепловая энергия, календарь и время суток;
- архивные значения: среднеарифметические или средневзвешенные значения температуры и давления; объем, масса, тепловая энергия; длительность перерывов питания и НС; признаки НС в трубопроводах на архивном интервале; дата и время начала и завершения последних 200 перерывов питания и последних 510 НС; дата и время пусков и остановов счета.

Значения всех параметров, представленных в таблицах Д.2, Д.4, Д.6, разрешено выводить на ЖКИ, в ПК, и частично, в соответствии с п.1.2 приложения Е, на принтер.

7.2. Обеспечение вывода значений параметров

Вывод значений конкретных параметров производится в соответствии с таблицами Д.3, Д.5, Д.7.

Вывод данных почасовых, посуточных, помесечных архивов возможен на ЖКИ, в ПК, на принтер или в адаптер АРХ.

Вывод данных архивов начала и завершения последних 200 перерывов питания и последних 510 НС возможен только в ПК (с помощью программы *DinfoConnect*, а также при наличии пользовательского ПО, разработанного в соответствии с протоколом обмена для ВТД-В).

7.3. Вычисление значений выводимых параметров

Мгновенные, архивные и тотальные значения вычисляются после ввода параметров соответствующих каналов и узлов учета (для архивных и тотальных значений необходимо также выполнить пуск счета).

Архивные значения объема, массы, энергии, длительности перерывов питания и НС вычисляются как суммы соответствующих параметров за час, сутки, месяц.

Значения температуры и давления сохраняются в архиве в виде среднеарифметических или средневзвешенных значений на архивном интервале. Вид архивных значений температуры и давления для *j*-го трубопровода задается параметром *j50*.

Среднеарифметические значения температуры и давления вычисляются с использованием измеренных значений (см. параметры *j22*, *j28*).

Средневзвешенные значения температуры и давления вычисляются с использованием значений, принятых для вычислений (см. параметры *j20*, *j27*). При этом в случае, если масса на интервале времени (час, сутки) равна нулю, в архив записывается последнее значение параметра (*j20* или *j27*), полученное на данном интервале времени.

Вычислитель содержит также контрольный архив параметров. Этот архив формируется в начале каждого суток путем однократной записи тотальных значений тепловой энергии, массы, объема, а также измеренных значений объемного расхода, давления, температуры и признаков действующих НС. Контрольный архив предназначен для слежения за параметрами узла учета тепловой энергии в процессе эксплуатации. Для запроса времени записи контрольного архива следует использовать параметр 024.

При превышении тотальных значений: массы – 10^9 т, объема – 10^9 м³, тепловой энергии – 10^9 ГДж, значение соответствующего параметра сбрасывается и накопление продолжается со значения, равного ($F - 10^9$), где *F* - накопленная величина на момент сброса.

Понятия «тотальное значение» и «значение нарастающим итогом» идентичны.

7.4. Глубина архивов

Почасовой архив содержит данные за последние 106 суток.

Посуточный и контрольный архивы содержат данные за последние 365 суток.

Помесячный архив содержит данные за последние 10 лет.

Также вычислитель фиксирует дату и время начала и завершения последних:

- 200 перерывов питания;
- 510 нештатных ситуаций;
- 10 пусков счета;
- 10 остановов счета.

Таблица Д.2

Перечень общесистемных параметров

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон значений
000	Код изготовителя СТД-В	НСТД		
001	Текущая дата: число месяц год	Дата	д м г	01 – 31 01 – 12 16 – 99
002	Текущее время: час минута секунда	Врем	ч м с	00 – 23 00 – 59 00 – 59
003	Режим работы	Реж		
004	Договорная температура холодной воды	Тхд	°С	0 – 30
005	Команда копирования	Копи		
006	Настройка интерфейса №1	RS		
007	Команда вывода данных на печать по интерфейсу №1	Запр		
008	Пуск счета	Счет		
009	Останов счета	Стоп		
010	Сброс архивов и тотальных значений	Чист		
011	Среднесуточная договорная температура холодной воды	Тхс	°С	0 – 30
012	Длительность перерывов питания: за отчетный период за сутки	ППп	ч:мин:с	
013		ППс	ч:мин:с	
014	Текущие нештатные ситуации	НС		
017	Даты перевода часов на летнее и зимнее время	Л/З		
019	Телефонный номер для передачи SMS - сообщений по интерфейсу №1	Тел1		
020		Тел2		
021	Сохранение или восстановление параметров конфигурации	Сохр		0 или 1
022	Длительность перерывов питания за месяцы	ППм	ч:мин:с	

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон значений
024	Архив времени записи контрольного архива	Врк	ч:мин:с	
032	Настройка интерфейса №2	RS2		
033	Команда вывода данных на печать по интерфейсу №2	Зап2		
034 035	Телефонный номер для передачи SMS - сообщений по интерфейсу №2	Тл21 Тл22		

Таблица Д.3**Использование общесистемных параметров**

Код	Комментарии
000	Предназначен для идентификации СТД-В (ВТД-В), доступен только для вывода. Данный параметр содержит следующую информацию: - в позициях 1, 2 указан номер исполнения ВТД-В; - в позициях 3, 4 указан условный номер xx версии ПО ВТД-В (полный номер версии ПО записывается в виде 1.xx); - в позициях 5 – 8 указан заводской номер СТД-В (ВТД-В).
001 002	Предназначены для ввода/вывода текущей даты и времени вычислителя. Спецификация приведена в таблице Д.8.
003	Предназначен для задания режима работы вычислителя, а также единиц измерения тепловой энергии. Ввод параметра обязателен. Спецификация приведена в таблице Д.9.
004	Используется для расчета тепловой энергии узлов учета (тип «1», «2», «3»). Ввод параметра в режиме счета разрешен не чаще одного раза в сутки. Введенные значения фиксируются в архиве (см. параметр 011).
005	Предназначен для копирования параметров конфигурации одного трубопровода (источник данных) на другие (приемники данных). Например, ввод строки «1235» означает, что копируются параметры конфигурации трубопровода №1 на трубопроводы №2, 3, 5.
006	Предназначен для задания параметров интерфейса №1. Спецификация приведена в таблице Д.10.
007	Предназначен для вывода текстовых отчетов по интерфейсу №1 по запросу с клавиатуры вычислителя на принтер, в адаптер APX или в ПК (с помощью программы <i>FormManager</i>). Спецификация запроса отчета приведена в таблице Д.11. Виды текстовых отчетов представлены в п.1.2 приложения Е.
008 009 010	Предназначены соответственно для пуска счета, останова счета и очистки архивных и тотальных значений. Спецификация приведена в таблице Д.12. Выполнение команды 009 (останов счета) возможно только при отсутствии соединения контактов 31 и 32 разъема ХР3. Правильное выполнение команд 008, 009, 010, а также защита от несанкционированного изменения данных подробно описаны в п. 2 приложения Е.
011	Предназначен для вывода архивных значений параметра 004 (Тхд). Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.

Продолжение таблицы Д.3

Код	Комментарии
012 013	Предназначены для вывода суммарной длительности перерывов питания за отчетный период и за сутки. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
014	<p>Предназначен для вывода кодов всех текущих нештатных ситуаций (НС). Перечень НС и условия их диагностики приведены в таблицах Ж.1, Ж.2.</p> <p>После набора кода параметра 014 следует нажать клавишу «ВВОД» и далее последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД».</p> <p>При этом в нижней строке ЖКИ будет выводиться код очередной обнаруженной НС, а в правом верхнем углу ЖКИ – номер соответствующего трубопровода (в формате Kj, где j = 1, ..., 5) или узла учета (в формате Пk, где k = 1, 2).</p> <p>Например, если в нижней строке ЖКИ выводится «4», а в правом верхнем углу – «K2», то это означает, что обнаружена НС 4 в трубопроводе №2.</p> <p>При отсутствии текущих НС в нижней строке ЖКИ выводится символ «-».</p>
017	<p>Перевод часов на летнее и зимнее время производится в последнее воскресенье марта и октября соответственно.</p> <p>При вводе символа «0» перевод часов запрещается, а при вводе символа «1» – разрешается.</p> <p>Если перевод часов разрешен, то при выводе параметра отображаются даты перевода в текущем году, например: 27033010 (на летнее время - 27 марта, на зимнее время - 30 октября).</p>
019 020	<p>Предназначены для автоматического малого ежемесячного уменьшения баланса средств на SIM-карте путем передачи SMS-сообщений (чтобы оператор сотовой связи не разорвал договор при отсутствии расхода средств в течение определенного срока).</p> <p>Параметр 019 содержит с 1-ой по 3-ю, а параметр 020 – с 4-ой по 10-ю цифры телефонного номера, на который будет передаваться SMS-сообщение.</p> <p>SMS-сообщение передается 1-го числа каждого месяца в 12:00.</p> <p>В случае, если параметры 019, 020 равны «000», «0000000» соответственно, передача SMS не производится.</p>
021	<p>Предназначен для сохранения и восстановления параметров конфигурации вычислителя. Ввод возможен только при отсутствии счета.</p> <p>Для сохранения текущей конфигурации нужно ввести «1», а для восстановления сохраненной конфигурации – «0».</p>
022	<p>Предназначен для вывода длительности перерывов питания за месяц.</p> <p>Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.</p>
024	<p>Предназначен для вывода архивных значений времени, которое было зафиксировано в момент записи значений контрольного архива (т.е. параметров j54 – j59, k20 – k22) в соответствующих сутках.</p>
032	<p>Предназначен для задания параметров интерфейса №2.</p> <p>Спецификация приведена в таблице Д.10.</p>
033	<p>Предназначен для вывода текстовых отчетов по интерфейсу №2 по запросу с клавиатуры вычислителя на принтер, в адаптер APX или в ПК (с помощью программы <i>FormManager</i>). Формат запроса приведен в таблице Д.11.</p> <p>Виды текстовых отчетов представлены в п.1.2 приложения Е.</p>
034 035	<p>Предназначены для передачи SMS-сообщений с помощью GSM-модема, подключенного к интерфейсу №2. Формат – такой же, как и параметров 019, 020.</p>

Таблица Д.4

Перечень параметров j-го трубопровода (канала учета), j = 1, ..., 5

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон значений
j00	Вид рабочей среды и типы преобразователей	Датч		
Параметры преобразователя расхода				
j01	Верхний предел измерений	Qв	м ³ /ч	0 – 999999
j02	Нижний предел измерений	Qн	м ³ /ч	Qс – 0,2Qв
j03	Отсечка "самохода счета"	Qс	м ³ /ч	0 – 0,05Qв
j04	Договорный расход	Qд	м ³ /ч	0 – Qв
j05	Коэффициент преобразования расходомера: - с частотным сигналом - с импульсным сигналом	k	м ³ /ч/Гц	0 – 100000
		ки	л/имп	0 – 100000
Параметры коррекции (только для расходомера ВЭПС-Т или ВПС 3)				
j06	Аддитивный параметр	В	м ³ /ч	-0,1Qв ÷ +0,1Qв
j07	Температурный коэффициент	Ст	1/°С	-0,0001 ÷ +0,0001
j08	Договорное давление (абсолютное)	Рд	МПа	0,1 – 20
j09	Договорная температура	Тд	°С	0 – 150
Текущие, вычисленные и архивные параметры расхода и температуры				
j10	Объемный расход текущий	Q	м ³ /ч	0 – 999999
j11	Массовый расход	G	т/ч	0 – 999999
j12	Масса тотальная	M	т	0 – 99999999
j13	Масса за отчетный период	Mп	т	0 – 99999999
j14	Масса за сутки	Mс	т	0 – 25000000
j15	Масса за часы	Mч	т	0 – 999999
j16	Температура текущая	T	°С	0 – 150
j17	Температура средняя за сутки	Tс	°С	0 – 150
j18	Температура средняя за часы	Tч	°С	0 – 150
j19	Объемный расход, принятый для вычислений	Q*	м ³ /ч	0 – 999999
j20	Температура, принятая для вычислений	T*	°С	0 – 150
j21	Объемный расход измеренный	Qi	м ³ /ч	0 – 999999
j22	Температура измеренная	Tи	°С	0 – 150
j23	Верхний предел измерений преобразователя давления	Рв	МПа	0,01 – 20
Текущие, вычисленные и архивные параметры давления				
j24	Давление текущее (абсолютное)	Р	МПа	0,1 – (0,1+Рв)
j25	Давление среднее за сутки	Рс	МПа	0,0 – (0,1+Рв)
j26	Давление среднее за часы	Рч	МПа	0,0 – (0,1+Рв)
j27	Давление, принятое для вычислений	Р*	МПа	0,1 – (0,1+Рв)
j28	Давление измеренное (избыточное)	Ри	МПа	0 – Рв
j29	Температура средняя за отчетный период	Тп	°С	0 – 150
j30	Масса за месяцы	Мм	т	0 – 99999999

