



СЧЕТЧИК СТД (мод. СТД-УВ)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 4218-511-40637960-2015



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (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-УВ.....	13
1.4. Характеристики счетчика СТД-УВ.....	15
1.5. Комплектность.....	16
1.6. Устройство и работа.....	17
1.7. Маркировка и пломбирование.....	19
1.8. Упаковка.....	20
2. Использование по назначению.....	20
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	20
2.2. Подготовка к использованию.....	21
2.3. Использование.....	23
3. Хранение.....	24
4. Транспортирование.....	24

Приложения

А – Пояснения к применению.....	25
Б – Карта заказа потребителя.....	30
В – Рекомендации по выбору преобразователей.....	31
Г – Спецификация каналов ввода и вывода вычислителя.....	32
Д – Вводимые и выводимые данные.....	38
Е – Правила ввода данных и команд с клавиатуры вычислителя, вывода данных на ЖКИ, принтер, а также ввода и вывода при использовании ПК.....	59
Ж – Нештатные ситуации.....	75
К – Контроль изменения направления (реверса) потока.....	77

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

Таблица 1

Список условных обозначений и единиц измерения основных параметров СТД-УВ

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-УВ предназначен для измерений объемного расхода, давления, температуры, разности температур, массового расхода, массы (объема), тепловой энергии в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения (возможно обслуживание до 10 трубопроводов в составе до 5 узлов учета).

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

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

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

Счетчик СТД-УВ имеет следующий состав:

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

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

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

Условия применения вычислителя ВТД-УВ:

- 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-УВ, приведены в нормативно-технической документации на эти преобразователи.

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

Состав поставляемого СТД-УВ определяется на основе карты заказа, приведенной в приложении Б, и фиксируется в паспорте СТД-УВ (ПС 4218-511-40637960-2015). В карте заказа потребитель должен указать типы и выходные сигналы преобразователей.

Рекомендации по выбору преобразователей СТД-УВ 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-УВ без дополнительных средств защиты не предназначен для установки во взрывоопасном помещении.

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

Таблица 2

Преобразователи, которые могут входить в состав СТД-УВ

Преобразователи	Типы преобразователей
<p>Преобразователи объемного расхода:</p> <p>- ультразвуковые</p> <p>- вихревые</p> <p>- электромагнитные</p> <p>- тахометрические</p>	<p>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)</p> <p>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);</p> <p>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)</p> <p>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)</p>
Сужающие устройства	Сужающие устройства (диафрагмы) по ГОСТ 8.586.2-2005
Преобразователи перепада давления и давления	<p>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)</p>
Преобразователи температуры по ГОСТ 6651-2009	<p>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)</p>

Диапазоны измерений СТД-УВ:

- 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
- 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 35 Гц

1.2. Технические характеристики**1.2.1. Общие требования**

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

1.2.2. Основные параметры и характеристики

1.2.2.1. СТД-УВ обеспечивает измерение расхода, объема, массы и тепловой энергии при использовании вычислителя и преобразователей расхода, давления, 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-УВ.

1.2.2.3. Основным функциональным элементом счетчика СТД-УВ является вычислитель ВТД-УВ, 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-УВ: не более 200×130×60 мм.

1.2.2.3.2. Масса ВТД-УВ: не более 0,75 кг.

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

1.2.2.4. Вычислитель ВТД-УВ 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-УВ 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, давления, температуры в диапазонах: 0 – 5 мА, 0 – 20 мА, 4 – 20 мА.

Вычислитель преобразует токовые сигналы в значения объемного расхода Q , м³/ч, давления P , МПа, температуры T , °С по формуле:

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

где F – текущее значение Q, P, T ;

F_H, F_B – нижний и верхний пределы диапазона измерений Q, P, T , м³/ч; МПа; °С;

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

S – текущее значение сигналов преобразователей Q, P, T , 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 35 Гц с длительностью импульса не менее 4 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-УВ 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 $k = Q_{MAX} / f_{MAX}$.

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

$$Q = 3,6 \cdot ki / \theta_n \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B, \quad (4)$$

где ki – 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 (4) 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-УВ рекомендуется, по возможности, использование частотных каналов измерения объемного расхода, что определяется соответствующим выбором типов расходомеров с малыми значениями k , ki 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 по формуле

$$G = Q \cdot R \quad (5)$$

где Q – объемный расход воды, м³/ч;

R – плотность воды, т/м³.

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 k10 в таблице Д.4).

При этом, если вычисленные массовые расходы в подающем и обратном трубопроводах Gm , Gr удовлетворяют условию $|(Gm - Gr) / Gcp| < ky$, где $Gcp = (Gm + Gr) / 2$, то вычислитель принимает значения массовых расходов равными: $Gm = Gr = Gcp$

Рекомендуется задавать коэффициент ky равным $0,02 \cdot \delta_{п}$, где $\delta_{п}$ – предел допустимой относительной погрешности расходомера, %.

Например, для расходомеров МастерФлоу (класс Б) $\delta_{п} = 2\%$, поэтому $ky = 0,02 \times 2 = 0,04$.

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:

$$J = k_B \cdot \sum_i L_i \quad (6)$$

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:

$$V = 10^{-3} \cdot ku \cdot \sum_i n_i \quad (7)$$

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

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»:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hx) - Gr \cdot (hr - hx) + Gs1 \cdot (hs1 - hx) + Gs2 \cdot (hr - hx)] \quad (9)$$

Формула (9) имеет тождественный вид:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + (Gm - Gr) \cdot (hr - hx) + Gs1 \cdot (hs1 - hx) + Gs2 \cdot (hr - hx)] \quad (10)$$

При наличии только подающего и обратного трубопроводов формула (9) представляется в виде:

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

Тип узла учета «2»:

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

При наличии только подающего и обратного трубопроводов формула (12) представляется в виде:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr)] \quad (13)$$

Тип узла учета «3»:

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

При наличии только подающего и обратного трубопроводов формула (14) представляется в виде:

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

Тип узла учета «5»:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot hm - Gr \cdot hr - Gl \cdot hx] \quad (16)$$

Примечания:

1. В формулах (9) – (16) используются:

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

средневзвешенная энтальпия $h_z = \frac{\sum_z [G_{zi} \cdot h_{zi}]}{\sum_z G_{zi}}$, 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 значениями параметров $k00, k01$ (см. таблицу Д.4). Подробная информация по формулам и схемам учета представлена в приложении А.
3. Вычислитель рассчитывает тепловую мощность N_i по формулам (9) – (16), из которых исключается множитель $\tau/3600$ и знак \sum_i .
4. Вычисление тепловой энергии для узлов учета, в которых используются расходомеры с импульсным выходным сигналом, выполняется по формулам (9) – (16), в которых значения массового расхода заменяются на значения массы, накопленные для соответствующих трубопроводов по формуле (8) за цикл измерений и обработки, а также исключаются множители $\tau/3600$.
5. Для узлов учета типа «1», «2», «3» энтальпия холодной воды источника может вычисляться на основе договорных значений температуры холодной воды $T_{хд}$ (параметр 021 в таблице Д. 2).

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:

$$Gy_i = Gm - Gr \quad (17)$$

$$My = k_B \cdot \sum_i Gy_i \quad (18)$$

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 (18) для расходомеров с импульсным выходным сигналом имеет вид:

$$My_i = 10^{-3} \cdot \sum_i \left[\sum_m n_{im} \cdot ku_m \cdot R_{im} - \sum_r n_{ir} \cdot ku_r \cdot R_{ir} \right] \quad (19)$$

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-УВ 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 нештатная ситуация 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 k80 – k84 в таблице Д.4);
- накапливает значения суммарной длительности ПП (помесечный и посуточный архивы) независимо от пуска счета (параметры 011, 013 в таблице Д.2);
- фиксирует моменты начала и завершения ПП (100 последних ПП).

1.2.2.5.6. Нештатные ситуации (НС), регистрируемые вычислителем ВТД-УВ, 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 всех НС в трубопроводах и на узлах учета вычислитель накапливает значение суммарной длительности НС за текущий и предыдущий месяцы.

Кроме того, для НС 4 – 8 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-УВ представляет результаты преобразования сигнала каждого из преобразователей объемного расхода, температуры и давления и 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 – это значение, полученное на основе измеренного значения.

Текущий объемный расход совпадает с измеренным.

Текущая температура – это измеренная температура с учетом поправок (параметры j12, j13 в таблице Д.3). Если поправки не заданы (равны нулю), то текущая температура совпадает с измеренной.

Текущее давление, в отличие от измеренного избыточного, является абсолютным и вычисляется по формуле:

$$P = P_u + 0,1 \quad (20),$$

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-УВ допускает установку преобразователей только избыточного давления воды.

1.3. Характеристики вычислителя ВТД-УВ

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, давления, температуры δF , % вычисляются по формуле

$$\delta F = \pm \left[a + b \cdot \left(\frac{F_B - F_H}{F - F_H} - 1 \right) \right], \quad (21)$$

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

Значения коэффициентов a, b приведены в таблице 4.

Таблица 4

Значения коэффициентов a, b , используемых в формуле (21)

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:

$$\delta V_H = \pm \left(0,01 + \frac{100}{N} \right), \quad (22)$$

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 6 с;

- для преобразователей с частотным сигналом – не более $(6 \cdot n)$ с, где n – число преобразователей с частотным выходным сигналом;

- для преобразователей с импульсным сигналом – 6 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, 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, 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.

Цифровой идентификатор ПО равен AD47.

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

Для выхода из режима просмотра идентификационных данных ПО вычислителя следует нажать клавишу «СБРОС».

1.3.23. Вычислитель ВТД-УВ может использоваться не только в составе счетчика СТД-УВ, 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-УВ

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			
	AA	A	B	C
A	$\pm (0,125 + 0,0017 \cdot t)$	$\pm (0,175 + 0,002 \cdot t)$	$\pm (0,325 + 0,005 \cdot t)$	$\pm (0,625 + 0,01 \cdot t)$
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:

$$\Delta t_P = \pm (\Delta t_{PB} + \Delta t_{PK}), \quad (23)$$

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-УВ.

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

$$\delta q = \pm (1 + 0,005 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 3,5 \% \quad - \text{ для класса 1,} \quad (24)$$

$$\delta q = \pm (2 + 0,010 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 5 \% \quad - \text{ для класса 2,} \quad (25)$$

$$\delta q = \pm (3 + 0,025 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 5 \% \quad - \text{ для класса 3,} \quad (26)$$

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:

$$\delta W = \pm (1,1 + 0,005 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad - \text{ для класса 1,} \quad (27)$$

$$\delta W = \pm (2,1 + 0,010 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad - \text{ для класса 2,} \quad (28)$$

$$\delta W = \pm (3,1 + 0,025 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad - \text{ для класса 3,} \quad (29)$$

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

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

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

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

1.4.8. Дополнительные технические характеристики преобразователей СТД-УВ установлены в нормативно-технической документации на соответствующие преобразователи.

1.4.9. Интервал между поверками СТД-УВ – 4 года.

1.5. Комплектность

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

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Вычислитель ВТД-УВ	РИТБ.400720.003	1	Состав в соответствии с картой заказа
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-511-40637960-2015	1	
Паспорт	ПС 4218-511-40637960-2015	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-УВ, изготавливаются в отдельных корпусах и устанавливаются, как правило, непосредственно на узле учета.

Вычислитель ВТД-УВ 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-УВ, описана в документации на эти преобразователи. Ниже приведено описание устройства и работы основного блока счетчика СТД-УВ – вычислителя ВТД-УВ.