Продолжение таблицы Д.4

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон значений
Тотальное и архивные значения объема				
j31	Объем тотальный	V	м ³	0 – 99999999
j32	Объем за месяцы	Vм	м ³	0 – 99999999
j33	Объем за отчетный период	Vп	м ³	0 – 99999999
j34	Объем за сутки	Vс	м ³	0 – 25000000
j35	Объем за часы	Vч	м ³	0 – 999999
Архив длительности НС в j-ом трубопроводе				
j36	Длительность НС за месяцы	ТНСм	ч:мин:с	
j37	Длительность НС за отчетный период	ТНСп	ч:мин:с	
j38	Длительность НС за сутки	ТНСс	ч:мин:с	
Архив кодов НС, обнаруженных в j-ом трубопроводе				
j39	НС, обнаруженные за месяцы	НСм		
j40	НС, обнаруженные за сутки	НСс		
j41	НС, обнаруженные за часы	НСч		
j42	Тепловая мощность по j-му трубопроводу	Нк	ГДж/ч (Гкал/ч)	0 – 999999
j43	Давление среднее за отчетный период	Рп	МПа	0 – (0,1 + Рв)
Параметры, используемые при измерении расхода методом переменного перепада давления				
j44	Внутренний диаметр трубопровода при 20 °С	D20	мм	10 – 2000
j45	КТР материала трубопровода	bt	1/ °С	0 – 0,0001
j46	Эквивалентная шероховатость трубопровода	Rт	мм	0 – 1,5
j47	Диаметр отверстия диафрагмы при 20 °С	d20	мм	(0,1-0,8) · D20
j48	КТР материала диафрагмы	bd	1/ °С	0 – 0,0001
j49	Коэффициент притупления кромки диафрагмы	Кп		1 – 1,05
j50	Вид архивных значений температуры и давления	АрТР		
j51	Контроль выхода объемного расхода за нижний и верхний пределы измерений	НСq		
j52	Перечень НС, появление любой из которых в j-ом трубопроводе является признаком функционального отказа оборудования на узле учета	НСф		
Контрольный архив j-го трубопровода (записывается в начале каждых суток)				
j54	Объемный расход (измеренное значение)	Qк	м ³ /ч	0 – 999999
j55	Давление (измеренное значение)	Рк	МПа	0 – Рв
j56	Температура (измеренное значение)	Тк	°С	0 – 150
j57	Объем (тотальное значение)	Vк	м ³	0 – 99999999
j58	Масса (тотальная значение)	Мк	т	0 – 99999999
j59	Список текущих НС в j-ом трубопроводе	НСк		

Таблица Д.5

Использование параметров j-го трубопровода (канала учета), $j = 1, \dots, 5$

Код	Комментарии
j00	Предназначен для задания вида рабочей среды и типов преобразователей, установленных в j-ом трубопроводе. Ввод обязателен. Спецификация приведена в таблице Д.13.
j01 j02	Значения из паспорта расходомера. Параметр j02 используется для вычислений: $Q^* = Q_n$ при $Q_n > Q \geq Q_c$ (кроме случая, когда в параметре j00 задан тип расходомера 5). Ввод обязателен при задании типа расходомера.
j03	Предназначен для автоматического прекращения счета массы по j-му трубопроводу: $Q^* = 0$ при $Q < Q_c$ (кроме случая, когда в параметре j00 задан тип расходомера 5). Ввод обязателен при задании типа расходомера.
j04	Используется для вычислений: $Q^* = Q_d$ при $Q > Q_b$ (кроме случая, когда в параметре j00 задан тип расходомера 5). Ввод обязателен при задании типа расходомера.
j05	Значение из паспорта расходомера. Ввод обязателен для расходомеров с частотным и импульсным сигналом.
j06 j07	Значения из паспорта расходомера. Ввод обязателен только для расходомеров ВЭПС-Т, ВПС 3.
j08	Используется для вычислений: $P^* = P_d$ при отсутствии преобразователя давления, а также при $P_i > P_b$ или обрыве линии связи с преобразователем. Ввод обязателен.
j09	Используется для вычислений: $T^* = T_d$ при отсутствии преобразователя температуры, а также при $T < 0^\circ\text{C}$ или $T > 150^\circ\text{C}$. Ввод обязателен.
j10	Текущее значение объемного расхода (в ВТД-В принимается: $Q = Q_i$).
j11	Текущее значение массового расхода.
j12	Тотальное значение массы (нарастающим итогом за время счета).
j13 j14 j15	Архивные значения массы за отчетный период, сутки, час. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
j16	Текущее значение температуры (в ВТД-В принимается: $T = T_i$).
j17 j18	Среднеарифметические или средневзвешенные архивные значения температуры за сутки и за час (вид архивных значений задается параметром j50). Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
j19 j20	Объемный расход и температура, принятые для вычислений с учетом диагностики их текущих значений (параметров j10, j16).
j21 j22	Объемный расход и температура, измеренные непосредственно преобразователями (без какой-либо коррекции их значений).

Продолжение таблицы Д.5

Код	Комментарии
j23	Значение в соответствии с паспортными данными преобразователя давления. Ввод обязателен при задании типа преобразователя давления.
j24	Текущее значение давления (в ВТД-В принимается: $P = P_i + 0,1$ МПа).
j25 j26	Среднеарифметические или средневзвешенные значения архивные значения давления за сутки и за час (вид архивных значений задается параметром j50). Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
j27	Абсолютное давление, принятое для вычислений.
j28	Избыточное давление, измеренное непосредственно преобразователем.
j29	Среднеарифметическое или средневзвешенное значение температуры за отчетный период (вид архивных значений задается параметром j50). Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
j30	Архивные значения массы за месяцы. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
j31	Тотальное значение объема (нарастающим итогом за время счета). Начальное значение этого параметра может быть введено пользователем до пуска счета (диапазон ввода – от 0 до 10^7 м ³).
j32 j33 j34 j35	Архивные значения объема за месяц, отчетный период, сутки и часы. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
j36 j37 j38	Суммарное время работы СТД-В при различных НС за месяц, отчетный период и сутки соответственно. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8. Для указания требуемого кода НС следует сначала ввести спецификацию согласно таблице Д.8, а затем нажатием клавиши «ВВОД» перевести курсор в правый верхний угол ЖКИ (позиция 16), после чего можно либо ввести код НС нажатием клавиши с соответствующей цифрой, либо изменять код НС, нажимая последовательно клавишу «ВЫВОД» (для изменения в обратном направлении – в начале клавишу «К», а затем клавишу «ВЫВОД»).
j39 j40 j41	Перечисленные через запятую коды НС, которые были хотя бы раз обнаружены в j-ом трубопроводе в течение месяца, суток, часа соответственно. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
j42	Текущая тепловая мощность j-го трубопровода (канала учета). Вычисляется как произведение массового расхода на энтальпию.
j43	Среднеарифметическое или средневзвешенное значение давление за отчетный период (вид архивных значений задается параметром j50). Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
j44 ... j49	Параметры, используемые только при измерении расхода методом переменного перепада давления (см. приложение И).

Продолжение таблицы Д.5

Код	Комментарии
j50	<p>Значение параметра – 2 цифры, каждая из которых может быть равна 0 или 1.</p> <p>Если 1-я цифра равна 0, то для архива используется среднеарифметическое значение температуры, а если 1, то средневзвешенное.</p> <p>Если 2-я цифра равна 0, то для архива используется среднеарифметическое значение давления, а если 1, то средневзвешенное.</p>
j51	<p>Значение параметра – 2 цифры, каждая из которых может быть равна 0 или 1.</p> <p>Если 1-я цифра равна 1, то при выходе текущего расхода в j-ом трубопроводе за нижний предел измерений регистрируется НС 1 на k-ом узле учета (k – номер узла учета, в состав которого входит j-й трубопровод) и накапливается время T_{min} (см. параметры k45 – k49 в таблицах Д.6, Д.7).</p> <p>Если 2-я цифра равна 1, то при выходе текущего расхода в j-ом трубопроводе за верхний предел измерений регистрируется НС 2 на k-ом узле учета и накапливается время T_{max} (см. параметры k50 – k54 в таблицах Д.6, Д.7).</p> <p>Если 1-я или 2-я цифра равна 0, то соответствующая НС на k-ом узле учета не регистрируется.</p> <p>Перечень НС на k-ом узле учета приведен в таблице Ж.2.</p>
j52	<p>Значение параметра – 7 цифр, каждая из которых может быть равна 0 или 1. Каждая i-я цифра соответствует НС с кодом i в j-ом трубопроводе (i = 1, ..., 7).</p> <p>Если i-я цифра равна 1, то появление НС с кодом i в j-ом трубопроводе считается функциональным отказом оборудования на k-ом узле учета (k – номер узла учета, в состав которого входит j-й трубопровод). В этом случае регистрируется НС 4 на k-ом узле учета и накапливается время T_ф (см. параметры k60 – k64 в таблицах Д.6, Д.7).</p> <p>Если i-я цифра равна 0, то появление НС с кодом i в j-ом трубопроводе не считается функциональным отказом оборудования на k-ом узле учета.</p> <p><u>Пример:</u> значение j52 = 1101101 означает, что появление НС 1, 2, 4, 5, 7 в j-ом трубопроводе считается функциональным отказом, а НС 3, 6 – не считается.</p> <p>Перечень НС в j-ом трубопроводе приведен в таблице Ж.1. Перечень НС на k-ом узле учета приведен в таблице Ж.2.</p>
j54 j55 j56 j57 j58 j59	<p>Контрольный архив измеренных значений объемного расхода, давления, температуры, тотальных значений объема и массы, признаков текущих НС в j-ом трубопроводе, который формируется в начале каждых суток (однократная запись).</p> <p>Контрольный архив предназначен для слежения за параметрами узла учета в процессе эксплуатации.</p> <p>Для запроса времени записи контрольного архива предназначен параметр 024. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.</p>

Таблица Д.6

Перечень параметров k-го узла учета (потребителя), k = 1, 2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон значений
k00	Тип и состав узла учета	Тип		
k01	Коэффициент усреднения расхода (для закрытых систем теплоснабжения)	ky		0 – 0,05
k02	Тепловая мощность узла учета	N	ГДж/ч (Гкал/ч)	0 – 999999
k03	Тепловая энергия тотальная	W	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k04	Тепловая энергия за отчетный период	Wп	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k05	Тепловая энергия за сутки	Wс	ГДж (Гкал)	0 – 25000000
k06	Тепловая энергия за часы	Wч	ГДж (Гкал)	0 – 999999
k07	Массовый расход утечек	Gy	т/ч	0 – 999999
k08	Масса утечек тотальная	My	т	0 – 99999999
k09	Масса утечек за отчетный период	Mп	т	0 – 99999999
k10	Масса утечек за сутки	Mc	т	0 – 25000000
k11	Дата пуска	ПскД	д.м.г	
k12	Время пуска	ПскВ	ч:м с	
k13	Дата останова	СтпД	д.м.г	
k14	Время останова	СтпВ	ч:м с	
k15	Архив дат и времени пуска	Апск		
k16	Архив дат и времени останова	Астп		
k17	Тепловая энергия за месяцы	Wм	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k18	Масса утечек за месяцы	Mм	т	0 – 99999999
k19	Масса утечек за часы	Mч	т	0 – 999999
Контрольный архив k-го узла учета (записывается в начале каждых суток)				
k20	Тепловая энергия (тотальное значение)	Wк	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k21	Масса утечек (тотальное значение)	Mук	т	0 – 99999999
k22	Список текущих НС на k-ом узле учета	НСук		
k23	Разность между температурами в подающем и обратном трубопроводах	dt	°С	0 – 150
k24	Минимально допустимая разность между температурами в подающем и обратном трубопроводах	dt _{MIN}	°С	0 – 150
k25	Настройка накопления времени Тнш, а также приостановки счета энергии и массы при обнаружении НС на k-ом узле учета	ТнWM		