1.6.1. Устройство вычислителя ВТД-УВ

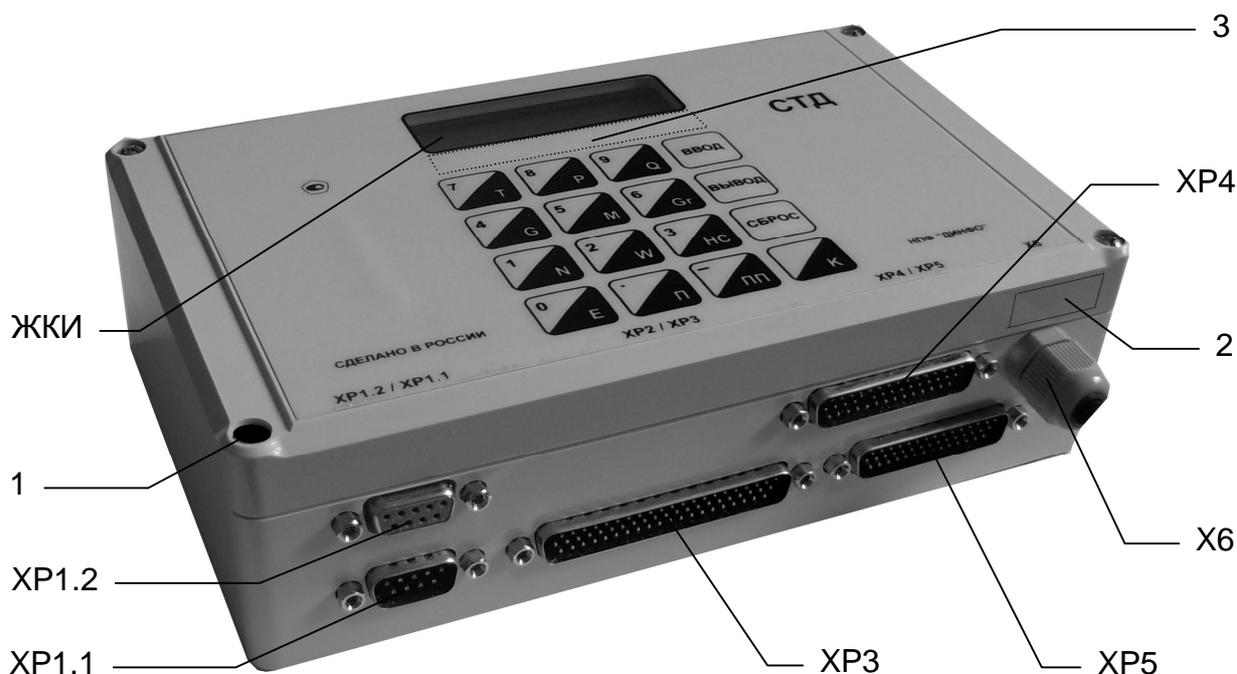
Внешний вид вычислителя представлен на рис. 1 (исполнение с использованием разъемов D-SUB для подключения преобразователей) и на рис. 2 (исполнение с использованием разъемов РС50 для подключения преобразователей).

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 3. К корпусу прикреплены разъемы, назначение которых указано на рисунке 4. Внутри корпуса закреплены печатная плата и ЖКИ.

Знак поверки наносится на лицевую панель вычислителя (см. рисунки 1, 2).



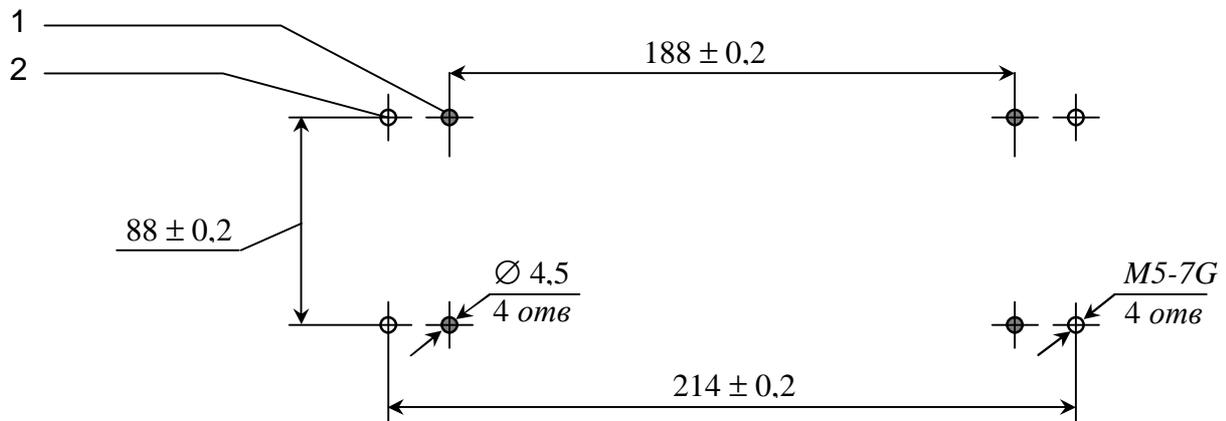
- 1 – место установки гарантийной пломбы изготовителя
- 2 – место указания заводского номера
- 3 – место нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Внешний вид ВТД-УВ при использовании разъемов D-SUB



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

Рисунок 2 – Внешний вид ВТД-УВ при использовании разъемов РС50



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

Рисунок 3 – Разметка для крепления вычислителя ВТД-УВ

1.6.2. Работа вычислителя ВТД-УВ

Структурная схема вычислителя представлена на рисунке 4.

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.

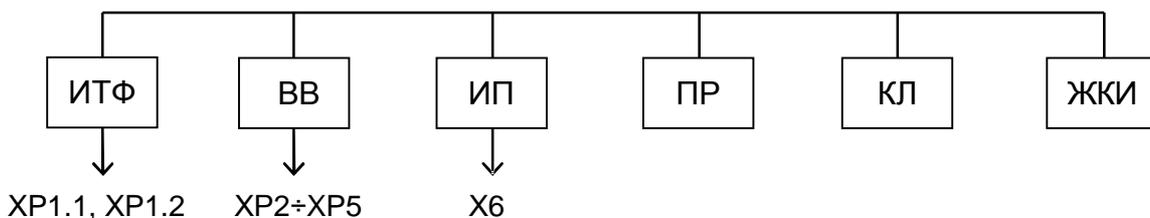
Введенные, измеренные и вычисленные параметры базы данных вычислителя могут быть выведены с помощью клавиатуры КЛ на ЖКИ, принтер, в адаптер АРХ и в ПК.

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, XP2÷XP5, X6 – разъемы, с помощью которых подключаются:

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

XP2÷XP5 – преобразователи объема расхода, температуры, давления;

X6 – питание 220 В, 50 Гц.

Рисунок 4 – Структурная схема вычислителя ВТД-УВ

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-УВ (ВТД-УВ).

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. рисунки 1, 2).

1.7.6. Пломбирование разъемов вычислителя, к которым подключаются сигналы преобразователей, производится следующим образом:

1.7.6.1. Для пломбирования разъемов XP3, XP4, XP5 модификации D-SUB используется пломбировочная чашка, устанавливаемая под головку винта, прикрепляющего ответную часть разъема к корпусу вычислителя.

1.7.6.2. Для пломбирования разъемов XP2, XP3, XP4 модификации PC 50 продевают проволоку через отверстия разъемов, скручивают ее концы и пломбируют обжимной пломбой.

1.7.6.3. Допускается также пломбировать каждый из разъемов XP2 – XP5 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-УВ в части воздействия механических факторов при транспортировании соответствует условиям транспортирования С по ГОСТ 23170-78.

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

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

1.8.4. Перед упаковыванием преобразователи СТД-УВ 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-УВ в упаковке определяется в соответствии с нормативно-технической документацией на эти преобразователи.

Масса вычислителя ВТД-УВ 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-УВ, в том числе и отдельных устройств, входящих в его состав, должна производиться только при выключенном напряжении питания.

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

Последовательность подключения к сети 220 В: вычислитель ВТД-УВ, 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-УВ, 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-УВ изготавливаются класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.1.2. Настройку, ремонт и эксплуатацию СТД-УВ 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-УВ 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-УВ

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-УВ 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-УВ 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-УВ 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-УВ 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 80 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, поставляемой в ЗИПе, 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-УВ к сети 220 В отдельным фидером. Сопротивление заземления СТД-УВ не должно превышать 1 Ом.

Внимание: Ошибочное подключение фазы 220 В на общую точку вычислителя ВТД-УВ 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-УВ 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-УВ 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 12 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 АРХ 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 в трубопроводе или на узле учета вычислитель выводит символ « ! » в правом нижнем углу ЖКИ.

2.3.8.3. При обнаружении аппаратной неисправности вычислитель выводит на ЖКИ соответствующее сообщение (см. таблицу Ж.3).

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.

2.3.9.2. 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-УВ 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. Авиаперевозка 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-УВ:

1. Учет масс (объемов) и тепловой энергии на источнике (до 2-х узлов учета) или у потребителя (до 5-х узлов учета отопления или ГВС).

2. Обслуживание до 10-и трубопроводов, на каждом из которых могут быть установлены:

- преобразователь объемного расхода с частотным, импульсным или токовым выходным сигналом;
- преобразователь температуры (термопреобразователь сопротивления или термопреобразователь с токовым выходным сигналом);
- преобразователь избыточного давления с токовым выходным сигналом.

ВНИМАНИЕ: выходной сигнал каждого из преобразователей может быть использован не только для одного, но и для нескольких трубопроводов. Это обеспечивает возможность гибкой настройки ВТД-УВ для учета по самым различным схемам.

Состав возможных для эксплуатации каналов измерений фиксируется в паспорте ПС 4218-511-40637960-2015.

3. Обеспечение гибкости обслуживания различных схем учета:

- назначение типа узла учета, который определяет формулу учета тепловой энергии;
- назначение типа каждого трубопровода (подающий, обратный, ГВС, подпитка, холодная вода источника, дополнительный трубопровод);
- назначение типов используемых преобразователей и их параметров;
- свободная логическая «привязка» каналов измерения сигналов преобразователей к любому трубопроводу (или к нескольким трубопроводам);
- возможность хранения зимних и летних схем учета, которые в согласованные сроки активируются (запускаются на счет) или останавливаются.

В таблице А.1 приведены некоторые схемы учета массы и тепловой энергии, применяемые в вычислителе ВТД-УВ. Другие схемы создаются аналогично.

В таблице А.1 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.

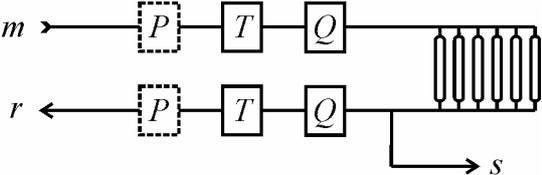
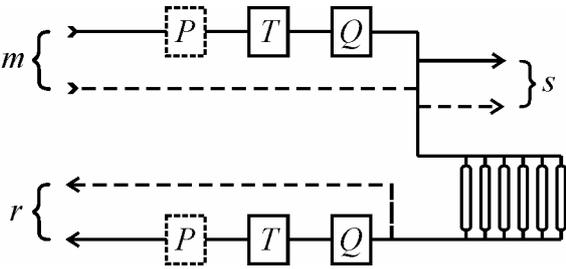
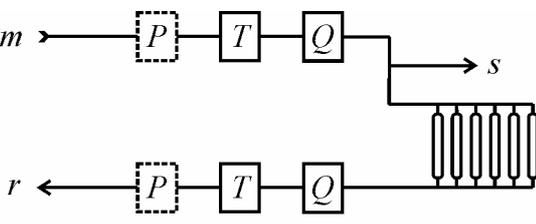
Для узлов учета типа «2» и «3» при установке расходомера только в одном из трубопроводов (подающий или обратный) масса воды в другом трубопроводе принимается равной массе воды в трубопроводе с установленным расходомером.

Таблица А.1

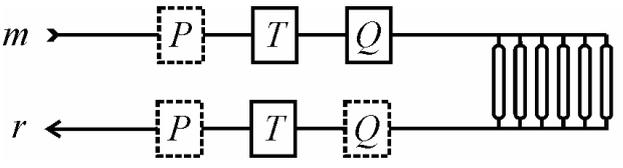
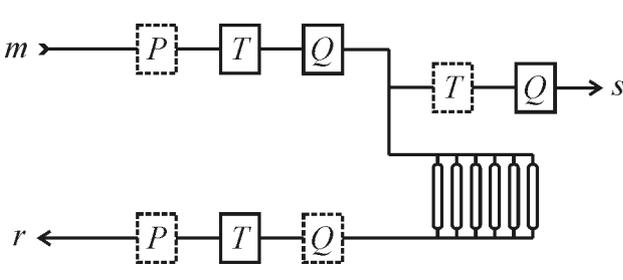
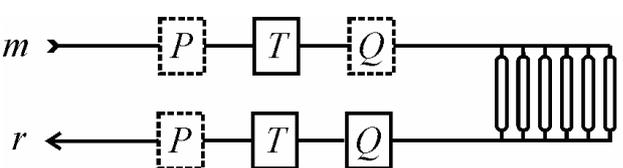
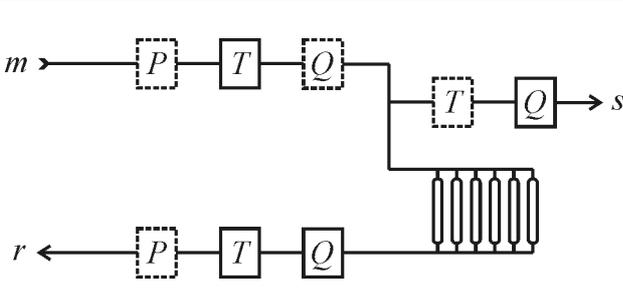
Схемы учета массы и тепловой энергии

Схема узла учета	Формулы учета
<p>Узел учета, тип «1»: в составе узла могут назначаться трубопроводы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подающие m ($m = 0, 1, \dots, m_{\max}$); - обратные r ($r = 0, 1, \dots, r_{\max}$); - независимые ГВС $s1$ ($s1 = 0, 1, \dots, s1_{\max}$); - ГВС с реверсом потока в летнем/зимнем режиме $s2$ ($s2 = 0, 1, \dots, s2_{\max}$); (в составе узла учета признак трубопровода $s1$ или $s2$ равен «3»); - трубопроводы холодной(технической) воды p, с вычислением массы(объема) воды. <p>Индексом s обозначены трубопроводы зависимой ГВС, на которых не установлено никаких преобразователей.</p>	
	$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + (Gm - Gr) \cdot (hr - hx) + Gs1 \cdot (hs1 - hx) + Gs2 \cdot (hr - hx)]$ $M_z = k_B \cdot \sum_i G_{zi}, \text{ где } z - \text{любой трубопровод}$ $My = k_B \cdot \sum_i [Gm - Gr]$
Примеры схем по типу узла учета «1»	
	<p>1. Отопление, зависимая и независимая ГВС</p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + (Gm - Gr) \cdot (hr - hx) + Gs1 \cdot (hs1 - hx)]$

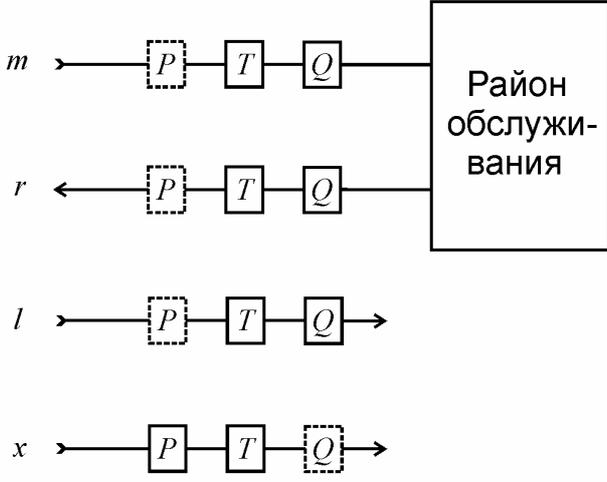
Продолжение таблицы А.1

Схема узла учета	Формулы учета
	<p>2. Отопление, зависимая ГВС (возможен летний/зимний режим при установке расходомера Q_r с возможностью измерения расхода в динамическом диапазоне измерения Q_r в летнем/зимнем режиме)</p> <p><i>Зимний режим:</i></p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + (Gm - Gr) \cdot (hr - hx)]$ <p><i>Летний режим:</i></p> $W_s = k_p \cdot \sum_i [Gr^* \cdot (hr - hx)]$ <p>где Gr^* - массовый расход в обратном трубопроводе при реверсе потока</p>
	<p>3. Несколько подающих и обратных трубопроводов</p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hx) - Gr \cdot (hr - hx)]$
 <p>Расходомер в обратном трубопроводе r может измерять как расход возвращаемой воды Q_r, так и расход реверсного потока Q_r^*.</p>	<p>4. Отопление и ГВС с реверсом потока в обратном трубопроводе</p> <p><i>Общая формула учета:</i></p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + (Gm - Gr) \cdot (hr - hx) + Gr^* \cdot (hr - hx)]$ <p><i>Обычный режим ($Gm > 0, Gr > 0, Gr^* = 0$):</i></p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + (Gm - Gr) \cdot (hr - hx)]$ <p><i>Реверсный поток в обратном трубопроводе ($Gm > 0, Gr = 0, Gr^* > 0$):</i></p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hx) + Gr^* \cdot (hr - hx)]$

Продолжение таблицы А.1

Схема узла учета	Формулы учета
<p>Узел учета, тип «2»: В составе узла назначаются трубопроводы: - подающий m; - обратный r; - зависимая ГВС s (необязательно). На обратном трубопроводе расходомер может не устанавливаться.</p>	
Примеры схем по типу узла учета «2»	
	<p>1. Один подающий трубопровод и один обратный трубопровод (закрытая система теплоснабжения):</p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr)]$
	<p>2. Один подающий трубопровод, один обратный трубопровод и один трубопровод зависимой ГВС:</p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot (hm - hr) + Gs \cdot (hr - hx)]$ $W_s = k_p \cdot \sum_i Gs \cdot (hs - hx)$
<p>Узел учета, тип «3»: В составе узла назначаются трубопроводы: - подающий m; - обратный r; - зависимая ГВС s (необязательно). На подающем трубопроводе расходомер может не устанавливаться.</p>	
Примеры схем по типу узла учета «3»	
	<p>1. Один подающий трубопровод и один обратный трубопровод (закрытая система теплоснабжения):</p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gr \cdot (hm - hr)]$
	<p>2. Один подающий трубопровод, один обратный трубопровод и один трубопровод зависимой ГВС:</p> $W = k_p \cdot \sum_i [Gr \cdot (hm - hr) + Gs \cdot (hm - hx)]$ $W_s = k_p \cdot \sum_i Gs \cdot (hs - hx)$

Продолжение таблицы А.1

Схема узла учета	Формулы учета
<p><u>Узел учета, тип «5» (источник тепловой энергии):</u></p> <p>В составе узла назначаются трубопроводы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подающий m; - обратный r; - подпитка l; - холодная вода источника x. 	
	$W = k_p \cdot \sum_i [G_m \cdot h_m - G_r \cdot h_r - G_l \cdot h_x]$ $M_z = k_B \cdot \sum_i G_{zi}, \text{ где } z - \text{любой трубопровод}$ $(z = m, r, l, x)$ $M_y = k_B \cdot \sum_i (G_{mi} - G_{ri})$

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 В

Рекомендации по выбору преобразователей

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

1. Преобразователи объемного расхода

В составе СТД-УВ 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.

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

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.

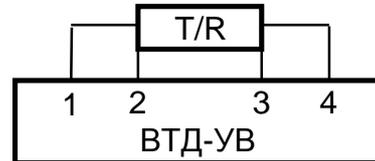
Приложение Г

Спецификация каналов ввода и вывода вычислителя

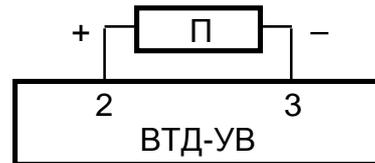
1. Подключение преобразователей к вычислителю

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

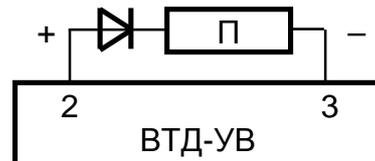
для термопреобразователей
сопротивления T/R



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

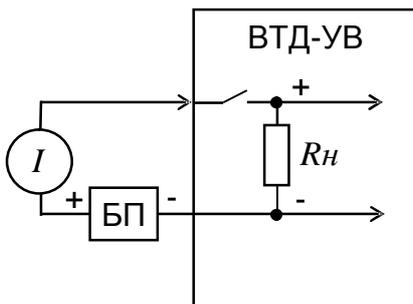


для преобразователей П с частотным или
импульсным сигналом повышенной амплитуды
(например, UFM-001)

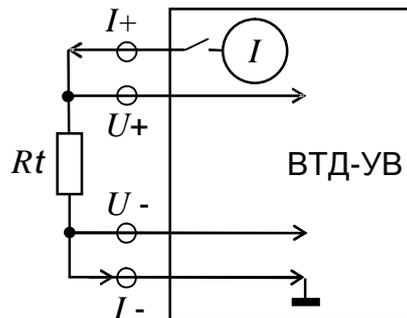


Принципиальные схемы входных измерительных каналов вычислителя

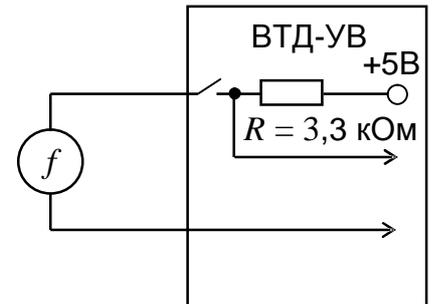
Измерение токового
сигнала



Измерение сигнала
термопреобразователя



Измерение частотного или
импульсного сигнала



Обозначения:

I – источник тока;

R_n – сопротивление нагрузки для преобразователя с токовым сигналом ($\approx 79,6$ 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 ВТД-УВ

2.1. Состав и подключение каналов преобразования ВТД-УВ при использовании разъемов D-SUB приведены в таблице Г.1.

Местоположение разъемов указано в нижней части крышки вычислителя: до разделителя « / » указаны разъемы верхнего ряда, после разделителя – разъемы нижнего ряда.

Таблица Г.1

№ канала измерения	Тип сигнала	Разъем	Контакты			
			1	2	3	4
			Контакты разъема			
Запрет останова		XP3		22	43	
01	f/\square	XP3		1	44	
02	f/\square	XP3		2	45	
03	f/\square	XP3		3	46	
04	f/\square	XP3		4	47	
05	f/\square	XP3		23	48	
06	f/\square	XP3		24	49	
07	f/\square	XP3		25	50	
08	f/\square	XP3		26	51	
09	f/\square	XP4		1	31	
10	f/\square	XP4		2	32	
17	I	XP3		17	39	
18	I	XP3		18	40	
19	I	XP3		19	41	
20	I	XP3		20	42	
21	I	XP3		21	62	
22	I	XP3		61	60	
23	I	XP5		1	16	
24	I	XP5		2	17	
25	I	XP5		3	18	
26	I	XP5		32	31	
33	I/R	XP3	5	9	31	52
34	I/R	XP3	6	10	32	53
35	I/R	XP3	7	11	33	54
36	I/R	XP3	8	12	34	55
37	I/R	XP3	27	13	35	56
38	I/R	XP3	28	14	36	57
39	I/R	XP3	29	15	37	58
40	I/R	XP3	30	16	38	59
41	I/R	XP5	4	8	23	37
42	I/R	XP5	5	9	24	38
43	I/R	XP5	6	10	25	39

Сигналы и контакты интерфейса RS-232		
Сигнал	Разъем	Контакт
TxD	XP1.1, XP1.2	3
RxD	XP1.1, XP1.2	2
RTS	XP1.1, XP1.2	7
CTS	XP1.1, XP1.2	8
DSR	XP1.1, XP1.2	6
DTR	XP1.1, XP1.2	4
GND	XP1.1, XP1.2	5
Сигналы и контакты интерфейса RS-485		
Сигнал	Разъем	Контакт
«+» («А»)	XP1.2	8, 9
«-» («В»)	XP1.2	6, 7

2.2. Состав и подключение каналов преобразования ВТД-УВ при использовании разъемов РС 50 приведены в таблицах Г.2, Г.3 (таблица Г.3 используется при условии, что ВТД-УВ содержит только разъем ХР3, т.е. ВТД-УВ не содержит разъемы ХР2, ХР4).