Продолжение таблицы Д.6

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон значений
k30 k31 k32 k33 k34	Время счета Тсч : тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Тсч Тсчм Тсчп Тсчс Тсчч	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	
k35 k36 k37 k38 k39	Время работы в штатном режиме Траб : тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Траб Трбм Трбп Трбс Трбч	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	
k40 k41 k42 k43 k44	Время работы в нештатном режиме Тнш : тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Тнш Тншм Тншп Тншс Тншч	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	
k45 k46 k47 k48 k49	Время Tmin , в течение которого расход был меньше минимального: тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Tmin Tminm Tminp Tminc Tminch	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	
k50 k51 k52 k53 k54	Время Tmax , в течение которого расход был больше максимального: тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Tmax Tmaxm Tmaxp Tmaxc Tmaxch	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	
k55 k56 k57 k58 k59	Время Tdt , в течение которого разность температур в подающем и обратном трубопроводах была меньше минимально допустимой: тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Tdt Tdtm Tdtp Tdtc Tdtch	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	

Продолжение таблицы Д.6

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон значений
k60	Время работы при функциональных отказах оборудования на узле учета Тф : тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Тф	ч:мин:с	
k61		Тфм	ч:мин:с	
k62		Тфп	ч:мин:с	
k63		Тфс	ч:мин:с	
k64		Тфч	ч:мин:с	
k65	Время работы при отсутствии электропитания вычислителя Тэп : тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Тэп	ч:мин:с	
k66		Тэпм	ч:мин:с	
k67		Тэпп	ч:мин:с	
k68		Тэпс	ч:мин:с	
k69		Тэпч	ч:мин:с	

Таблица Д.7**Использование параметров k-го узла учета (потребителя), k = 1, 2**

Код	Комментарии
k00	Предназначен для задания типа и состава k-го узла учета. Ввод обязателен. Спецификация приведена в таблице Д.14.
k01	Коэффициент усреднения расхода может быть введен только при согласовании между поставщиком и потребителем тепловой энергии для закрытых систем теплоснабжения с целью усреднения измерений массового расхода по подающему и обратному трубопроводу (см. примечание к п. 1.2.2.5.1). Для расходомеров с импульсным сигналом ввод этого параметра запрещен.
k02	Текущее значение тепловой мощности k-го узла учета.
k03	Тотальное значение тепловой энергии (нарастающим итогом за время счета).
k04	Архивные значения тепловой энергии за отчетный период, сутки и часы.
k05	Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
k06	
k07	Текущее значение массового расхода утечек.
k08	Тотальное значение массы утечек (нарастающим итогом за время счета).
k09	Архивные значения массы утечек за отчетный период и сутки.
k10	Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.
k11	Зафиксированные по команде пуска дата и время начала счета.
k12	Не могут быть скорректированы пользователем. Используются для контроля за несанкционированным изменением параметров конфигурации вычислителя. Предназначены также для контроля несанкционированного пуска: эти параметры рекомендуется зафиксировать в акте приема узла учета в эксплуатацию.
k13	Зафиксированные по команде останова дата и время останова счета.
k14	Не могут быть скорректированы пользователем. Используются для контроля за несанкционированным изменением параметров конфигурации вычислителя. Предназначены также для контроля несанкционированного останова: эти параметры рекомендуется зафиксировать в акте приема узла учета в эксплуатацию.

Продолжение таблицы Д.7

Код	Комментарии
k15	<p>Содержит дату и время десяти последних пусков счета. Каждое из архивных значений отображается на ЖКИ в следующем формате: ab – число, cd – месяц, ef – год, hi – час, jk – минута, lm – секунда. Для просмотра архивных значений следует набрать код параметра k15, нажать клавишу «ВВОД», а затем последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД». В правом верхнем углу ЖКИ появится номер просматриваемого элемента архива (от 0 до 9). «0» соответствует последнему пуску, «9» - самому раннему пуску. Если не все элементы архива заполнены, то для незаполненных элементов в поле значения ЖКИ будут отображаться нулевые значения.</p>
k16	<p>Содержит дату и время десяти последних остановов счета. Формат параметра – такой же, как и параметра k15.</p>
k17	<p>Архивные значения тепловой энергии за месяцы. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.</p>
k18 k19	<p>Архивные значения массы утечек за месяцы и часы. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.</p>
k20 k21 k22	<p>Контрольный архив тотальных значений тепловой энергии и массы утечек, а также признаков текущих НС на узле учета, который формируется в начале каждых суток (однократная запись). Время записи контрольного архива содержится в параметре 024. Спецификация запроса приведена в таблице Д.8.</p>
k23	<p>Разность между температурами в подающем и обратном трубопроводах dt вычисляется только при условии, что в составе k-го узла учета имеются один подающий трубопровод и один обратный трубопровод. В противном случае $dt = 0$ и условие $dt < dt_{\text{MIN}}$ не проверяется. Для вычисления dt используются текущие значения температуры (параметр j16).</p>
k24	<p>Минимально допустимое значение разности температур dt_{MIN} предназначено для диагностики НС 3 на k-ом узле учета ($dt < dt_{\text{MIN}}$). Если $dt_{\text{MIN}} = 0$, то условие $dt < dt_{\text{MIN}}$ не проверяется и диагностика НС 3 на k-ом узле учета не выполняется.</p>
k25	<p>Значение параметра – 5 цифр. Каждая i-я цифра соответствует НС с кодом i на k-ом узле учета ($i = 1, \dots, 5$). Значение каждой цифры определяет, что происходит при наличии соответствующей НС: 0 – не накапливается Тнш и не приостанавливается счет тепловой энергии и массы; 1 – накапливается Тнш, но не приостанавливается счет тепловой энергии и массы; 2 – накапливается Тнш, а также приостанавливается счет тепловой энергии и массы; 3 – накапливается Тнш, приостанавливается счет тепловой энергии, но не приостанавливается счет массы.</p> <p>Тнш – это время работы СТД-В в нештатном режиме (см. параметры k40 – k44). Перечень НС на k-ом узле учета приведен в таблице Ж.2.</p> <p><u>Пример:</u> Если k25 = 11222, то НС 1, 2 на k-ом узле учета приводят к накоплению Тнш, но не приводят к приостановке счета энергии и массы, а НС 3, 4, 5 приводят как к накоплению Тнш, так и к приостановке счета энергии и массы.</p>

Продолжение таблицы Д.7

Код	Комментарии
k30	Тсч – это общее время счета СТД-В.
k31	Тсч равно сумме времени работы в штатном и нештатном режимах: Тсч = Траб + Тнш. Спецификация запроса архивных значений приведена в таблице Д.8.
k32	
k33	
k34	
k35	Траб – это время работы в штатном режиме.
k36	Траб накапливается тогда, когда не накапливается время Тнш. Спецификация запроса архивных значений Траб приведена в таблице Д.8.
k37	
k38	
k39	
k40	Тнш – это время работы в нештатном режиме.
k41	Тнш накапливается при наличии на к-ом узле учета хотя бы одной НС из числа требующих накопления Тнш (необходимость накопления Тнш для каждой НС на к-ом узле учета указывается в параметре k25). Спецификация запроса архивных значений Тнш приведена в таблице Д.8.
k42	
k43	
k44	
k45	Тmin – это время работы при наличии НС 1 на к-ом узле учета (см. таблицу Ж.2).
k46	Настройка диагностики данной НС (и, соответственно, накопления Тmin), определяется параметром j51 каждого j-го трубопровода, входящего в состав к-го узла учета. Спецификация запроса архивных значений Тmin приведена в таблице Д.8.
k47	
k48	
k49	
k50	Тmax – это время работы при наличии НС 2 на к-ом узле учета (см. таблицу Ж.2).
k51	Настройка диагностики данной НС (и, соответственно, накопления Тmax), определяется параметром j51 каждого j-го трубопровода, входящего в состав к-го узла учета. Спецификация запроса архивных значений Тmax приведена в таблице Д.8.
k52	
k53	
k54	
k55	Тdt – это время работы при наличии НС 3 на к-ом узле учета (см. таблицу Ж.2).
k56	Настройка диагностики данной НС (и, соответственно, накопления Тdt), определяется параметром k24. Спецификация запроса архивных значений Тdt приведена в таблице Д.8.
k57	
k58	
k59	
k60	Тф – это время работы при наличии НС 4 на к-ом узле учета (см. таблицу Ж.2).
k61	Настройка диагностики данной НС (и, соответственно, накопления Тф), определяется параметром j52 каждого j-го трубопровода, входящего в состав к-го узла учета. Спецификация запроса архивных значений Тф приведена в таблице Д.8.
k62	
k63	
k64	
k65	Тэп – это время работы при наличии НС 5 на к-ом узле учета (см. таблицу Ж.2).
k66	При отсутствии электропитания счет тепловой энергии и массы приостанавливается. Спецификация запроса архивных значений Тэп приведена в таблице Д.8.
k67	
k68	
k69	

Примечание: Возможность приостановки счета тепловой энергии и массы, а также накопления времени Тнш при наличии НС 1 – 4 на к-ом узле учета определяется параметром k25.

При перерывах питания (НС 5 на к-ом узле учета) всегда накапливается Тнш и приостанавливается счет тепловой энергии и массы.

В таблицах Д.8 – Д.14 приведены форматы и значения данных при вводе/выводе параметров с несколькими признаками (атрибутами) запроса.

Обозначения позиций ЖКИ **a, b, c, d, e, f, g, h** соответствуют таблице Д.1.

Таблица Д.8

Спецификация ввода/вывода параметров «Текущая дата», «Текущее время», а также ввода интервалов времени для вывода архивных значений на ЖКИ

Тип параметра	a b	c	d e	f	g h
Текущая дата	Число (от 01 до 31)	.	Месяц (от 01 до 12)	.	Год (от 12 до 99)
Текущее время	Час (от 00 до 23)	:	Минута (от 00 до 59)		Секунда (от 00 до 59)
Значение за месяц	Месяц (от 01 до 12)	.	Год (от 00 до 99)		
Значение за период отчета	Число начала отчета (от 01 до 31)	.	Месяц начала отчета (от 01 до 12)		Количество суток отчета (от 01 до 99)
Значение за сутки	Число (от 01 до 31)	.	Месяц (от 01 до 12)		
Значение за час	Число (от 01 до 31)	.	Месяц (от 01 до 12)		Час (от 01 до 24)

Примечания:

1. Значения в позициях **c, f** ЖКИ выводятся вычислителем автоматически.
2. Значения параметров «Текущая дата» и «Текущее время» при выводе отображаются в поле значения ЖКИ (см. таблицу Д.1).
3. Для просмотра архивных значений в сторону возрастания времени следует:
 - 1) ввести начальный интервал времени согласно таблице Д.8;
 - 2) нажимать последовательно клавишу «ВЫВОД».
 Для просмотра архивных значений в сторону убывания времени следует:
 - 1) ввести начальный интервал времени согласно таблице Д.8;
 - 2) нажать клавишу «К» (в правом нижнем углу ЖКИ появится символ «К»);
 - 3) нажимать последовательно клавишу «ВЫВОД».
 При просмотре значение интервала времени будет выводиться в поле интервала, а само архивное значение – в поле значения ЖКИ (см. таблицу Д.1).
 Для выхода из режима просмотра архива следует нажать клавишу «СБРОС».

Таблица Д.9

Спецификация ввода/вывода параметра 003 («Режим работы»)

a	b
0 – штатный режим работы	0 – показания тепловой энергии в ГДж
1 – проверка измерений входных сигналов	1 – показания тепловой энергии в Гкал
2 – проверка вычислений	
3, 4 – проверка точности часов	

Таблица Д.10

Спецификация ввода/вывода параметров 006, 032 («Настройка интерфейса №1, 2»)

а – назначение канала связи	b – условный номер скорости обмена данными	с – кол-во звонков для модема	d – период повторной инициализации модема сигналом DTR	e f g – адрес ВТД-В в сети RS-485
0 – не используется <u>Запрос с клавиатуры ВТД-В:</u> 1 – вывод текстовых отчетов на принтер или в адаптер APX через RS-232 3 – вывод текстовых отчетов в ПК через RS-232 (на ПК устанавливается программа <i>FormManager</i>) <u>Запрос из ПК:</u> 4 – ПК через RS-232 5 – ПК через модем 6 – ПК через RS-485 7 – ПК через (модем + RS-485)	1 – 2400 бод 2 – 4800 бод 3 – 9600 бод 4 – 19200 бод	от 1 до 9	0 – нет повторной инициализации 1 – 10 мин 2 – 15 мин 3 – 20 мин 4 – 30 мин	от 001 до 250

Примечания:

1. Принтер должен быть русифицированным с кодированием информации в восьмибитовом коде по ГОСТ19768-93 (например, Epson LX-300, Epson LX-350).
Для связи с принтером ВТД-В автоматически устанавливает скорость обмена 9600 бод.
2. Программа *FormManager* размещена на сайте www.dinfofonpf.ru
Эта программа фактически имитирует работу принтера.
3. Адаптер РИ (расширитель интерфейса) предназначен для расширения интерфейса ВТД-В до трех интерфейсов RS-232.
4. Программа *DinfoConnect*, предназначенная для запроса архивных и текущих значений от ВТД-В, протокол обмена данными с ВТД-В и OPC-сервер для ВТД-В размещены на сайте www.dinfofonpf.ru
5. Количество звонков для модема определяет, после какого по счету звонка модем, подключенный к ВТД-В, поднимает трубку и начинает устанавливать связь.
6. Повторная инициализация модема требуется при использовании модемов, которые иногда “зависают” в процессе эксплуатации. Не рекомендуется задавать этот параметр отличным от нуля без необходимости, так как каждая инициализация модема сигналом DTR приводит к немедленному разрыву связи между ПК и ВТД-В.
7. Подключение ПК через RS-485 возможно как с помощью преобразователя RS-232/RS-485 (один преобразователь должен быть подключен к ПК; также по одному преобразователю необходимо подключить к каждому ВТД-В в сети RS-485), так и с помощью встроенного в ВТД-В интерфейса RS-485 (устанавливается по заказу).
8. Назначение «ПК через (модем + RS-485)» означает подключение ВТД-В к сети RS-485, которая подключена к удаленному модему (а не напрямую к ПК).
С этим модемом, в свою очередь, устанавливает связь модем, подключенный к ПК.

Таблица Д.11

**Спецификация ввода/вывода параметров 007, 033
(«Команда вывода данных на печать по интерфейсу №1, 2»)**

№ формы отчета	Выводимые данные	Вводимое значение
0	Конфигурация узла учета	ab = 0п
1	Почасовой архив (основной отчет)	abcdefgh = 1пддммсс
2	Посуточный архив (основной отчет)	abcdefgh = 2пддммсс
3	Помесячный архив (основной отчет)	abcdefgh = 3пммггкк
4	Почасовой архив объемов	abcdefgh = 4пддммсс
5	Посуточный архив объемов	abcdefgh = 5пддммсс
6	Посуточный архив длительности НС в трубопроводах	abcdefgh = 6пддммсс
7	Текущие значения	ab = 7п
8	Почасовой архив признаков НС в трубопроводах	abcdefgh = 8пддммсс
9	Контрольный архив	abcdefgh = 9пддммсс
10	Почасовой архив длительности НС на узле учета	abcdefgh = 10пддммсс
11	Посуточный архив длительности НС на узле учета	abcdefgh = 11пддммсс
12	Помесячный архив длительности НС на узле учета	abcdefgh = 12пммггкк

Обозначения в таблице Д.11:

- п – номер узла учета (1 или 2);
при п = 0 заданный отчет выводится для всех узлов учета;
- дд – число начала отчета (от 01 до 31);
- мм – месяц начала отчета (от 01 до 12);
- сс – количество суток отчета (от 01 до 99);
- гг – год начала отчета (от 00 до 99);
- кк – количество месяцев отчета (от 01 до 99)

Примечание: Вид распечаток приведен в п.1.2 приложения Е.

Таблица Д.12

**Спецификация ввода/вывода параметров 008, 009, 010
(«Пуск счета, останов счета, сброс архивов и тотальных значений»)**

Код параметра	Название команды	Вводимое значение
008 / 009 / 010	пуск / останов / сброс по узлу учета №1 пуск / останов / сброс по узлу учета №2 пуск / останов / сброс по узлам учета №1, 2	a = 1 a = 2 ab = 12
010	сброс общесистемных архивных значений	a = 0
010	сброс всех архивных и тотальных значений (общесистемных и по узлам учета №1, 2)	abc = 012

Примечание: При выводе параметра 008 состояние пуска отображается в поле значения ЖКИ 5 символами (**a b c d e**), позиция которых соответствует номеру трубопровода и узла учета. Каждый из этих символов может принимать следующие значения: «—» (пуска не было); «П» (пуск по узлу учета); «К» (пуск по трубопроводу); «Х» (пуск по узлу учета и трубопроводу).

Например, значение «ХП–КК» параметра 008 означает, что запущен счет по узлам учета №№ 1, 2 и по трубопроводам №№ 1, 4, 5.

Таблица Д.13

**Спецификация ввода/вывода параметра j00
(«Вид рабочей среды и типы преобразователей»)**

a – рабочая среда	b – тип преобразователя объемного расхода	c – тип преобразователя давления	d – тип преобразователя температуры
0 – отсутствует 1 – вода	0 – не используется Используется и имеет выходной сигнал: 1 – токовый 0-5 мА 2 – токовый 0-20 мА 3 – токовый 4-20 мА 4 – частотный (f = 0,5 – 2048 Гц) 5 – импульсный * (f = 10 ⁻⁴ – 320 Гц) 6 – преобразователь перепада давления (см. приложение И) 7 – импульсный * (f = 10 ⁻⁴ – 320 Гц) 8 – контроль реверса ** (регистрация замыкания на дискретном выходе) 9 – контроль реверса ** (регистрация размыкания на дискретном выходе)	0 – не используется Используется избыточный с токовым выходным сигналом: 1 – 0-5 мА 2 – 0-20 мА 3 – 4-20 мА	0 – не используется Используется термосопротивление: 5 – 100 М 7 – 100 П (Wt=1.391) (по заказу – 500 П) 8 – Pt 100 (Wt=1.385) (по заказу – Pt 500)

* При задании типа расходомера 5 диагностика НС 1, 2, 3 в j-ом трубопроводе не выполняется, а при задании типа расходомера 7 – выполняется (описание НС 1, 2, 3 в j-ом трубопроводе приведено в таблице Ж.1)

** Для контроля реверса потока в трубопроводе дискретный выход расходомера, сигнализирующий о реверсе, подключается ко входу канала измерения частотного сигнала вычислителя.

Подробно контроль реверса потока рассмотрен в приложении К

Примечание: Ввод признаков **b, c, d** параметра j00, отличных от нуля, необходим только при наличии соответствующего измерительного канала в паспорте СТД-В и установленного в j-ом трубопроводе преобразователя.

Таблица Д.14

Спецификация ввода/вывода параметра k00 («Тип и состав узла учета»)

а – тип узла учета	b	c	d	e	f
1 – учет по формуле (10)	Назначение трубопровода №:				
	1	2	3	4	5
2 – учет по формуле (11) или (12)	0 – не входит в состав k-го узла учета 1 – подающий 2 – обратный 3 – ГВС 4 – дополнительный 5 – подпитка 6 – исходная (холодная) вода источника				
3 – учет по формуле (13) или (14)					
5 – учет по формуле (15)					

Примечания:

1. При вводе кода параметра узла учета необходимо в начале нажать клавишу «П».
2. Нельзя назначать один и тот же трубопровод в составе разных узлов учета.

Пример 1: П200 = 300124 – задан узел учета №2 (тип «3») в составе трубопроводов:

№ 3 – подающий;

№ 4 – обратный;

№ 5 – дополнительный (например, для измерения расхода технической воды).

Пример 2: П100 = 512560 – задан узел учета №1 (тип «5») на источнике тепловой энергии в составе трубопроводов:

№ 1 – подающий;

№ 2 – обратный;

№ 3 – подпитка;

№ 4 – исходная (холодная) вода источника.

Таблица Д.15

Параметры, для которых допускается коррекция после пуска счета

Код	Параметр	Условия ввода значения параметра
004	Договорная температура холодной воды	Ввод – не более одного раза в сутки. Введенное значение можно корректировать в течение 3 минут после первого ввода
006	Настройка интерфейса №1	Свободный ввод
007	Команда вывода данных на печать по интерфейсу №1	Свободный ввод
008 009 010	Пуск счета Останов счета Сброс архивов и тотальных значений	Ввод разрешается только с санкции поставщика тепловой энергии. Для выполнения останова счета необходимо, чтобы контакты 31 и 32 разъема ХРЗ были разомкнуты
019 020	Телефонный номер для передачи SMS-сообщений по интерфейсу №1	Свободный ввод
032	Настройка интерфейса №2	Свободный ввод
033	Команда вывода данных на печать по интерфейсу №2	Свободный ввод
034 035	Телефонный номер для передачи SMS-сообщений по интерфейсу №2	Свободный ввод

Приложение Е

Правила ввода данных и команд с клавиатуры вычислителя, вывода данных на ЖКИ, принтер, а также ввода и вывода при использовании ПК

1. Возможности взаимодействия пользователя с вычислителем

1.1. Ввод параметров конфигурации с помощью клавиатуры вычислителя или ПК

Ввод параметров конфигурации с помощью клавиатуры вычислителя выполняется в соответствии с данным руководством.

Ввод параметров конфигурации с помощью ПК выполняется путем подключения ПК к вычислителю соответствующим кабелем и использованием программы *DinfoConfig*.

1.2. Вывод данных на принтер, в адаптер APX или в ПК с помощью клавиатуры вычислителя

Вывод данных с помощью клавиатуры вычислителя обеспечивается в виде текстовых форм отчета. При этом внешнее устройство (принтер, адаптер APX, ПК) должно быть соединено с вычислителем соответствующим кабелем. Для вывода в ПК следует использовать программу *FormManager*, которую можно скачать с сайта www.dinfonpf.ru

Перед началом вывода данных рекомендуется проверить значение параметра 006 (для интерфейса №1) или 032 (для интерфейса №2) в соответствии с таблицей Д.10.

Далее (после установки связи между устройствами) требуется набрать команду вывода 007 (для интерфейса №1) или 033 (для интерфейса №2) с помощью клавиатуры вычислителя в соответствии с таблицей Д.11 и нажать клавишу «ВВОД».

Программа *DinfoConfig* позволяет записывать в вычислитель верхний и нижний колонтитулы текстовых отчетов. Верхний колонтитул должен содержать не более 480 символов, а нижний – не более 240 символов. Пример печати колонтитулов приведен ниже для формы отчета 0. Для других форм отчета печать колонтитулов аналогична.

Общий вид всех форм отчета, выводимых на печать, приведен ниже.

Форма 0

Адрес объекта: ул. Иванова, д.1.

Договор № 00123 от 01.09.2015г.

Отв.лицо: Петров А.А. Тел.: (499)987-65-43

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЗЛА УЧЕТА 1

Код	Параметр	Код	Параметр	Код	Параметр	Код	Параметр
003:	01	004:				
п100:	212000	п101:				
к100:	1437	к101:				
к200:	1437	к201:				

СТД № 46087ABC

28.05.16г 18ч 16мин 04с

Инспектор: _____ Сидоров И.И.

Форма 1

СУТОЧНЫЙ АРХИВ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 ЗА 25.05.16г.