Таблица Г.2

№ канала измерения	Тип сигнала	Разъем	Условные контакты			
			1	2	3	4
			Контакты разъема			
01	<i>f/∩</i>	ХР2		3	4	
02	<i>f/∩</i>	ХР2		1	2	
03	<i>f/∩</i>	ХР2		10	16	
04	<i>f/∩</i>	ХР2		9	15	
05	<i>f/∩</i>	ХР2		8	14	
06	<i>f/∩</i>	ХР2		7	13	
07	<i>f/∩</i>	ХР2		6	12	
08	<i>f/∩</i>	ХР2		5	11	
09	<i>f/∩</i>	ХР2		25	33	
10	<i>f/∩</i>	ХР2		24	32	
17	<i>I</i>	ХР4		33	40	
18	<i>I</i>	ХР4		39	46	
19	<i>I</i>	ХР4		38	45	
20	<i>I</i>	ХР4		37	44	
21	<i>I</i>	ХР4		36	43	
22	<i>I</i>	ХР4		35	42	
23	<i>I</i>	ХР4		34	41	
24	<i>I</i>	ХР4		47	48	
25	<i>I</i>	ХР3		33	40	
26	<i>I</i>	ХР3		39	46	
33	<i>I/R</i>	ХР4	7	17	25	13
34	<i>I/R</i>	ХР4	5	24	32	11
35	<i>I/R</i>	ХР4	8	23	31	14
36	<i>I/R</i>	ХР4	6	22	30	12
37	<i>I/R</i>	ХР4	9	21	29	15
38	<i>I/R</i>	ХР4	1	20	28	2
39	<i>I/R</i>	ХР4	10	19	27	16
40	<i>I/R</i>	ХР4	3	18	26	4
41	<i>I/R</i>	ХР3	7	17	25	13
42	<i>I/R</i>	ХР3	5	24	32	11
43	<i>I/R</i>	ХР3	8	23	31	14

Таблица Г.3

№ канала измерения	Тип сигнала	Разъем	Условные контакты			
			1	2	3	4
			Контакты разъема			
01	<i>f/∩</i>	ХР3		10	16	
02	<i>f/∩</i>	ХР3		19	27	
03	<i>f/∩</i>	ХР3		18	26	
04	<i>f/∩</i>	ХР3		36	43	
05	<i>f/∩</i>	ХР3		35	42	
06	<i>f/∩</i>	ХР3		34	41	
07	<i>f/∩</i>	ХР3		47	48	
17	<i>I</i>	ХР3		33	40	
18	<i>I</i>	ХР3		39	46	
19	<i>I</i>	ХР3		38	45	
20	<i>I</i>	ХР3		37	44	
33	<i>I/R</i>	ХР3	7	17	25	13
34	<i>I/R</i>	ХР3	5	24	32	11
35	<i>I/R</i>	ХР3	8	23	31	14
36	<i>I/R</i>	ХР3	6	22	30	12
37	<i>I/R</i>	ХР3	9	21	29	15
38	<i>I/R</i>	ХР3	1	20	28	2
Цифровой экран		ХР3	49			
Аналоговый экран		ХР3	50			
Сигналы и контакты интерфейса RS-232						
Сигнал		Разъем		DB-9M		
TxD		ХР1.1, ХР1.2		3		
RxD		ХР1.1, ХР1.2		2		
RTS		ХР1.1, ХР1.2		7		
CTS		ХР1.1, ХР1.2		8		
DSR		ХР1.1, ХР1.2		6		
DTR		ХР1.1, ХР1.2		4		
GND		ХР1.1, ХР1.2		5		
Сигналы и контакты интерфейса RS-485						
Сигнал		Разъем		Контакт		
«+» («А»)		ХР1.2		8, 9		
«-» («В»)		ХР1.2		6, 7		

Примечания:

1. Наличие измерительных каналов ВТД-УВ отмечается в паспорте СТД-УВ.
2. Рекомендуется организация общей точки (заземления) в месте установки ВТД-УВ и подключение всех экранов к этой точке.
3. В таблицах Г.1 – Г.3 указаны контакты для подключения термопреобразователей сопротивления по четырехпроводной схеме. Подключение термопреобразователей с токовым выходным сигналом обеспечивается с помощью условных контактов 2, 3.
4. Только для разъемов модификации РС 50: При наличии разъемов ХР2, ХР3, ХР4 экран линий связи с преобразователями, подключаемыми к данным разъемам, соединяется с контактом 50 соответствующего разъема.
5. Только для разъемов модификации РС 50: При наличии только одного разъема ХР3 экран линий связи с преобразователями, имеющими цифровой выходной сигнал, соединяется с контактом 49 разъема ХР3, а экран линий связи с преобразователями, имеющими аналоговый выходной сигнал, соединяется с контактом 50 разъема ХР3.

ВНИМАНИЕ: Для аппаратного запрета останова счета необходимо соединить определенные контакты ответной части разъема, подключаемого к вычислителю, в соответствии с таблицей Г.4.

Таблица Г.4**Контакты запрета останова счета (в зависимости от исполнения ВТД-УВ)**

Исполнение ВТД-У	Разъем	Контакты
Исполнение с разъемами D-SUB	ХР3	22, 43
Исполнение с разъемами РС 50, установлен разъем ХР2 (установка разъемов ХР3, ХР4 не имеет значения)	ХР2	34, 35
Исполнение с разъемами РС 50, установлен разъем ХР3 (разъемы ХР2, ХР4 – не установлены)	ХР3	3, 4
Примечание: если ВТД-УВ содержит только разъем ХР4 (для измерений сигналов), то контакты запрета останова отмечаются в паспорте СТД-УВ (в разделе 4).		

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.2.

3.3. Подключение внешнего устройства по интерфейсу RS-232 производится согласно таблице Г.5.

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.dinfontpf.ru

Таблица Г.5

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

ВТД-УВ, контакт разъема (сигнал)	ПК, контакт разъема (вилка 9 контактов)	ВТД-УВ, 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-УВ, контакт разъема	Принтер Epson LX-350, контакт разъема (розетка 25 контактов)	ВТД-УВ, 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.

4. Подключение остальных внешних цепей к вычислителю

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

4.2. 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.

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

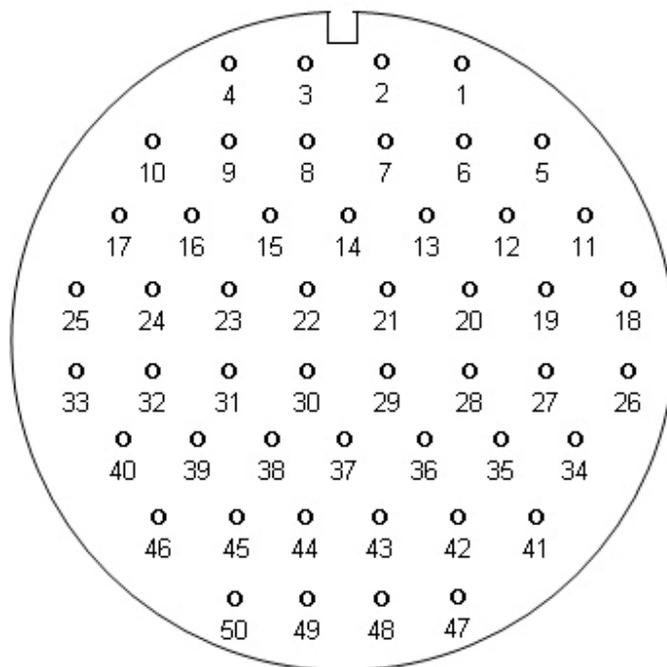
4.4. GSM-модем, подключаемый к вычислителю, рекомендуется предварительно настроить с помощью программы *DinfoConnect*.

4.5. 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.

4.6. Нумерация контактов разъемов модификации D-SUB приведена на корпусах этих разъемов.

4.7. Нумерация контактов разъемов РС 50, подключаемых к ВТД-УВ, приведена ниже:

Разъем РС 50 (розетка)



Вид со стороны монтажа

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-УВ

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.4.

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-УВ делятся на 3 вида:

- общесистемные параметры;
- параметры j-го трубопровода (канала учета), $j = 1, \dots, 10$;
- параметры k-го узла учета (потребителя), $k = 1, \dots, 5$.

Каждый узел учета может включать в себя от 1 до 10 трубопроводов.

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

Каждый параметр имеет уникальный код.

Перечень, коды, наименования, описания, мнемонические обозначения, единицы измерения, диапазоны значений приведены:

- для общесистемных параметров – в таблице Д.2;
- для параметров трубопровода (канала учета) – в таблице Д.3;
- для параметров узла учета (потребителя) – в таблице Д.4.

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 016 следует нажать клавиши «0», «1», «6».

Для задания кода параметра j-го трубопровода необходимо набрать код параметра в соответствии с таблицей Д.3. Например, для задания кода параметра 306 следует нажать клавиши «3», «0», «6».

В случае $j=10$ вместо номера трубопровода вводится символ «-».

Для задания кода параметра k-го узла учета необходимо нажать клавишу «П» (в позиции 1 ЖКИ должен появиться символ "П"), а затем набрать код параметра в соответствии с таблицей Д.4. 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 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.5.

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.2 – Д.4.

Правильное функционирование СТД-УВ 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; дата и время начала и завершения последних 100 перерывов питания и последних 510 НС; дата и время пусков и остановов счета.

Значения всех параметров, представленных в таблицах Д.2 – Д.4, 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.2 – Д.4.

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

Вывод данных архивов начала и завершения последних 100 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-УВ).

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 j14.

Среднеарифметические значения температуры и давления вычисляются с использованием измеренных значений (см. параметры j42, j43).

Средневзвешенные значения температуры и давления вычисляются с использованием значений, принятых для вычислений (см. параметры j39, j40). При этом в случае, если масса на интервале времени (час, сутки) равна нулю, в архив записывается последнее значение параметра (j39 или j40), полученное на данном интервале времени.

Вычислитель содержит также контрольный архив параметров. Этот архив формируется в начале каждых 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 63 суток.

Посуточный и контрольный архивы содержат данные за последние 365 суток.

Помесячный архив содержит данные за последние 49 месяцев.