час	W Гкал	Му т	M1 т	M2 т	T1 гр.С	T2 гр.С	P1 МПа	P2 МПа
01	0,79	0,53	38,67	38,14	88,5	68,2	0,71	0,56
02	0,77	0,51	38,63	38,12	88,3	67,9	0,72	0,58
...
...
...
23	0,75	0,09	37,01	36,92	88,6	68,4	0,70	0,56
24	0,73	0,06	36,12	36,06	88,2	68,3	0,73	0,57
Значения за сутки:								
	18,223		912,514	910,102	88,4	68,1	0,72	0,57

СТД № 46087АВС

28.05.16г 18ч 20мин 32с

Форма 2

ОТЧЕТ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 С 01.03.16 ЗА 31 СУТОК

чис -ло	ПП ч:мин:с	W Гкал	Му т	M1 т	M2 т	T1 гр.С	T2 гр.С	P1 МПа	P2 МПа
01	0:00:00	0,182	0,015	9,126	9,111	88,4	68,1	0,72	0,56
02	2:37:48	0,173	0,014	8,953	8,939	88,6	68,3	0,73	0,57
...
...
...
31	0:12:04	0,181	0,014	9,091	9,077	88,3	67,9	0,71	0,54
Итого:									
	16:53:12	5,582	0,465	281,974	281,509	88,2	68,1	0,72	0,55

Время счета, работы в штатном и нештатном режимах за отчетный период, ч:мин:с:

Tсч =744:00:00 Траб=724:10:32 Tнш=19:49:28

Tmin= 2:56:16 Tmax=000:00:00 Tdt= 0:00:00 Tф=0:00:00 Tэп=16:53:12

Энергия и масса на начало и окончание отчетного периода (нарастающим итогом):

Дата и время	W, Гкал	M1, т	M2, т
01.03.16 00:00:00	88,420	771,356	769,470
01.04.16 00:00:00	94,002	1053,330	1050,979

СТД № 46087АВС

01.04.16г 14ч 22мин 48с

Форма 3

АРХИВ ЗА МЕСЯЦЫ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1

месяц , год	ПП ч:мин:с	W Гкал	Му т	M1 т	M2 т	V1 м3	V2 м3
08.16	2:00:00	8,138	0,243	90,754	90,511	91,028	90,784
09.16	0:00:00	89,532	2,239	998,311	996,072	1001,32	999,074
10.16	0:01:24	89,971	2,192	999,413	997,221	1003,45	1001,25

СТД № 46087АВС

01.11.16г 12ч 34мин 20с

Форма 4

СУТОЧНЫЙ АРХИВ ОБЪЕМОВ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 ЗА 25.05.16г.

час	V1 м3	V2 м3
01	38,94	38,41
02	38,97	38,39
...
...
...
23	37,32	37,17
24	36,43	36,31

Значения за сутки:

920,72 916,47

СТД № 46087АВС

28.05.16г 18ч 21мин 12с

Форма 5

АРХИВ ОБЪЕМОВ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 С 01.03.16г. ЗА 31 СУТОК

чи- сло	V1 м3	V2 м3
01	9,398	9,293
02	9,311	9,119
...
...
31	9,454	9,259
Итого:	293,251	287,132

СТД № 46087АВС

01.04.16г 15ч 08мин 24с

Форма 6

АРХИВ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НС В ТРУБОПРОВОДАХ УЗЛА УЧЕТА 1 С 01.04.16г ЗА 30 СУТОК
(длительность НС, не зафиксированных на диапазоне времени отчета, не показана)

чис- ло	Кан.1 НС2 ч:мин:с	Кан.1 НС4 ч:мин:с	Кан.2 НС2 ч:мин:с	Кан.2 НС3 ч:мин:с	Кан.2 НС7 ч:мин:с
01	0:03:20	0:06:56	2:43:36	0:04:20	0:00:08
02	0:00:48	0:00:00	0:00:08	0:00:08	0:00:12
...
...
...
30	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Итого:	2:18:12	1:02:00	3:12:32	0:05:56	0:00:20

СТД № 46087АВС

10.05.16г 12ч 32мин 52с

Форма 7

ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1

W = 21,405 Гкал
N = 0,008 Гкал/ч
Gy = 0,002 т/ч
My = 1,823 т

Параметр	Канал 1	Канал 2
T, гр.С	88,3	68,2
P, МПа	0,74	0,55
Q, м3/ч	0,4230	0,4156
G, т/ч	0,4089	0,4069
V, м3	1096,871	1095,048
M, т	1064,924	1063,198
N, Гкал/ч	0,0362	0,0278

СТД № 46087АВС

01.03.16г 12ч 02мин 00с

Форма 8

СУТОЧНЫЙ АРХИВ ПРИЗНАКОВ НС В ТРУБОПРОВОДАХ УЗЛА УЧЕТА 1 ЗА 01.04.16г.

час	Канал 1	Канал 2
01	2,4	2,3
02	-	-
...
...
...
23	-	-
24	2	2,3,7

СТД № 46087АВС

01.05.16г 18ч 20мин 32с

Форма 9

КОНТРОЛЬНЫЙ АРХИВ ПАРАМЕТРОВ УЗЛА УЧЕТА 1 С 01.03.16 ЗА 31 суток

чи-сло	Время ч:мин:с	W Гкал	Му т	НС узла	M1 т	M2 т	V1 м3	V2 м3
01	00:00:00	88,420	1,886	-	771,356	769,470	773,670	784,841
02	00:05:12	88,602	1,901	-	780,482	778,581	783,068	794,134
...
...
...
31	00:00:00	93,821	2,170	1	1044,239	1041,902	1057,467	1072,714

чи-сло	Q1 м3/ч	Q2 м3/ч	T1 гр.С	T2 гр.С	P1 МПа	P2 МПа	НС кан.1 4	НС кан.2 -
01	34,5	34,3	88,3	68,0	0,70	0,55	-	-
02	34,6	34,3	88,7	68,4	0,74	0,57	-	-
...
...
...
31	33,9	33,8	88,5	67,7	0,72	0,53	2, 4	-

СТД № 46087АВС

01.04.16г 14ч 22мин 48с

Форма 10

СУТОЧНЫЙ АРХИВ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НС НА УЗЛЕ УЧЕТА 1 ЗА 31.03.16г.

час	Траб ч:мин:с	Тнш ч:мин:с	Tmin ч:мин:с	Tmax ч:мин:с	Tdt ч:мин:с	Tф ч:мин:с	Тэп ч:мин:с
01	0:59:20	0:00:40	0:00:40	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
02	0:58:00	0:02:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:02:00
...
...
...
24	0:49:32	0:10:28	0:00:24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:10:04

Значения за сутки:

23:46:52	0:13:08	0:01:04	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:12:04
----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Суммарное время счета: 24:00:00 ч:мин:с

СТД № 46087АВС

01.04.16г 15ч 31мин 12с

Форма 11

АРХИВ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НС НА УЗЛЕ УЧЕТА 1 С 01.03.16г. ЗА 31 СУТОК

чи-сло	Траб ч:мин:с	Тнш ч:мин:с	Тmin ч:мин:с	Тmax ч:мин:с	Тdt ч:мин:с	Тф ч:мин:с	Тэп ч:мин:с
01	24:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
02	21:22:12	2:37:48	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:37:48
...
...
...
31	23:46:52	0:13:08	0:01:04	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:12:04
Итого:	724:10:32	19:49:28	2:56:16	0:00:00	0:00:00	0:00:00	16:53:12

Суммарное время счета: 744:00:00 ч:мин:с

СТД № 46087АВС

01.04.16г 15ч 32мин 24с

Форма 12

АРХИВ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НС ЗА МЕСЯЦЫ НА УЗЛЕ УЧЕТА 1

месяц , Год	Траб ч:мин:с	Тнш ч:мин:с	Тmin ч:мин:с	Тmax ч:мин:с	Тdt ч:мин:с	Тф ч:мин:с	Тэп ч:мин:с
08.16	736:10:00	2:00:00	5:10:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:40:00
09.16	718:39:16	1:20:44	1:20:20	0:00:00	0:00:24	0:00:00	0:00:00
10.16	744:00:00	0:01:24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:01:24

СТД № 46087АВС

01.11.16г 15ч 33мин 28с

1.3. Описание клавиатуры вычислителя**1.3.1. Внешний вид и режимы работы клавиатуры**

Внешний вид клавиатуры вычислителя ВТД-В показан на рисунке Е.1.

В состав клавиатуры входят 16 клавиш. С помощью клавиши «К» задается основной или дополнительный режим работы клавиатуры. При необходимости смены режима требуется нажать клавишу «К»: каждое последовательное нажатие «К» меняет один режим на другой.

При работе в дополнительном режиме клавиатуры в правом нижнем углу ЖКИ выводится символ «К» (в позиции р ЖКИ – см. таблицу Д.1).

При работе в основном режиме клавиатуры символ «К» в правом нижнем углу ЖКИ не выводится.

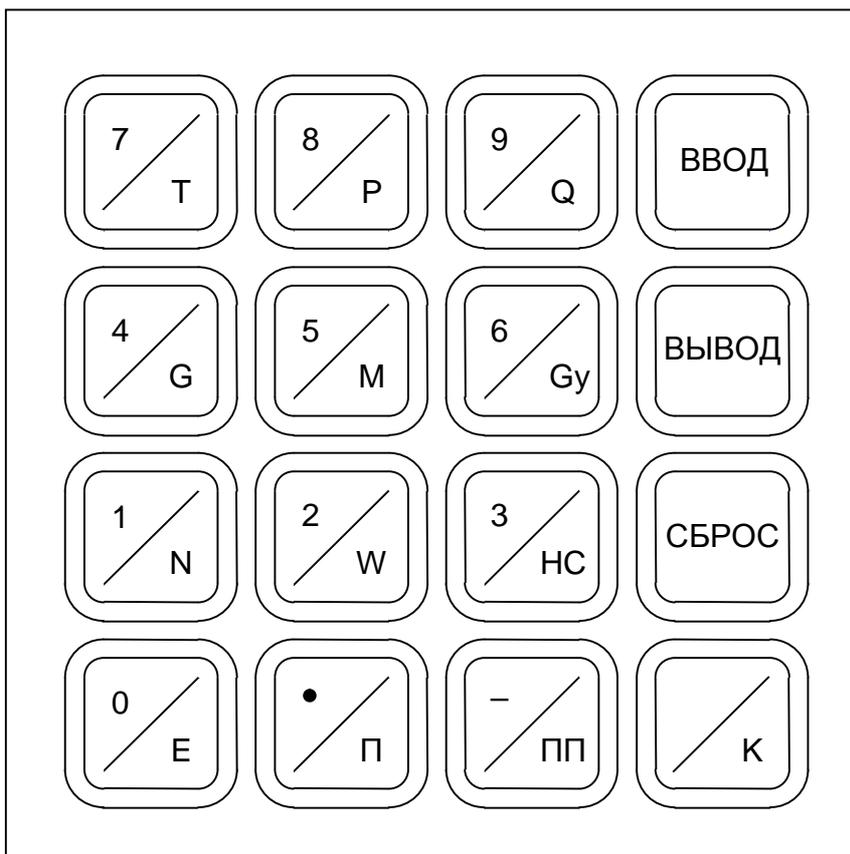


Рисунок Е.1 – Внешний вид клавиатуры

Перечень и наименование клавиш приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1

№	Обозначение	Режим работы клавиатуры	
		Основной	Дополнительный
1	7/T	Цифра 7	Температура
2	8/P	Цифра 8	Давление (избыточное)
3	9/Q	Цифра 9	Объемный расход
4	ВВОД	Ввод данных и команд	
5	4/G	Цифра 4	Массовый расход
6	5/M	Цифра 5	Масса
7	6/Gy	Цифра 6	Массовый расход утечек
8	ВЫВОД	Вывод данных	
9	1/N	Цифра 1	Тепловая мощность
10	2/W	Цифра 2	Тепловая энергия
11	3/НС	Цифра 3	Нештатные ситуации
12	СБРОС	Очистка ЖКИ	
13	0/Е	Цифра 0	Разделитель мантиссы и показателя степени
14	./П	Разделитель целой и дробной части значений	Признак ввода / вывода параметров узла учета
15	-/ПП	Знак минус	Перерывы питания
16	/К	Переключатель режима работы клавиатуры	

1.3.2. Назначение клавиш

Клавиши «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9» предназначены для ввода кодов и значений параметров, а также для ввода команд.

Клавиша «-» предназначена для набора знака минус в значении параметра и в значении показателя десятичной степени.

Клавиша «.» предназначена для набора разделителя целой и дробной части значения параметра.

Клавиша «Е» предназначена для набора разделителя мантиссы и показателя степени для значения параметра в форме с десятичным порядком.

Клавиша «ВВОД» предназначена для ввода набранного значения параметра в ВТД-В.