Также вычислитель фиксирует дату и время начала и завершения последних:

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

Таблица Д.2

Перечень общесистемных параметров

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
000	Код изготовителя СТД-УВ	НСТД		
<p>Предназначен для идентификации СТД-УВ (ВТД-УВ), доступен только для вывода. Данный параметр содержит следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в позициях 1, 2 указан номер исполнения ВТД-УВ; - в позициях 3, 4 указан условный номер xx версии ПО ВТД-УВ (полный номер версии ПО записывается в виде 1.xx); - в позициях 5 – 8 указан заводской номер СТД-УВ (ВТД-УВ). 				
001	Текущая дата	Дата		
002	Текущее время	Врем		
Спецификация ввода / вывода параметров 001, 002				
001	ab: число от 01 до 31	c: "."	de: месяц от 01 до 12	f: "." gh: год от 09 до 99
002	ab: час от 00 до 23	c: ":"	de: минута от 00 до 59	f: ":" gh: секунда от 00 до 59
<p>Ввод пользователем обязателен. Значения в позициях c, f ЖКИ выводятся автоматически. При коррекции даты и/или времени в процессе эксплуатации рекомендуется вывести отчеты в ПК или на принтер до изменения даты и/или времени.</p>				
003	Режим работы и единицы измерения энергии	Реж		
Спецификация ввода / вывода параметра 003				
a – режим работы вычислителя		b – единицы измерения тепловой энергии		
0 – штатный режим эксплуатации		0 – ГДж		
1 – проверка входных сигналов		1 – Гкал		
2 – проверка расчетов				
3, 4 – измерение точности хода часов				
<p>Ввод пользователем обязателен.</p>				

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения	
005	Команда копирования данных	Копи			
<p>Параметр предназначен для копирования параметров конфигурации одного трубопровода (источник данных) на другие трубопроводы (приемники данных). Формат параметра – от 2 до 10 символов, каждый из которых обозначает номер трубопровода. Первый символ – это номер источника данных, а последующие – номера приемников данных. Номера трубопроводов 1 – 9 обозначаются цифрами «1» – «9», а номер трубопровода 10 обозначается символом «-». Например, ввод строки «1257-» производит копирование параметров конфигурации с трубопровода №1 на трубопроводы №№ 2, 5, 7, 10.</p>					
006	Настройка интерфейса №1	RS1			
Спецификация ввода / вывода параметра 006					
a – назначение канала связи	b – условный номер скорости обмена данными	c – резервный признак	d – кол-во звонков для модема	e – период повторной инициализации модема сигналом DTR	f g h – адрес ВТД-УВ в сети RS-485
0 – не используется <u>Запрос с клавиатуры ВТД-УВ:</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 – через RS-232 5 – через модем 6 – через RS-485 7 – через (модем + RS-485)	1 – 2400 бод 2 – 4800 бод 3 – 9600 бод 4 – 19200 бод	0	от 1 до 9	0 – нет повторной инициализации 1 – 10 мин 2 – 15 мин 3 – 20 мин 4 – 30 мин	от 001 до 250
<ol style="list-style-type: none"> 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-УВ автоматически устанавливает скорость обмена 9600 бод. 2. Программа <i>FormManager</i> размещена на сайте www.dinfoopf.ru Эта программа фактически имитирует работу принтера. 3. Адаптер РИ (расширитель интерфейса) предназначен для расширения интерфейса ВТД-УВ до трех интерфейсов RS-232. 4. Программа <i>DinfoConnect</i>, предназначенная для запроса архивных и текущих значений от ВТД-УВ, протокол обмена данными с ВТД-УВ и OPC-сервер для ВТД-УВ размещены на сайте www.dinfoopf.ru 					

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
<p>5. Количество звонков для модема определяет, после какого по счету звонка модем, подключенный к ВТД-УВ, поднимает трубку и начинает устанавливать связь.</p> <p>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-УВ.</p> <p>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-УВ в сети RS-485), так и с помощью встроенного в ВТД-УВ интерфейса RS-485 (устанавливается по заказу).</p> <p>8. Назначение «ПК через (модем + RS-485)» означает подключение ВТД-УВ 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.</p>				
007	Команда вывода данных на печать по интерфейсу №1	Запр		
Спецификация ввода / вывода параметра 007				
№ 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	Архив НС за текущий или предыдущий месяц	abcdefgh = 6пмм		
7	Текущие значения	ab = 7п		
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		
<p>Обозначения:</p> <p>п – номер узла учета (от 1 до 5); при п = 0 заданный отчет выводится для всех узлов учета;</p> <p>дд – число начала отчета (от 01 до 31);</p> <p>мм – месяц начала отчета (от 01 до 12, за исключением формы №6, при печати которой за текущий месяц мм = 00, за предыдущий месяц – мм = 01);</p> <p>сс – количество суток отчета (от 01 до 99);</p> <p>гг – год начала отчета (от 00 до 99);</p> <p>кк – количество месяцев отчета (от 01 до 99)</p> <p>Вид распечаток приведен в п.1.2 приложения Е.</p>				

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
008	Пуск счета	Счет		
009	Останов счета	Стоп		
010	Сброс архивов и тотальных значений	Чист		

Формат параметров 008, 009: 5 символов, каждый из которых соответствует определенному узлу учета: 1-й символ – узлу учета №1, 5-й символ – узлу учета №5.

Каждый из 5 символов может принимать значения:

0 – не выполнять пуск (останов) счета по данному узлу учета;

1 – выполнить пуск (останов) счета по данному узлу учета.

Например, ввод значения параметра 008 «11001» означает пуск узлов учета №1, 2, 5; ввод такого же значения параметра 009 означает останов узлов учета №1, 2, 5.

Ввод параметра 009 возможен только при отсутствии соединения контактов запрета останова счета на разъеме, подключенном к вычислителю (см. таблицу Г.4).

Формат параметра 010 – такой же, как и параметров 008, 009.

Каждый из 5 символов в параметре 010 может принимать значения:

0 – не выполнять сброс архивных и тотальных значений по данному узлу учета;

1 – выполнить сброс архивных и тотальных значений по данному узлу учета.

Для сброса общесистемных архивов следует ввести значение параметра 010, равное «—».

Сброс архивных и тотальных значений по k-му узлу учета возможен только при остановленном счете по k-му узлу учета.

Правильное выполнение ввода параметров 008, 009, 010, а также защита от несанкционированного изменения данных подробно описаны в п. 2 приложения Е.

011	Время перерывов электропитания:	за месяцы	ППм	ч:мин:с				
012						за отчетный период	ППп	ч:мин:с
013						за сутки	ППс	ч:мин:с

Спецификация запроса параметров 011, 012, 013

Параметр	a b	c	d e	f	g h
011	Месяц (от 01 до 12)	.	Год (от 00 до 99)		
012	Число начала отчета (от 01 до 31)	.	Месяц начала отчета (от 01 до 12)		Количество суток отчета (от 01 до 99)
013	Число (от 01 до 31)	.	Месяц (от 01 до 12)		

Для просмотра архивных значений параметров 011 и 013 в сторону возрастания времени следует ввести начальный интервал времени согласно спецификации, а затем нажимать последовательно клавишу «ВЫВОД».

Для просмотра архивных значений в сторону убывания времени перед нажатием клавиши «ВЫВОД» необходимо нажать клавишу «К».

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
014 015 016	Нештатные ситуации в трубопроводах: текущие за текущий месяц за предыдущий месяц	НС НСт НСп	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	
<p>Коды нештатных ситуаций (НС) выводятся в соответствии с таблицей Ж.1. Диагностика НС выполняется по условиям, изложенным в таблице Ж.1.</p> <p>Для просмотра текущих НС следует после набора кода параметра 014 нажать клавишу «ВВОД», а затем последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД». Тогда, при наличии текущих НС, код НС отображается в поле значений, а номер трубопровода, в котором обнаружена данная НС – в поле интервалов (в формате «кj», где j = 1, 2, ..., 9, –). Символом «–» обозначается трубопровод №10.</p> <p>Для просмотра длительности НС за текущий или предыдущий месяц необходимо набрать соответствующий параметр (015 или 016), нажать клавишу «ВВОД», а затем, нажимая клавишу «ВЫВОД», просмотреть последовательно длительность каждой из НС за заданный месяц. Возможен просмотр в обратном направлении при нажатии клавиши «К» с последующим нажатием клавиши «ВЫВОД».</p> <p>Если пользователя интересует НС по определенному трубопроводу, то после нажатия «ВВОД» нужно набрать номер необходимого трубопровода и продолжить просмотр, нажимая клавишу «ВЫВОД».</p> <p>Формат вывода параметров 015, 016: в поле интервалов выводится строка «кjНСs», где j – номер трубопровода, s – код НС, а в поле значений выводится суммарное время работы ВТД-УВ при данной НС в формате «ч:мин:с» в течение заданного месяца.</p> <p>Выход из режима просмотра НС производится нажатием клавиши «СБРОС».</p>				
017 018 019	Нештатные ситуации на узлах учета: текущие за текущий месяц за предыдущий месяц	ПНС НСт НСп	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	
<p>Коды НС выводятся в соответствии с таблицей Ж.2. Диагностика НС выполняется по условиям, изложенным в таблице Ж.2. Использование параметров 017 – 019 аналогично использованию параметров 014 – 016, за исключением того, что вместо номера трубопровода используется номер узла учета (от 1 до 5).</p>				
020	Даты перевода часов на летнее и зимнее время	Л / З	д м	00 - 31 00 - 12
<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 разрешен, то при выводе параметра отображаются даты перевода в текущем году, например: 27033010 (на летнее время - 27 марта, на зимнее - 30 октября).</p>				

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения			
021	Договорная температура холодной воды	Тхд	°С	0 – 30			
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 Тхд фиксируются в архиве (см. параметр 022).							
022	Среднесуточная договорная температура холодной воды	Тхс	°С	0 – 30			
Спецификация запроса параметра 022							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">ab: число (от 01 до 31)</td> <td style="padding: 2px;">c: «. »</td> <td style="padding: 2px;">de: месяц (от 01 до 12)</td> </tr> </table>					ab: число (от 01 до 31)	c: «. »	de: месяц (от 01 до 12)
ab: число (от 01 до 31)	c: «. »	de: месяц (от 01 до 12)					
Для просмотра значений Тхс в сторону возрастания времени следует ввести начальную дату, а затем нажимать клавишу «ВЫВОД». Для просмотра в сторону убывания времени перед нажатием клавиши «ВЫВОД» необходимо нажать клавишу «К».							
024	Время записи контрольного архива	Врк	ч:мин:с				
Параметр предназначен для вывода архивных значений времени, которое было зафиксировано в момент записи значений контрольного архива (т.е. параметров j47 – j52, k22 – k24) в соответствующих сутках. Спецификация запроса – аналогично параметру 022.							
029 030	Телефонный номер для передачи SMS - сообщений по интерфейсу №1	Тл11 Тл12	XXX XXXXXXX				
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). Параметр 029 содержит с 1-ой по 3-ю, а параметр 030 – с 4-ой по 10-ю цифры телефонного номера, на который будет передаваться SMS-сообщение. SMS-сообщение передается 1-го числа каждого месяца в 12:00. В случае, если параметры 029, 030 равны «000», «0000000» соответственно, передача SMS не производится.							
032	Настройка интерфейса №2	RS2					
Формат параметра – такой же, как и параметра 006.							
033	Команда вывода данных на печать по интерфейсу №2	Зап2					
Формат параметра – такой же, как и параметра 007.							
034 035	Телефонный номер для передачи SMS - сообщений по интерфейсу №2	Тл21 Тл22	XXX XXXXXXX				
Формат параметров – такой же, как и параметров 029, 030.							

Примечание: в вычислителе ВТД-УВ фиксируются моменты начала и окончания пере-
рывов питания (последние 100 ПП) и нештатных ситуаций (последние 510 НС).

Получение этих архивов возможно с помощью программы **DinfoConnect** либо дру-
гой программы, разработанной в соответствии с протоколом обмена для ВТД-УВ.

Таблица Д.3

**Перечень параметров j-го трубопровода (канала учета), j = 1, ..., 10
(трубопровод №10 обозначается символом «-»)**

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j00	Вид рабочей среды и типы преобразователей	Датч		
Спецификация ввода / вывода параметра j00				
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 – 35 Гц) 7 – импульсный * (f = 10 ⁻⁴ – 35 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 с токовым выходным сигналом: 1 – 0-5 мА 2 – 0-20 мА 3 – 4-20 мА 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)	
<p>* 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)</p> <p>** 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</p>				
Ввод признаков b , c , d параметра j00, отличных от нуля, необходим только при наличии соответствующего измерительного канала в паспорте СТД-УВ и установленного в j-ом трубопроводе преобразователя.				

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения					
j01	Номера каналов измерения объемного расхода, давления и температуры	NQPT							
Спецификация ввода / вывода параметра j01 <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">ab</td> <td style="text-align: center;">c</td> <td style="text-align: center;">de</td> <td style="text-align: center;">f</td> <td style="text-align: center;">gh</td> </tr> </table> <p>ab – номер канала измерения объемного расхода; de – номер канала измерения давления; gh – номер канала измерения температуры; c, f – пробелы, автоматически подставляемые ВТД-УВ при вводе параметра.</p> <p>Ввод параметра j01 обязателен при установке соответствующих преобразователей. Номера каналов измерения приведены в таблицах Г.1 – Г.3.</p>					ab	c	de	f	gh
ab	c	de	f	gh					
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА									
j02	Верхний предел измерений	Qв	м ³ /ч	0 - 999999					
j03	Нижний предел измерений (допустимый предел при требуемой точности измерений)	Qн	м ³ /ч	(0 - 0,2)×Qв					
Значения из паспорта расходомера. Параметр j03 используется для вычислений: $Q^* = Q_n$ при $Q_n > Q \geq Q_c$ (за исключением случая, когда в параметре j00 задан тип расходомера 5). Ввод обязателен при задании типа расходомера.									
j04	Отсечка "самохода счета"	Qс	м ³ /ч	(0 - 0,02)×Qв					
Параметр предназначен для автоматического прекращения счета массы по j-му трубопроводу: $Q^* = 0$ при $Q < Q_c$ (за исключением случая, когда в параметре j00 задан тип расходомера 5). Ввод обязателен при задании типа расходомера.									
j05	Договорный объемный расход	Qд	м ³ /ч	0 - Qв					
Используется для вычислений: $Q^* = Q_d$ при $Q > Q_b$ (за исключением случая, когда в параметре j00 задан тип расходомера 5). Ввод обязателен при задании типа расходомера.									
j06	Коэффициент преобразования расходомера: с частотным выходным сигналом с импульсным выходным сигналом	k ки	м ³ /ч/Гц л/имп	0 – 100000 0 – 100000					
Значение из паспорта расходомера. Ввод обязателен для расходомера с частотным или импульсным выходным сигналом.									
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ									
j07	Верхний предел измерений	Pв	МПа	0,01 – 3					
j08	Договорное абсолютное давление	Pд	МПа	0,1 – 3,0					
Параметр j08 используется для вычислений при выходе текущего измерения давления за допустимый диапазон или при обнаружении обрыва линий для передачи сигналов от преобразователя давления.									

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ				
j09 j10	Предел номинального диапазона измерения (только при токовом выходном сигнале): верхний нижний	Tв Tн	°C °C	
Паспортные данные для термопреобразователей с токовым сигналом. Ввод обязателен при использовании термопреобразователя с токовым сигналом.				
j11	Договорная температура	Tд	°C	0 – 150
Используется для вычислений при выходе температуры за допустимый диапазон измерений: $T^* = T_d$ при $T > 150$ °C или $T < 0$ °C. Если j-й трубопровод задан в качестве трубопровода холодной воды источника, то вместо условия $T > 150$ °C проверяется условие $T > 30$ °C.				
j12 j13	Поправки на термопреобразователь: верхняя нижняя	TпВ TпН	°C °C	-2 , +2 -2 , +2
Параметры j12, j13 вводятся в строго обоснованных случаях: например, при наличии в паспорте поправочных значений или в случае применения термопреобразователей со значениями W_t , отличными от приведенных в параметре j00. Параметр j12 – поправка при 100 °C, параметр j13 – поправка при 0 °C.				
НАСТРОЙКА ЗАПОЛНЕНИЯ АРХИВОВ И ДИАГНОСТИКИ НС				
j14	Вид архивных значений температуры и давления	АрТР		
Значение параметра – 2 цифры, каждая из которых может быть равна 0 или 1. Если 1-я цифра равна 0, то для архива используется среднеарифметическое значение температуры, а если 1, то средневзвешенное. Если 2-я цифра равна 0, то для архива используется среднеарифметическое значение давления, а если 1, то средневзвешенное.				
j15	Контроль выхода объемного расхода за нижний и верхний пределы измерений	НСq		
Значение параметра – 2 цифры, каждая из которых может быть равна 0 или 1. Если 1-я цифра равна 1, то при выходе текущего расхода в j-ом трубопроводе за нижний предел измерений регистрируется НС 4 на k-ом узле учета (k – номер узла учета, в состав которого входит j-й трубопровод) и накапливается время T_{min} (см. параметры k60 – k64 в таблице Д.4). Если 2-я цифра равна 1, то при выходе текущего расхода в j-ом трубопроводе за верхний предел измерений регистрируется НС 5 на k-ом узле учета и накапливается время T_{max} (см. параметры k65 – k69 в таблице Д.4). Если 1-я или 2-я цифра равна 0, то соответствующая НС на k-ом узле учета не регистрируется. Перечень НС на k-ом узле учета приведен в таблице Ж.2.				

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j16	Перечень НС в j-ом трубопроводе, которые считаются функциональным отказом	НСф		
<p>Значение параметра – 8 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, ... , 8).</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 7 на k-ом узле учета и накапливается время Тф (см. параметры k75 – k79 в таблице Д.4).</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 j16 = 00010101 означает, что появление НС 4, 6, 8 в j-ом трубопроводе считается функциональным отказом, а остальных НС – 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>				
ТЕКУЩИЕ, ВЫЧИСЛЕННЫЕ И АРХИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
j20	Текущий объемный расход	Q	м ³ /ч	0 – Qв
j21	Объем: тотальный с момента пуска	V	м ³	0 – 99999999
j22	за месяцы	Vм	м ³	0 – 99999999
j23	за период отчета	Vп	м ³	0 – 99999999
j24	за сутки	Vс	м ³	0 – 2500000
j25	за часы	Vч	м ³	0 – 999999
j26	Текущий массовый расход	G	т/ч	0 – 999999
j27	Масса: тотальный с момента пуска	M	т	0 – 99999999
j28	за месяцы	Mм	т	0 – 99999999
j29	за период отчета	Mп	т	0 – 99999999
j30	за сутки	Mс	т	0 – 2500000
j31	за часы	Mч	т	0 – 999999
j32	Давление: текущее (абсолютное)	P	МПа	0 – Pв
j33	среднее за сутки	Pс	МПа	0 – Pв
j34	среднее за часы	Pч	МПа	0 – Pв
j35	Температура: текущая	T	°С	0 – 150
j36	средняя за сутки	Tс	°С	0 – 150
j37	средняя за часы	Tч	°С	0 – 150

Продолжение таблицы Д.3

Спецификация архивных параметров					
Параметр	a b	c	d e	f	g h
j22, j28	Месяц (от 01 до 12)	.	Год (от 00 до 99)		
j23, j29	Число начала отчета (от 01 до 31)	.	Месяц начала отчета (от 01 до 12)		Количество суток отчета (от 01 до 99)
j24, j30, j33, j36	Число (от 01 до 31)	.	Месяц (от 01 до 12)		
j25, j31, j34, j37	Число (от 01 до 31)	.	Месяц (от 01 до 12)		Час (от 01 до 24)
<p>Для просмотра архивных значений в сторону возрастания времени следует ввести начальный интервал времени согласно спецификации, а затем нажимать клавишу «ВЫВОД». Для просмотра значений в сторону убывания времени перед нажатием клавиши «ВЫВОД» необходимо нажать клавишу «К».</p> <p>Средняя температура (давление) за сутки, час – это среднеарифметическое или средневзвешенное значение температуры (давления) за сутки, час (вид архивных значений – см. параметр j14).</p>					
ПАРАМЕТРЫ, ПРИНЯТЫЕ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ (по результатам диагностики нештатных ситуаций)					
j38	Объемный расход		Q*	м ³ /ч	
j39	Давление (абсолютное)		P*	МПа	
j40	Температура		T*	°C	
ПАРАМЕТРЫ, ИЗМЕРЕННЫЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ					
j41	Объемный расход		Qi	м ³ /ч	
j42	Давление (избыточное)		Pi	МПа	
j43	Температура		Ti	°C	
j44	Тепловая мощность по j-му трубопроводу		Nk	ГДж/ч (Гкал/ч)	
СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ЗА ПЕРИОД ОТЧЕТА					
j45	Температура		Tп	°C	
j46	Давление		Pп	МПа	
<p>Среднеарифметическое или средневзвешенное значение за отчетный период (вид архивных значений задается параметром j14). Спецификация запроса параметров j45, j46 – такая же, как и параметров j23, j29.</p>					
КОНТРОЛЬНЫЙ АРХИВ ПАРАМЕТРОВ					
j47	Объемный расход (измеренное значение)		Qк	м ³ /ч	
j48	Давление (измеренное значение)		Pк	МПа	
j49	Температура (измеренное значение)		Tк	°C	
j50	Объем (тотальное значение)		Vк	м ³	
j51	Масса (тотальное значение)		Mк	т	
j52	Перечень НС в j-ом трубопроводе		НСк		
<p>Контрольный архив формируется в начале каждых суток (однократная запись) и предназначен для слежения за параметрами узла учета в процессе эксплуатации. Спецификация запроса параметров j47 – j52 такая же, как и параметров j24, j30, j33, j36. Для запроса времени записи контрольного архива предназначен параметр 024.</p>					

Таблица Д.4

**Перечень параметров k-го узла учета (потребителя), k = 1, ..., 5
(для ввода номера узла учета следует нажать клавишу «П», а затем ввести номер)**

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения																																								
k00	Тип узла учета	Тип																																										
Тип узла учета задается одной цифрой: 0 – не используется 1 – учет тепловой энергии по формулам (9), (11) 2 – учет тепловой энергии по формулам (12), (13) 3 – учет тепловой энергии по формулам (14), (15) 5 – учет тепловой энергии для источника по формуле (16)																																												
k01	Состав узла учета	Сост																																										
Спецификация ввода / вывода параметра k01																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th>e</th> <th>f</th> <th>q</th> <th>h</th> <th>i</th> <th>j</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">Назначение канала учета №:</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="10"> 0 – не входит в состав k-го узла 1 – подающий 2 – обратный 3 – ГВС при учете по формулам (9), (12), (14) 4 – дополнительный 5 – подпитка при учете по формуле (16) 6 – исходная (холодная) вода </td> </tr> </tbody> </table>					a	b	c	d	e	f	q	h	i	j	Назначение канала учета №:										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0 – не входит в состав k-го узла 1 – подающий 2 – обратный 3 – ГВС при учете по формулам (9), (12), (14) 4 – дополнительный 5 – подпитка при учете по формуле (16) 6 – исходная (холодная) вода									
a	b	c	d	e	f	q	h	i	j																																			
Назначение канала учета №:																																												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																			
0 – не входит в состав k-го узла 1 – подающий 2 – обратный 3 – ГВС при учете по формулам (9), (12), (14) 4 – дополнительный 5 – подпитка при учете по формуле (16) 6 – исходная (холодная) вода																																												
<p><u>Пример:</u> П200 = 5; П201 = 0001256004 – задан узел учета № 2 (тип «5») в составе: трубопровод №4 – подающий, №5 – обратный, №6 – подпитка, №7 – холодная вода источника, №10 – дополнительный (техническая вода).</p>																																												
k03	Дата последнего пуска на счет	ПскД																																										
k04	Время последнего пуска на счет	ПскВ																																										
Зафиксированные по последней команде пуска дата и время начала счета.																																												
k05	Архив даты и времени пуска на счет	Апск																																										
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 k05, 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.																																												