Клавиша «ВЫВОД» предназначена для вывода на ЖКИ значения параметра, код которого уже набран.

Клавиша «СБРОС» предназначена для очистки ЖКИ.

Клавиша «НС» предназначена для вывода на ЖКИ кодов текущих нештатных ситуаций в трубопроводах и на узлах учета.

Клавиши «Т», «Р», «Q», «G», «N», «Gu» предназначены для вывода на ЖКИ текущего значения температуры, давления, объемного расхода, массового расхода, тепловой мощности и массового расхода утечек.

Клавиши «М», «W» предназначены для вывода на ЖКИ тотального значения массы и тепловой энергии.

Клавиша «П» предназначена для задания признака узла учета при вводе/выводе его параметров.

Клавиша «ПП» предназначена для вывода суммарной длительности перерывов питания за период отчета.

Клавиша «К» предназначена для переключения режима работы клавиатуры (основной / дополнительный).

1.3.3. Ввод и вывод данных с помощью клавиатуры вычислителя

1.3.3.1. Основные позиции курсора ЖКИ

В процессе ввода и вывода данных курсор ЖКИ может занимать некоторые основные позиции ЖКИ, приведенные в таблице Е.2 (см. также таблицу Д.1).

Таблица Е.2

Основные позиции курсора ЖКИ

№ позиции	Назначение
2	Начальное состояние, вычислитель готов к набору кода параметра
5	Код параметра введен, вычислитель готов ко вводу или просмотру значения параметра
14	Режим просмотра параметра j36 (изменение месяца архива) и параметра j38 (изменение даты архива)
16	Режим просмотра архивных данных или нештатных ситуаций
17, 18	Режим ввода значений параметров, команд и интервалов запроса

1.3.3.2. Правила ввода и вывода данных

1.3.3.2.1. Блок-схема алгоритма ввода и вывода данных приведена на рисунке Е.2, где цифрами 2, 5, 16, 17, 18 обозначены номера основных позиций курсора ЖКИ (см. таблицы Д.1 и Е.2), ВВОД, ВЫВОД, СБРОС – обозначения клавиш, а стрелками указаны направления переходов курсора из одной позиции ЖКИ в другую при нажатии соответствующих клавиш. Действия оператора при ошибках ввода – см. п. 1.3.4.4 приложения Е.

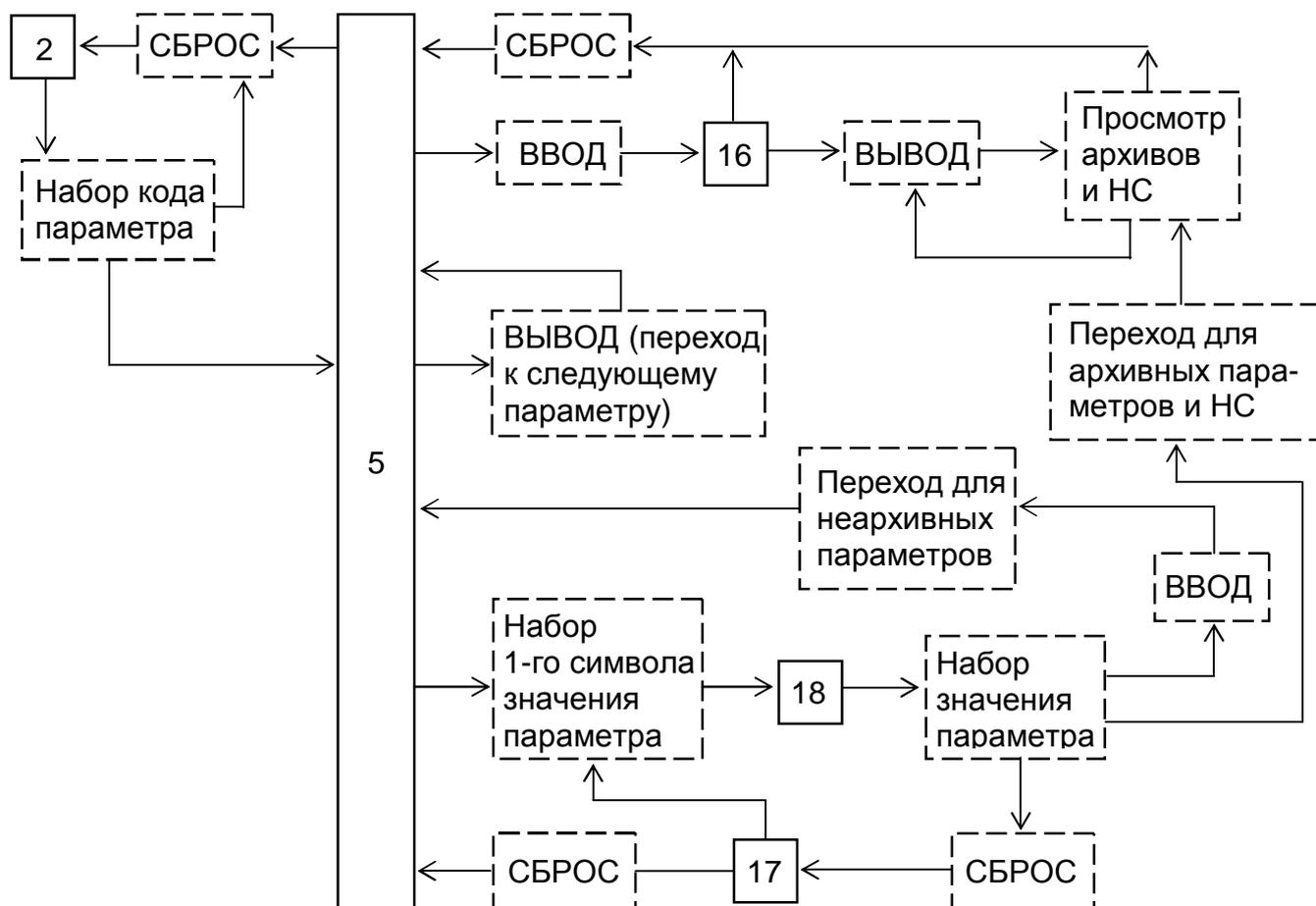


Рисунок Е.2 – Блок-схема алгоритма ввода и вывода данных вычислителя ВТД-В

1.3.3.2.2. Задание кода искомого параметра является ключевым для всех дальнейших этапов диалога и может выполняться в ВТД-В тремя способами (предполагается, что курсор ЖКИ до набора кода занимает начальную позицию 2):

- непосредственный набор кода параметра в соответствии с таблицами Д.2 – Д.7;
- просмотр и выбор искомого кода путем ввода начального кода параметра и последовательного нажатия клавиши «ВЫВОД» (если в начале нажать клавишу «К», а затем последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД», то просмотр будет производиться в сторону убывания кода параметра);
- функциональный набор параметра: нажать клавишу «К», затем клавишу искомого параметра («Т», «Р», «Q», «G», «N», «Gu», «M», «W», «НС», «ПП») и клавишу с номером трубопровода или узла учета при необходимости.

Первый способ позволяет задавать любой код, но требует обращение к таблицам Д.2 – Д.7, второй и третий (особенно их сочетание) - не требуют обращения к таблицам Д.2 – Д.7 и удобны при просмотре вычисленных и архивных значений на ЖКИ.

Для последовательного просмотра значений архивного параметра следует:

- 1) задать код архивного параметра одним из вышеперечисленных способов;
- 2) ввести начальный архивный интервал (час, сутки, месяц) в поле значения (см. таблицу Д.8), после чего курсор ЖКИ перейдет в позицию 16;
- 3) для просмотра по возрастанию времени архива следует нажимать последовательно клавишу «ВЫВОД», а по убыванию – в начале нажать клавишу «К», после чего последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД».

Пример 1.

Требуется ввести температурный коэффициент $Ст = -0,00006$ для трубопровода №3.

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ (нажимать клавишу «СБРОС» до перехода курсора в левый верхний угол ЖКИ);
- 2) набрать код параметра 307 (т.е. нажать клавиши «3», «0», «7»);
- 3) набрать «-», «0», «.», «0», «0», «0», «0», «6» (при десятичном представлении) или «-», «6», «К», «Е», «К», «-», «5» (при представлении в виде мантиссы и порядка числа, т. е. -6×10^{-5});
- 4) убедиться в правильности набранного значения на ЖКИ и нажать «ВВОД».

При успешном вводе на ЖКИ будет выведен код и значение следующего параметра (параметр 308), а при ошибочном вводе – сообщение "Непр".

Пример 2.

Требуется вывести на ЖКИ почасовые значения тепловой энергии, накопленные для узла учета №2 за 31 января, начиная с 1 часа.

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ клавишей «СБРОС»;
- 2) набрать «П», «2», «0», «6» или «К», «W», «2», «К», «ВЫВОД» (3 раза);
- 3) набрать час запроса: «3», «1», «0», «1», «0», «1» (т. е. 31 января, час 01);
- 4) для просмотра архивных значений по возрастанию времени следует последовательно нажимать «ВЫВОД», а для просмотра по убыванию времени – сначала нажать «К», а затем последовательно нажимать «ВЫВОД».

Пример 3.

Требуется вывести на ЖКИ значения длительности НС в трубопроводе №2 за период отчета (начиная с 01 марта за 31 суток, для каждой из возможных НС):

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ клавишей «СБРОС»;
- 2) набрать код параметра: «2», «3», «7»;
- 3) набрать период отчета: «0», «1», «0», «3», «3», «1» (т. е. с 01 марта за 31 суток);
- 4) нажать «ВВОД», чтобы перевести курсор в правый верхний угол ЖКИ;
- 5) нажимать клавишу «ВЫВОД» для последовательного просмотра суммарной длительности каждой НС за заданный период отчета (код НС, выбранной в настоящий момент, отображается в правом верхнем углу ЖКИ).

1.3.4. Контроль ввода/вывода данных

1.3.4.1. Нажатие любой клавиши должно сопровождаться коротким звуковым сигналом. В противном случае клавиша или звуковое сопровождение неисправны или нажатие неправильное. Рекомендуется плавное нажатие в центральной части клавиши.

После завершения ввода выполняется контроль на допустимость значения вводимого параметра. Правильный ввод данных завершается переходом к следующему коду (для неархивного параметра) или выводу значения для заданного интервала (для архивного параметра). При попытке неправильного ввода в поле единиц измерения ЖКИ выводится сообщение "Непр".

Оператор после анализа ошибки ввода может повторить ввод.

Вывод данных вычислителя не ограничивается при условии их наличия.

1.3.4.2. Ввод и вывод данных возможны после включения электропитания и автоматической инициализации вычислителя.

В таблице Е.3 рассмотрена возможность ввода данных в процессе эксплуатации.

Таблица Е.3

Режим работы ВТД-В (код 003)	Признак режима работы	Состояние счета	Ввод входных данных			
			Условно постоянных параметров	Корректируемых параметров	Значений сигналов с датчиков	Значений сигналов с клавиатуры
штатный	0	Счет	Запрещен	Разрешен	Разрешен	Запрещен
	0	Останов	Разрешен	Разрешен	Разрешен	Запрещен
поверочный	1	неважно	Разрешен	Разрешен	Разрешен	Запрещен
	2	неважно	Разрешен	Разрешен	Запрещен	Разрешен

1.3.4.3. Основные форматы ввода, запроса и вывода данных вычислителя представлены в приложении Д.

Вывод значений измеряемых (Q, P, T) и вычисленных (G, M, V, N, W) параметров обеспечивается в естественной десятичной форме. Незначащие разряды слева от значения параметра погашены. Форматы измеряемых и вычисленных параметров представлены в таблице Е.4.

Таблица Е.4

Параметр	Формат вывода на ЖКИ, принтер
Температура T	До 5 знаков, включая минус для отрицательных температур; после запятой – 1 знак.
Давление P , объемный расход Q	До 6 знаков, максимальное число знаков целой части выводимого параметра не более числа знаков целой части верхнего предела измерения соответствующего преобразователя.
Массовый расход G , мощность N	Если число знаков целой части вычисленных G, N от 1 до 5, то формат вывода – 5 десятичных знаков. Если число знаков целой части – 6, то формат вывода – целое число с 6 десятичными знаками.
Объем V , Масса M , энергия W	Формат вывода на ЖКИ до восьми знаков: при значении интегралов от 0 до 10^5 значение представляется с точностью до 0,001; от 10^5 до 10^6 – до 0,01; от 10^6 до 10^7 – до 0,1; от 10^7 до 10^8 – до 1. Формат вывода на принтер – до 7 знаков.