Продолжение таблицы Д.4

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
k06	Дата последнего останова счета	СтпД		
k07	Время последнего останова счета	СтпВ		
Зафиксированные по последней команде останова дата и время останова счета.				
k08	Архив даты и времени останова счета	Астп		
Формат параметра – такой же, как формат параметра k05.				
k10	Коэффициент усреднения расхода	Кус		0 – 0,05
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 трубопроводам (см. примечание к п. 1.2.2.5.1).				
k11	Константа часовой массы $M_{чк}$	$M_{чк}$	т	0 – 999999
k12	Алгоритм использования $M_{чк}$	АМ		
k13	Норма утечки по массе (уставка небаланса масс)	НМ		0 – 0,04
<p><u>Параметр k11</u> содержит значение константы $M_{чк}$, которое подставляется вместо значения $(M_m - M_r)$ в соответствии с алгоритмом, определяемым параметром k12, где M_m, M_r – суммарная масса за час по подающим и обратным трубопроводам соответственно.</p> <p><u>Параметр k12</u> определяет алгоритм использования $M_{чк}$ и может принимать значения: АМ = 0 – константа $M_{чк}$ не используется и НС1, 2 по k-му узлу учета не диагностируются; АМ = 1 – константа $M_{чк}$ не используется, но НС1, 2 по k-му узлу учета диагностируются; АМ = 2 – $(M_m - M_r) = M_{чк}$ при $(-НМ) \cdot M_m \leq (M_m - M_r) < 0$ (при этом активизируется НС2 по k-му узлу учета); АМ = 3 – $(M_m - M_r) = M_{чк}$ при $(M_m - M_r) < 0$.</p> <p><u>Параметр k13</u> определяет значение небаланса масс, при выходе за которое, т.е. при выполнении условия $(M_m - M_r) < (-НМ) \cdot M_m$, происходит активация НС1 по k-му узлу учета (используется только при АМ > 0).</p> <p>Параметры k11 – k13 могут использоваться только для узла учета типа «1».</p>				
k14	Константа часовой тепловой энергии $W_{чк}$	$W_{чк}$	ГДж (Гкал)	0 – 999999
k15	Алгоритм использования $W_{чк}$	АВ		
<p><u>Параметр k14</u> содержит значение константы $W_{чк}$, которая подставляется вместо значения $W_{ч}$ в соответствии с алгоритмом, определяемым параметром k15 (где $W_{ч}$ – тепловая энергия за час по k-му узлу учета).</p> <p><u>Параметр k15</u> определяет алгоритм использования $W_{чк}$ и может принимать значения: АВ = 0 – константа $W_{чк}$ не используется и НС3 по k-му узлу учета не диагностируется; АВ = 1 – константа $W_{чк}$ не используется, но НС3 по k-му узлу учета диагностируется; АВ = 2 – константа $W_{чк}$ подставляется при $W_{ч} < 0$ (активируется НС3 по k-му узлу учета); АВ = 3 – константа $W_{чк}$ подставляется при $W_{ч} < 0$ или при условии $(M_m - M_r) < (-НМ) \cdot M_m$</p> <p>Параметры k14, k15 могут использоваться только для узла учета типа «1».</p>				

Продолжение таблицы Д.4

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
k17	Разность температур dt между подающим и обратным трубопроводами	dt	°C	0 – 150
k18	Минимально допустимая разность между температурами в подающем и обратном трубопроводах	dt _{MIN}	°C	1 – 150
<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_{MIN} не проверяется. Для вычисления dt используются текущие значения температуры (параметр j35). Параметр k18 предназначен для диагностики НС 6 на k-ом узле учета (см. таблицу Ж.2) при условии, что dt < dt_{MIN}. Если dt_{MIN} = 0, то НС 6 не диагностируется. <u>Примечание:</u> параметры k17, k18 используются только при условии, что k-й узел учета содержит только один подающий трубопровод и один обратный трубопровод.</p>				
k19	Настройка накопления времени Тнш, а также приостановки счета энергии и массы при обнаружении НС на узле учета	ТнWM		
<p>Значение параметра – 8 цифр. Каждая i-я цифра соответствует НС с кодом i на k-ом узле учета (i = 1, ..., 8). Значение каждой цифры определяет действие 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. Тнш – это время работы СТД-УВ в нештатном режиме (см. параметры k55 – k59). Перечень НС на k-ом узле учета приведен в таблице Ж.2. <u>Пример:</u> Если k19 = 00011222, то НС 4, 5 на k-ом узле учета приводят к накоплению Тнш, но не приводят к приостановке счета энергии и массы, а НС 6, 7, 8 приводят как к накоплению Тнш, так и к приостановке счета энергии и массы.</p>				
k22	Контрольный архив по узлу учета тепловая энергия (тотальное значение)	Wк	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k23	масса утечек (тотальное значение)	Мук	т	0 – 99999999
k24	перечень НС на k-ом узле учета	НСук		
<p>Контрольный архив формируется в начале каждых суток (однократная запись) и предназначен для слежения за параметрами узла учета в процессе эксплуатации. Спецификация запроса параметров k22 – k24 такая же, как и параметров k29, k41. Для запроса времени записи контрольного архива предназначен параметр 024.</p>				

Продолжение таблицы Д.4

k25	Тепловая мощность узла учета	N	ГДж/ч (Гкал/ч)	0 – 999999
k26	Тепловая энергия: тотальная	W	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k27	за месяцы	Wм	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k28	за период отчета	Wп	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k29	за сутки	Wс	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k30	за часы	Wч	ГДж (Гкал)	0 – 99999999
k37	Массовый расход утечек	Gy	м ³ /ч	0 – 999999
k38	Масса утечек: тотальная	My	т	0 - 99999999
k39	за месяцы	Mум	т	0 - 99999999
k40	за период отчета	Mуп	т	0 - 99999999
k41	за сутки	Mус	т	0 - 25000000
k42	за часы	Mуч	т	0 - 999999

Спецификация архивных параметров

Параметр	a b	c	d e	f	g h
k27, k39	Месяц (от 01 до 12)	.	Год (от 00 до 99)		
k28, k40	Число начала отчета (от 01 до 31)	.	Месяц начала отчета (от 01 до 12)		Количество суток отчета (от 01 до 99)
k29, k41	Число (от 01 до 31)	.	Месяц (от 01 до 12)		
k30, k42	Число (от 01 до 31)	.	Месяц (от 01 до 12)		Час (от 01 до 24)

Для просмотра архивных значений в сторону возрастания времени следует ввести начальный интервал времени согласно спецификации, а затем нажимать клавишу «ВЫВОД». Для просмотра значений в сторону убывания времени перед нажатием клавиши «ВЫВОД» необходимо нажать клавишу «К».

**ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ, ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПО ПРАВИЛАМ
КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

k45	Время счета Тсч: тотальное	Тсч	ч:мин:с	
k46	за месяцы	Тсчм	ч:мин:с	
k47	за период отчета	Тсчп	ч:мин:с	
k48	за сутки	Тсчс	ч:мин:с	
k49	за часы	Тсчч	ч:мин:с	

Тсч – это общее время счета СТД-УВ.

Тсч равно сумме времени работы в штатном и нештатном режимах:

Тсч = Траб + Тнш.

Спецификация запроса параметров k45 – k49 такая же, как и параметров k26 – k30.

Продолжение таблицы Д.4

k50	Время работы в штатном режиме Траб: тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Траб	ч:мин:с	
k51		Трбм	ч:мин:с	
k52		Трбп	ч:мин:с	
k53		Трбс	ч:мин:с	
k54		Трбч	ч:мин:с	
<p>Траб – это время работы в штатном режиме. Траб накапливается тогда, когда не накапливается время Тнш. Спецификация запроса параметров k50 – k54 такая же, как и параметров k26 – k30.</p>				
k55	Время работы в нештатном режиме Тнш: тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Тнш	ч:мин:с	
k56		Тншм	ч:мин:с	
k57		Тншп	ч:мин:с	
k58		Тншс	ч:мин:с	
k59		Тншч	ч:мин:с	
<p>Тнш – это время работы в нештатном режиме. 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 k19). Спецификация запроса параметров k55 – k59 такая же, как и параметров k26 – k30.</p>				
k60	Время Tmin, в течение которого расход был меньше минимального: тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Tmin	ч:мин:с	
k61		Tminm	ч:мин:с	
k62		Tminp	ч:мин:с	
k63		Tmins	ч:мин:с	
k64		Tminch	ч:мин:с	
<p>Tmin – это время работы при наличии НС 4 на к-ом узле учета (см. таблицу Ж.2). Настройка диагностики данной НС (и, соответственно, накопления Tmin), определяется параметром j14 каждого j-го трубопровода, входящего в состав k-го узла учета. Спецификация запроса параметров k60 – k64 такая же, как и параметров k26 – k30.</p>				
k65	Время Tmax, в течение которого расход был больше максимального: тотальное за месяцы за период отчета за сутки за часы	Tmax	ч:мин:с	
k66		Tmaxm	ч:мин:с	
k67		Tmaxp	ч:мин:с	
k68		Tmaxs	ч:мин:с	
k69		Tmaxch	ч:мин:с	
<p>Tmax – это время работы при наличии НС 5 на к-ом узле учета (см. таблицу Ж.2). Настройка диагностики данной НС (и, соответственно, накопления Tmax), определяется параметром j14 каждого j-го трубопровода, входящего в состав k-го узла учета. Спецификация запроса параметров k65 – k69 такая же, как и параметров k26 – k30.</p>				

Таблица Д.5**Параметры, для которых допускается коррекция после пуска счета**

Код	Параметр	Условия ввода значения параметра
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 запрета останова счета были разомкнуты (см. таблицу Г.4)
021	Договорная температура холодной воды	Ввод – не более одного раза в сутки. Введенное значение можно корректировать в течение 3 минут после первого ввода
029 030	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.dinfo.npf.ru

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

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.2 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	006:				
п100:	2	п101:				
к100:	1437	к101:				
к200:	1437	к201:				

СТД № 6009А435

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 № 6009А435

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:

Тсч =744:00:00 Траб=724:10:32 Тнш=19:49:28

Тmin= 2:56:16 Tmax=000:00:00 Tdt= 0:00:00 Тф=0:00:00 Тэп=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 № 6009А435

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 № 6009А435

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 № 6009А435

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 № 6009А435

01.04.16г 15ч 08мин 24с

Форма 6

ОТЧЕТ ПО НС НА УЗЛЕ УЧЕТА 1 С 00ч 01.01.16г ПО 00ч 01.02.16г

НС	Узел учета	Канал 1	Канал 2
	ч:мин:с	ч:мин:с	ч:мин:с
01	10:04:44	0:00:00	0:00:00
02	0:00:00	10:04:44	9:03:20
03	0:00:00	0:00:00	1:01:24
04	0:00:00	0:00:00	0:00:00
05	6:11:32	0:00:00	0:00:00
06	0:00:00	0:00:00	0:00:00
07	0:00:00	0:00:00	0:00:00
08	0:00:00	0:00:00	0:00:00

СТД № 6009А435

10.05.16г 12ч 32мин 52с

Форма 7

ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1

$W = 21,405$ Гкал
 $N = 0,008$ Гкал/ч
 $G_y = 0,002$ т/ч
 $M_y = 1,823$ 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 № 6009А435

01.03.16г 12ч 02мин 00с

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 № 6009А435

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	Tэп 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 № 6009А435

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 № 6009А435

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 № 6009А435	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-УВ 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.

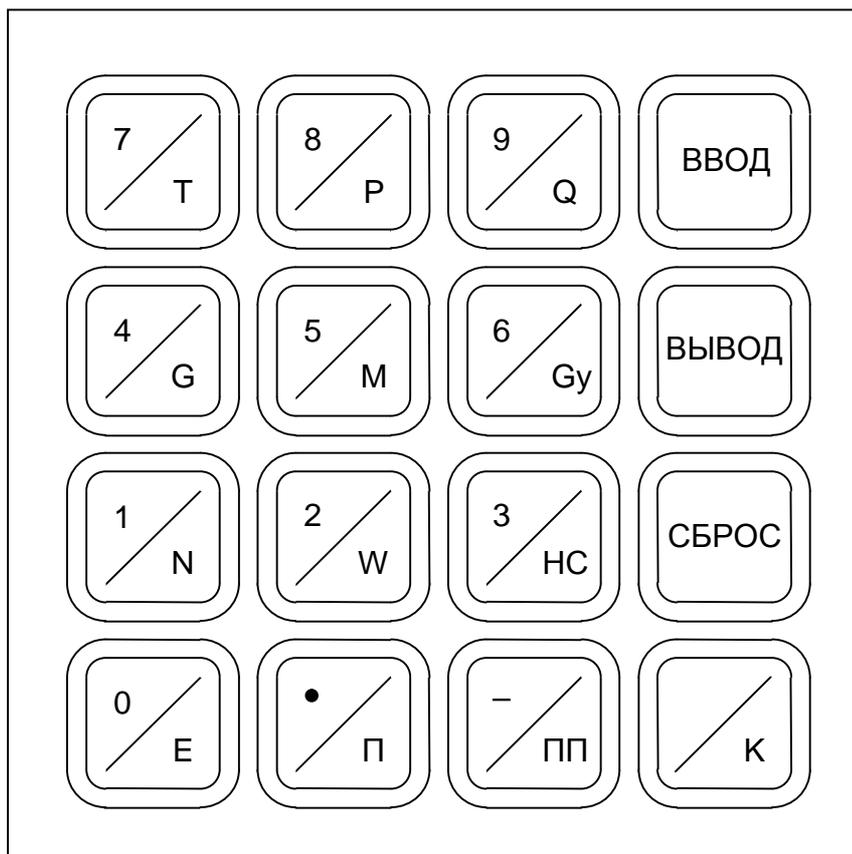


Рисунок Е.1 – Внешний вид клавиатуры

Перечень и наименование клавиш приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1

№	Обозначение	Режим работы клавиатуры	
		Основной	Дополнительный
1	7/Т	Цифра 7	Температура
2	8/Р	Цифра 8	Давление (избыточное)
3	9/Q	Цифра 9	Объемный расход
4	ВВОД	Ввод данных и команд	
5	4/Г	Цифра 4	Массовый расход
6	5/М	Цифра 5	Масса
7	6/Гу	Цифра 6	Массовый расход утечек
8	ВЫВОД	Вывод данных	
9	1/Н	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 «E» 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-УВ.