Ввод параметров в ВТД-В – в системе единиц физических величин СИ.

Вывод – аналогично, за исключением тепловой мощности N и энергии W , для которых возможен вывод в Гкал/ч и Гкал соответственно.

1.3.4.4. Вычислитель выполняет диагностику и идентификацию нарушений при работе с клавиатурой.

При некорректных действиях оператора в правом нижнем углу ЖКИ выводится сообщение: "Непр".

Перечень некорректных действий оператора приведен в таблице Е.5.

Для устранения нарушений оператор должен проанализировать свои действия, очистить необходимое поле ЖКИ нажатием клавиши «СБРОС» и выполнить операцию ввода/вывода повторно.

Таблица Е.5

Идентификация пультового нарушения		Устранение пультового нарушения
Индикация на ЖКИ в поле единиц измерения	Варианты нарушений	
"Непр"	Неправильный набор кода параметра	При необходимости повторить ввод корректного кода параметра
	Ввод значения параметра вне допустимого диапазона значений	При необходимости выполнить ввод корректного значения параметра
	Ввод (коррекция) значений параметров после пуска	При необходимости получить разрешение на останов и выполнить ввод (коррекцию) значений параметров
	Некорректный состав параметров при пуске	Проверить правильность ввода параметров конфигурации

1.4. Ввод и вывод данных вычислителя с помощью локальных и удаленных каналов связи

1.4.1. Непосредственное подключение вычислителя к ПК с помощью кабеля, соединяющего интерфейсный разъем вычислителя и COM-порт ПК.

При использовании ПК без COM-порта необходимо использовать преобразователь интерфейсов USB/RS-232, например, Мохы UPort 1110.

Максимальная длина кабеля связи зависит от скорости обмена данными. Не рекомендуется превышать длину кабеля 30 м для скорости 9600 бод и 100 м – для 2400 бод

1.4.2. Подключение до 32 вычислителей по двухпроводной линии «витая пара» с использованием преобразователей RS-232/RS-485. Максимальная длина линии – 1200 м.

1.4.3. Удаленное подключение вычислителя к ПК через модемное соединение (могут использоваться факс-модемы, GSM-модемы, GPRS-модемы, радиомодемы).

1.4.4. Подключение вычислителя через Ethernet или Internet (при использовании преобразователя Ethernet/RS-232, например, Мохы NPort 5110).

1.4.5. Для запроса данных со стороны ПК следует использовать программу *DinfoConnect*, для запроса данных с клавиатуры вычислителя – программу *FormManager*, а для настройки параметров конфигурации вычислителя – программу *DinfoConfig*.

2. Использование команд «Пуск счета», «Останов счета», «Сброс архивов и тотальных значений»

2.1. Пуск и останов счета

Команды «Пуск счета» и «Останов счета» (параметры 008, 009 в таблицах Д.2, Д.3) обеспечивают начало и прекращение интегрирования объема, массы, тепловой энергии, вычисления средних значений температуры и давления, а также накопления времени нештатных ситуаций по заданному узлу учета.

Для пуска счета в штатном режиме работы пользователь должен обеспечить правильный ввод параметров конфигурации узла учета.

При попытке пуска счета в случае отсутствия ввода в вычислитель параметров, обязательных для пуска, на ЖКИ выводится сообщение, содержащее код параметра, который не был введен (или первого из списка таких параметров). Далее, после корректного ввода этого параметра, пользователь может выполнить повторный пуск счета.

Параметры, обязательные для ввода при пуске счета по k-му узлу учета:

001, 002, 003, j00, j08, j09, k00

(где j – номера трубопроводов, входящих в k-й узел учета)

Также при определенных условиях обязательны для ввода параметры:

j01 – j04 (при установке в j-ом трубопроводе преобразователя объемного расхода);

j05 (при использовании преобразователя объемного расхода с частотным или импульсным выходным сигналом);

j06, j07 (при использовании расходомера ВЭПС-Т или ВПС 3);

j23 (при установке в j-ом трубопроводе преобразователя давления).

Пуск счета по узлу учета автоматически обеспечивает пуск счета по трубопроводам (каналам учета), входящим в состав этого узла учета.

Возможны отдельный и общий пуск, останов, сброс по различным узлам учета (т. е. автономный режим работы по каждому узлу учета).

При коммерческом учете обязательен ввод признака штатного режима работы (режим 0) в параметре 003.

Не следует задавать признаки отсутствующих в реальности преобразователей, трубопроводов, узлов учета, так как это может привести к измерениям и вычислениям некорректных данных, а также к диагностике несуществующих нештатных ситуаций.

Для отсутствующего в j-ом трубопроводе преобразователя соответствующий признак в значении параметра j00 должен быть равен нулю.

Для отсутствующего j-го трубопровода необходимо назначить параметр j00=0000.

Для отсутствующего k-го узла учета необходимо назначить параметр k00=000000.

2.2. Защита от несанкционированного изменения данных

При каждом пуске счета по k-му узлу учета вычислитель фиксирует в памяти дату и время пуска (параметры k11, k12), которые недоступны для изменения пользователем.

Повторный пуск возможен только после выполнения команды «Останов счета». Таким образом обеспечивается программная защита от несанкционированного изменения параметров конфигурации.

После пуска счета рекомендуется (при наличии принтера или ПК) распечатать форму отчета 0 (в соответствии с таблицей Д.11), в которой зафиксированы все введенные параметры конфигурации узла учета, а также дата и время пуска и формирования отчета. Эта отчетная форма подписывается поставщиком и потребителем тепловой энергии, а затем прилагается к акту пуска.

В штатном режиме работы после выполнения команды «Пуск счета» коррекция параметров конфигурации, за исключением приведенных в таблице Д.15, запрещена.

Ввод параметров конфигурации узла учета возможен только после останова счета по соответствующему узлу учета.

В режиме эксплуатации останов и последующий пуск разрешаются с согласия энергоснабжающей организации. Дата и время последнего останова счета по k-му узлу учета также фиксируются в памяти вычислителя (параметры k13, k14) и недоступны для изменения пользователем.

Фиксирование даты и времени пуска и останова счета является **программно-логической защитой** от несанкционированного изменения данных вычислителя в режиме счета.

Изменения данных не было, если последние зафиксированные вычислителем ВТД-В дата и время пуска совпадают с датой и временем последнего пуска в акте пуска, и наоборот. Для обеспечения защиты от несанкционированного изменения данных достаточен уровень программно-логической защиты. Дополнительная защита обеспечивается аппаратными средствами вычислителя (см. ниже).

Аппаратная защита от несанкционированного изменения данных вычислителя в режиме счета обеспечивается соединением контактов 31 и 32 ответной части разъема ХРЗ (см. таблицу Г.1 и примечания к ней) и пломбированием разъема ХРЗ. В этом случае коррекция данных возможна только после отсоединения ответной части разъема ХРЗ и останова счета.

Несанкционированные останов и последующий пуск вычислителя ВТД-В являются основанием для расчета за весь период от предыдущего отчетного момента до текущего момента на договорных условиях.

Повторный пуск счета с санкции поставщика обеспечивает продолжение накопления объема, массы и тепловой энергии с начальными условиями, зафиксированными на момент останова.

Изменение (при остановленном счете) текущих даты и времени вычислителя с переходом через час (сутки, месяц) приведет к сдвигу информации о почасовых (посуточных, помесячных) архивных данных, поэтому до изменения даты и времени целесообразно вывести требуемые данные на принтер или в ПК.

2.3. Сброс архивов и тотальных значений

Команда «Сброс архивов и тотальных значений» (параметр 010) обеспечивает очистку (обнуление) архивных и тотальных значений. Выполнение сброса по соответствующему узлу учета возможно только после останова счета по этому узлу учета. Сброс общесистемных значений возможен только после останова счета по всем узлам учета.

2.4. Полная очистка энергонезависимой памяти вычислителя

После пробной эксплуатации, в том числе обучения оператора, перед пуском в коммерческую эксплуатацию рекомендуется очистить память вычислителя от данных, накопленных в процессе обучения. Для этого следует остановить счет по всем узлам учета, отключить сетевое напряжение, зажать клавишу «СБРОС» и включить сетевое напряжение (клавишу «СБРОС» можно отпустить после того, как раздастся звуковой сигнал). При этом произойдет полная очистка энергонезависимой памяти вычислителя (всех параметров конфигурации, архивных и тотальных значений).

При включении с зажатой клавишей «СБРОС» нельзя выключать сетевое напряжение до момента появления символа ' К ' в левом верхнем углу ЖКИ вычислителя.

После этого необходимо ввести все параметры конфигурации (включая текущие дату и время), проверить показания по каналам измерений, опломбировать, при необходимости, разъем ХРЗ, выполнить пуск счета и вывести на принтер распечатку формы отчета 0 (см. таблицу Д.11) для узлов учета, по которым был произведен пуск счета.

2.5. Ввод учебного примера

В таблице Е.6 приведен учебный пример ввода данных для двух узлов учета (этот пример вводится в вычислитель при включении его в сеть с зажатой клавишей «К»):

- 1) узел учета №1 – система отопления;
- 2) узел учета №2 – независимая система ГВС.

Таблица Е.6

Параметры учебного примера после включения в сеть с зажатой клавишей «К»

Код	Значение	Комментарий
001	01.06.16	Текущая дата: 01 июня 2016 года
002	00:00 00	Текущее время: 00 ч 00 мин 00 с
003	01	Штатный режим работы, вывод тепловой энергии в Гкал.
004	5	Договорная температура холодной воды источника: 5°C
006	4400000	Внешнее устройство – ПК, скорость обмена данными – 19200 бод
017	00000000	Перевод часов на летнее и зимнее время запрещен
Трубопровод №1 (подающий системы отопления)		
100	1417	Назначены: объемный расходомер с частотным сигналом, преобразователь давления с выходным сигналом 0-5 мА, термопреобразователь с градуировкой 100 П
101	100	Верхний предел измерений: 100 м ³ /ч
102	1	Нижний предел измерений: 1 м ³ /ч
103	0,1	Значение отсечки “самохода счета”: 0,1 м ³ /ч
104	100	Договорный расход: 100 м ³ /ч
105	1	Масштабирующий коэффициент расходомера: 1 м ³ /ч/Гц
106	-0,02	Аддитивный параметр: -0,02 м ³ /ч (для ВЭПС-Т)
107	-0,00005	Температурный коэффициент: -0,00005 1/°С (для ВЭПС-Т)
108	0,5	Договорное абсолютное давление: 0,5 МПа
109	90	Договорная температура: 90 °С
123	1	Верхний предел измерений преобразователя избыточного давления: 1 МПа
Трубопровод №2 (обратный системы отопления) – параметры такие же, как и параметры трубопровода №1 (параметры 2-го трубопровода могут быть получены командой копирования данных с 1-го на 2-ой трубопровод: 005 = 12, с дальнейшей коррекцией отличающихся параметров 2-го трубопровода по сравнению с 1-ым)		
Трубопровод №3 (подающий системы ГВС)		
300	1508	Назначены: объемный расходомер с импульсным сигналом и термопреобразователь с градуировкой Pt 100
301	100	Верхний предел измерений: 100 м ³ /ч
302	2	Нижний предел измерений: 2 м ³ /ч
303	0,2	Значение отсечки “самохода счета”: 0,2 м ³ /ч
304	100	Договорный расход: 100 м ³ /ч
305	1	Масштабирующий коэффициент расходомера: 1 л/имп
308	0,6	Договорное абсолютное давление: 0,6 МПа
309	90	Договорная температура: 90 °С
Трубопровод №4 (обратный системы ГВС) – параметры такие же, как и параметры трубопровода №3 (параметры 4-го трубопровода могут быть получены командой копирования данных с 3-го на 4-ой трубопровод: 005 = 34)		
Узел учета №1 (система отопления)		
П100	21200	Назначены: тип узла учета «2» (закрытая система), трубопроводы: подающий – №1, обратный – №2
Узел учета №2 (независимая система ГВС)		
П200	10012	Назначены: тип узла учета «1» (открытая система), трубопроводы: подающий – №3, обратный – №4

Приложение Ж Нештатные ситуации

Вычислитель ВТД-В в процессе эксплуатации обнаруживает с помощью системы автодиагностики нештатные ситуации (НС) в трубопроводах и на узлах учета, а также неисправности аппаратной части вычислителя.

Перечень НС в трубопроводе (канале учета) приведен в таблице Ж.1.

Перечень НС на узле учета (потребителе) приведен в таблице Ж.2.

Наличие хотя бы одной текущей НС в трубопроводе или на узле учета отображается символом « ! » в правом нижнем углу ЖКИ.

Вычислитель регистрирует текущие НС, а также накапливает время работы при наличии каждой НС (для НС в трубопроводах – помесечный и посуточный архивы; для НС на узлах учета – помесечный, посуточный и почасовой архивы).

Вычислитель фиксирует моменты начала и окончания НС (для последних 510 завершившихся НС в трубопроводах и на узлах учета).

Для трубопроводов вычислитель также фиксирует в архиве коды НС, появившихся хотя бы раз в течение месяца, суток, часа.

Спецификация вывода на ЖКИ текущих и архивных НС приведена в приложении Д.

Формы отчета по длительности НС за отчетный период приведены в приложении Е.

Примечания:

1. Если в j -ом трубопроводе установлен расходомер с импульсным выходным сигналом и задан тип расходомера 5 в параметре $j00$, то НС 1, 2, 3 в j -ом трубопроводе не регистрируются. Значения текущего объемного расхода Q_j в этом случае имеют справочный характер (см. п. 1.2.2.4.6.2).

2. НС на k -ом узле учета приводят к накоплению времени $T_{нш}$ и/или приостановке счета тепловой энергии по k -му узлу учета при определенных значениях параметра $k25$ (см. описание параметра $k25$ в таблице Д.7).

Таблица Ж.1

Перечень НС в j -ом трубопроводе (канале учета), $j = 1, \dots, 5$

Код НС	Описание НС	Значение для вычислений
1	Текущий расход Q больше верхнего предела измерений расходомера Q_B : $Q > Q_B$	$Q^* = Q_d$
2	Текущий расход Q меньше нижнего предела измерений расходомера Q_H , но не меньше отсечки «самохода счета» Q_C : $Q_C \leq Q < Q_H$	$Q^* = Q_H$
3	Текущий расход Q меньше отсечки «самохода счета» Q_C , но не меньше -10% от верхнего предела измерений Q_B : $-0,1 Q_B \leq Q < Q_C$	$Q^* = 0$
4	Текущая температура выходит за допустимый диапазон $0 \div 150^\circ\text{C}$ (допустимый диапазон для трубопровода холодной воды: $0 \div 30^\circ\text{C}$)	$T^* = T_d$
5	Измеренное давление выходит за диапазон $0 \div P_B$ (P_B – верхний предел измерения преобразователя давления)	$P^* = P_d$
6	Канал измерения расхода неисправен: $Q < -0,1 \cdot Q_B$ (диагностируется только для расходомеров с токовым выходным сигналом 4 - 20 мА)	$Q^* = Q_d$
7	Канал измерения давления неисправен: $P < -0,1 \cdot P_B$	$P^* = P_d$

Таблица Ж.2

Перечень НС на k-ом узле учета (потребителе), $j = 1, 2$

Код НС	Описание НС
1	<u>Расход меньше минимального</u> (регистрируется в случае, когда j-й трубопровод входит в состав k-го узла учета, в значении параметра j51 первая цифра равна 1 и текущий объемный расход Q_j в j-ом трубопроводе меньше нижнего предела измерений расхода Q_{Hj} : $Q_j < Q_{Hj}$). НС 1 приводит к накоплению времени T_{min} (см. параметры k45 – k49).
2	<u>Расход больше максимального</u> (регистрируется в случае, когда j-й трубопровод входит в состав k-го узла учета, в значении параметра j51 вторая цифра равна 1 и текущий объемный расход Q_j в j-му трубопроводе больше верхнего предела измерений расхода Q_{Bj} : $Q_j > Q_{Bj}$). НС 2 приводит к накоплению времени T_{max} (см. параметры k50 – k54).
3	<u>Разность температур в подающем и обратном трубопроводах меньше допустимой</u> (регистрируется в случае, когда разность температур в подающем и обратном трубопроводах dt меньше минимально допустимой разности dt_{MIN} : $dt < dt_{MIN}$, параметр k24 не равен 0 и в состав k-го узла учета входят один подающий и один обратный трубопроводы). НС 3 приводит к накоплению времени T_{dt} (см. параметры k55 – k59).
4	<u>Функциональный отказ оборудования на узле учета</u> (регистрируется в случае, когда j-й трубопровод входит в состав k-го узла учета, в значении параметра j52 n-я цифра равна 1 и в данный момент обнаружена НС с кодом n в j-ом трубопроводе). НС 4 приводит к накоплению времени $T_{ф}$ (см. параметры k60 – k64).
5	<u>Перерыв электропитания вычислителя</u> НС 5 приводит к накоплению времени $T_{эп}$ (см. параметры k65 – k69), а также к приостановке счета тепловой энергии и массы по k-му узлу учета (независимо от значения параметра k25).

Перечень неисправностей аппаратной части вычислителя приведен в таблице Ж.3.

При обнаружении неисправностей аппаратной части вычислителя выводится соответствующее сообщение на ЖКИ, а также в некоторых случаях прекращается счет.

Таблица Ж.3

Перечень неисправностей аппаратной части вычислителя ВТД-В

Наименование неисправности	Сообщение на ЖКИ
НС в постоянном запоминающем устройстве	Не сход. КС ПЗУ
НС в оперативном запоминающем устройстве	Нет сохр. в ОЗУ
НС в системных часах	Нет сохр. в часах
НС в обработке импульсных каналов	Нет имп. каналов
НС при выводе отчетов на принтер	Принтер не готов
НС с интерфейсом	Ошибка приема/передачи
НС с модемом	Нет модема

Приложение И

Использование преобразователей перепада давления

В вычислителе ВТД-В реализована возможность использования преобразователей перепада давления для вычисления массового расхода воды.

Расчет массового расхода производится по ГОСТ 8.586.1,2,5 – 2005.

На каждом из трубопроводов №1 ... 4 может быть установлен преобразователь перепада давления с токовым выходным сигналом 4 – 20 мА (PdP) и сужающее устройство (СУ) с угловым способом отбора.

В таблице И.1 приведен перечень параметров трубопровода при использовании PdP, а в таблице И.2 эти параметры подробно описаны.

Таблица И.1

Перечень параметров j-го трубопровода при использовании PdP (j = 1 ... 4)

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j00	Вид носителя и тип преобразователей			
Параметры преобразователя перепада давления				
j01	Верхний предел измерений	dPв	КПа	0 - 999999
j02	Нижний предел измерений	dPн	КПа	dPс - 0,2·dPв
j03	Отсечка «самохода счета»	dPс	КПа	0 - 0,05·dPв
j04	Договорной перепад давления	dPд	КПа	0 - dPв
Параметры сужающего устройства				
j44	Внутренний диаметр трубопровода при 20 °С	D20	мм	10 - 2000
j45	Коэффициент температурного расширения материала трубопровода	bт	1/°С	0 - 0,0001
j46	Эквивалентная шероховатость материала трубопровода	Rт	мм	0 - 1,5
j47	Диаметр отверстия диафрагмы при 20 °С	d20	мм	(0,1-0,8) ·D20
j48	Коэффициент температурного расширения материала диафрагмы	bд	1/°С	0 - 0,0001
j49	Коэффициент притупления кромки диафрагмы	Кп		1 - 1,05

Таблица И.2

Описание параметров j-го трубопровода при использовании PdP (j = 1 ... 4)

Код	Комментарии
j00	<p>При использовании PdP и СУ с угловым способом отбора в позицию <i>b</i> (2-я слева) следует ввести цифру 6 (ввод остальных позиций параметра производится в соответствии с таблице Д.13).</p> <p>Например, j00 = 1637 означает, что заданы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вода; - PdP и СУ с угловым способом отбора; - преобразователь давления с диапазоном 4–20 мА; - преобразователь температуры с градуировкой 100П.
j01 j02	<p>Значения в соответствии с паспортными данными преобразователя перепада давления.</p> <p>Диапазон ($dP_H - dP_B$) должен соответствовать требованиям Правил учета.</p> <p>Параметр j02 используется для вычислений: $dP^* = dP_H$ при $dP_H > dP \geq dP_C$.</p>
j03	<p>Предназначен для автоматического прекращения счета массы по j-ому трубопроводу: $dP^* = 0$ при $dP < dP_C$.</p>
j04	<p>Используется для вычислений: $dP^* = dP_D$ при $dP > dP_B$.</p>
j44 j45 j46 j47 j48 j49	<p>Параметры j44, j47 следует взять из данных расчета сужающего устройства, параметры j45, j46, j48, j49 – в соответствии с ГОСТ 8.586.1,2,5 – 2005.</p>

Приложение К

Контроль изменения направления (реверса) потока

Контроль реверса потока в трубопроводе возможен, если расходомер, установленный в данном трубопроводе, имеет дискретный выход, сигнализирующий о реверсе потока.

Этот дискретный выход подключается ко входу одного из каналов измерения частотного сигнала вычислителя ВТД-В. При обнаружении реверса потока вычислитель регистрирует НС 1 на канале учета, которому принадлежит данный канал измерения частотного сигнала.

Для контроля реверса потока с помощью j-го канала измерения частотного сигнала необходимо задать параметр j00 в виде: $j00 = 1NXX$.

Если $N=8$, то наличие реверса будет фиксироваться при замыкании выхода (т.е. при низком уровне на частотном входе вычислителя);

Если $N=9$, то наличие реверса будет фиксироваться при размыкании выхода (т.е. при высоком уровне на частотном входе вычислителя).

Значения, обозначенные как X, могут использоваться штатным образом, т.е. никак не связаны с контролем реверса потока.

Если требуется, чтобы реверс потока был признан функциональным отказом оборудования на k-ом узле учета (т.е. чтобы реверс вызывал НС 4 на k-ом узле учета), то необходимо включить j-й канал учета в состав k-го узла учета и задать 1-ю цифру параметра j52 равной 1: $j52 = 1XXXXXX$. Таким образом, реверс потока вызовет НС 1 в j-ом канале учета, а эта НС, в свою очередь, вызовет НС 4 на k-ом узле учета (с накоплением времени Тф).

Пример 1:

Закрытая система теплоснабжения на узле учета № 1 (тип узла учета «2»).

Трубопровод № 1 – подающий, трубопровод № 2 – обратный.

Расходомер с импульсным сигналом установлен только в подающем трубопроводе.

Дискретный выход расходомера, сигнализирующий о реверсе потока, подключен ко входу канала F2 (см. таблицу Г.1).

Признак реверса – замыкание дискретного выхода.

Реверс требуется считать функциональным отказом оборудования на узле учета.

На обоих трубопроводах установлены преобразователь давления с выходным сигналом 4-20 мА и термопреобразователь П100.

Тогда используются следующие значения параметров конфигурации:

$100 = 1537$; $200 = 1837$; $252 = 1XXXXXX$; $П100 = 212000$.

Пример 2:

Закрытая система теплоснабжения на узле учета № 1 (тип узла учета «2»).

Трубопровод № 1 – подающий, трубопровод № 2 – обратный.

Расходомеры с импульсным сигналом установлены в обоих трубопроводах.

Дискретные выходы расходомеров, сигнализирующие о реверсе потока, подключены ко входам каналов F3, F4 (см. таблицу Г.1).

Признак реверса у каждого из расходомеров – размыкание дискретного выхода.

Реверс требуется считать функциональным отказом оборудования на узле учета.

На обоих трубопроводах установлены преобразователь давления с выходным сигналом 4-20 мА и термопреобразователь П100.

Тогда используются следующие значения параметров конфигурации:

$100 = 1537$; $200 = 1537$; $300 = 1900$; $400 = 1900$; $352 = 1000000$; $452 = 1000000$;
 $П100 = 212440$.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижегород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

www.dinfonpf.nt-rt.ru || dfn@nt-rt.ru