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 «M», «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 «K» 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
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 рассмотрены в п. 1.3.4.4 приложения Е.

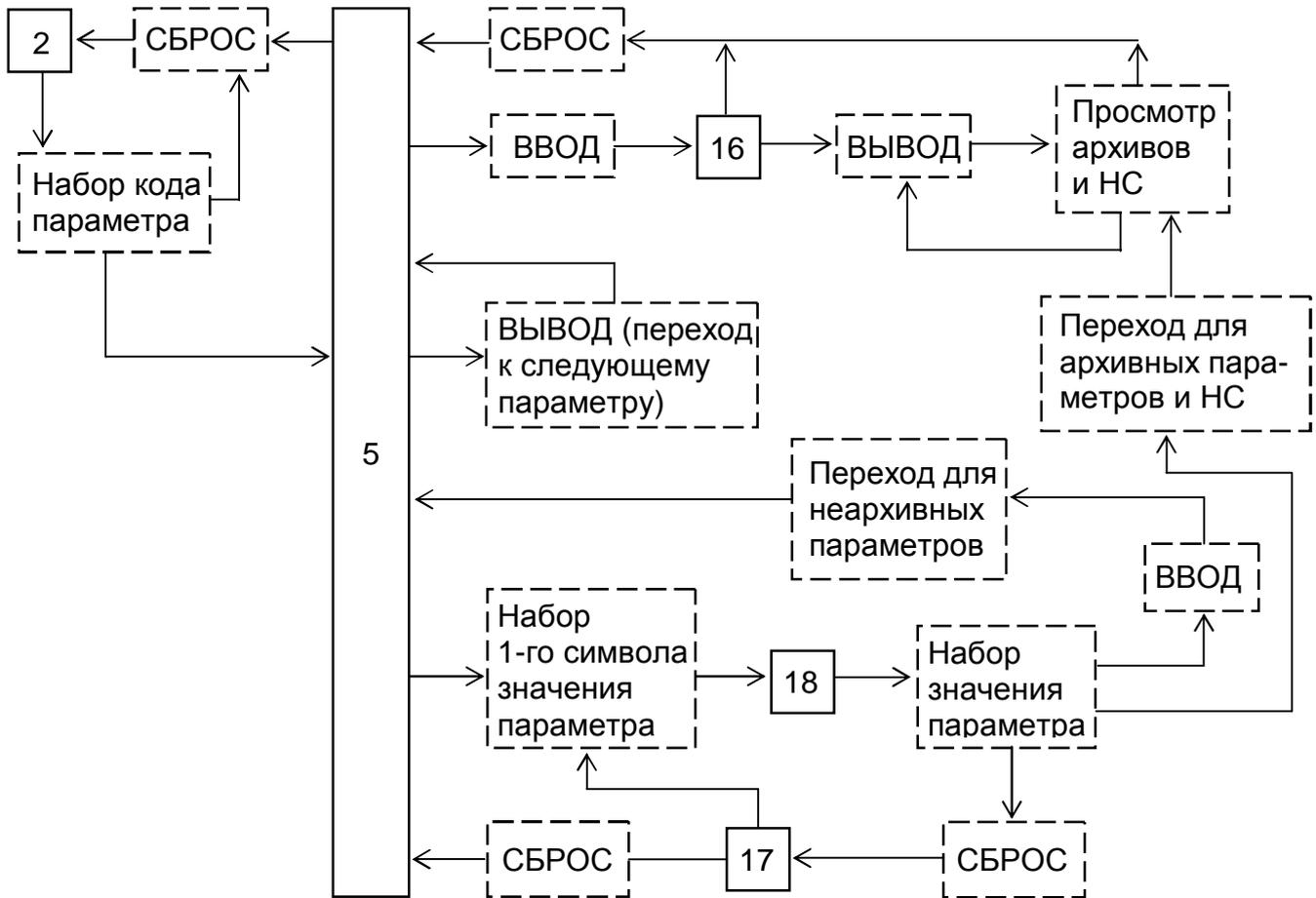


Рисунок Е.2 – Блок-схема алгоритма ввода и вывода данных вычислителя ВТД-УВ

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

- непосредственный набор кода параметра в соответствии с таблицами Д.2 – Д.4;
- 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», «HC», «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.4, второй и третий (особенно их сочетание) - не требуют обращения к таблицам Д.2 – Д.4 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. таблицы Д.1 – Д.4), 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 коэффициент преобразования объемного расходомера $k = 3,6$ для трубопровода №2 (т.е. параметр j06, где $j = 2$).

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ (нажимать клавишу «СБРОС» до перехода курсора в левый верхний угол ЖКИ);
- 2) набрать код параметра 206 (т.е. нажать клавиши «2», «0», «6»);
- 3) набрать значение параметра 3,6 (т.е. нажать клавиши «3», «.», «6»);
- 4) убедиться в правильности набранного значения на ЖКИ и нажать «ВВОД».

При успешном вводе на ЖКИ будет выведен код и значение следующего параметра (параметр 207), а при ошибочном вводе – сообщение "**Непр**".

Пример 2.

Требуется вывести на ЖКИ почасовые значения тепловой энергии, накопленные для узла учета №2 за 28 апреля, начиная с 1 часа.

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ клавишей «СБРОС»;
- 2) набрать «П», «2», «3», «0» или «К», «W», «2», «К», «ВЫВОД» (4 раза);
- 3) набрать час запроса: «2», «8», «0», «4», «0», «1» (т. е. 28 апреля, 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 длительность нештатных ситуаций (НС) в трубопроводах за предыдущий месяц.

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ клавишей «СБРОС»;
- 2) набрать «0», «1», «6», «ВВОД»;
- 3) последовательно нажимать «ВЫВОД» для просмотра длительности НС во всех трубопроводах (при этом в правом верхнем углу ЖКИ выводится номер трубопровода и код НС в формате «КjHcn», а в поле значений – время работы ВТД-УВ при наличии НС с кодом n в j-ом трубопроводе).

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-УВ (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. Незначимые 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-УВ – 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, Моха 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, Моха 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 таблице Д.2) 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, j11, k00, k01

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

Также при определенных условиях обязательны для ввода параметры:

j01 (при назначении в составе j-го трубопровода преобразователей расхода, давления или температуры);

j02 – j05 (при назначении в составе j-го трубопровода преобразователя расхода);

j06 (при использовании преобразователя расхода с частотным или импульсным выходным сигналом);

j07 (при установке в j-ом трубопроводе преобразователя давления);

j09, j10 (при использовании термопреобразователя с токовым выходным сигналом).

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 k00=0, k01=0000000000.

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 k03, k04), 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 (см. параметры 007, 033 в таблице Д.2), 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.5, 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 k06, k07) 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-УВ 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 в режиме счета обеспечивается соединением пары контактов ответной части разъема, подключаемого к вычислителю, в соответствии с таблицей Г.4 (с последующим пломбированием этого разъема). В этом случае коррекция данных возможна только после отсоединения ответной части разъема и останова счета.

Несанкционированные останов и последующий пуск вычислителя ВТД-УВ 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, разъемы для подключения сигналов преобразователей, выполнить пуск счета и вывести на принтер распечатку формы отчета 0 (см. параметры 006, 033 в таблице Д.2) 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»).

Таблица Е.6

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

Код	Значение	Комментарий
003	01	Штатный режим работы, вывод тепловой энергии в Гкал
006	44000000	Внешнее устройство – ПК, скорость обмена данными – 19200 бод
021	5	Договорная температура холодной воды источника: 5 °С
100	1437	На трубопроводе №1 назначены: вода, расходомер с частотным сигналом, преобразователь избыточного давления 4-20 мА, термопреобразователь сопротивления 100 П
101	01 17 33	Каналы измерения: расхода - №01, давления - №17, температуры - №33
102	10	Верхний предел измерений расходомера: 10 м ³ /ч
103	0,1	Нижний предел измерений расходомера: 0,1 м ³ /ч
104	0,02	Отсечка «самохода счета»: 0,02 м ³ /ч
105	5	Договорный объемный расход: 5 м ³ /ч
106	0,01	Коэффициент преобразования расходомера: 0,01 (м ³ /ч)/Гц
107	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
108	0,6	Договорное абсолютное давление: 0,6 МПа
111	7	Договорная температура: 7 °С
200	1437	На трубопроводе №2 назначены: вода, расходомер с частотным сигналом, преобразователь избыточного давления 4-20 мА, термопреобразователь сопротивления 100 П
201	02 18 34	Каналы измерения: расхода - №02, давления - №18, температуры - №34
202	10	Верхний предел измерений расходомера: 10 м ³ /ч
203	0,1	Нижний предел измерений расходомера: 0,1 м ³ /ч
204	0,02	Отсечка «самохода счета»: 0,02 м ³ /ч
205	1	Договорный объемный расход: 1 м ³ /ч
206	0,01	Коэффициент преобразования расходомера: 0,01 (м ³ /ч)/Гц
207	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
208	0,6	Договорное абсолютное давление: 0,6 МПа
211	60	Договорная температура: 60 °С
300	1437	На трубопроводе №3 назначены: вода, расходомер с частотным сигналом, преобразователь избыточного давления 4-20 мА, термопреобразователь сопротивления 100 П
301	03 19 35	Каналы измерения: расхода - №03, давления - №19, температуры - №35
302	1000	Верхний предел измерений расходомера: 1000 м ³ /ч
303	1	Нижний предел измерений расходомера: 1 м ³ /ч
304	0,2	Отсечка «самохода счета»: 0,2 м ³ /ч
305	1000	Договорный объемный расход: 1000 м ³ /ч
306	10	Коэффициент преобразования расходомера: 10 (м ³ /ч)/Гц
307	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
308	0,6	Договорное абсолютное давление: 0,6 МПа
311	120	Договорная температура: 120 °С

Продолжение таблицы Е.6

Код	Значение	Комментарий
400	1437	На трубопроводе №4 назначены: вода, расходомер с частотным сигналом, преобразователь избыточного давления 4-20 мА, термопреобразователь сопротивления 100 П
401	04 20 36	Каналы измерения: расхода - №04, давления - №20, температуры - №36
402	1000	Верхний предел измерений расходомера: 1000 м ³ /ч
403	1	Нижний предел измерений расходомера: 1 м ³ /ч
404	0,2	Отсечка «самохода счета»: 0,2 м ³ /ч
405	1000	Договорный объемный расход: 1000 м ³ /ч
406	10	Коэффициент преобразования расходомера: 10 (м ³ /ч)/Гц
407	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
408	0,6	Договорное абсолютное давление: 0,6 МПа
411	70	Договорная температура: 70 °С
П100	5	Задан узел учета №1 (тип «5»)
П101	6512000000	В составе узла учета №1 назначены трубопроводы: №1 – холодная вода источника; №2 – подпитка; №3 – подающий; №4 – обратный
500	1407	На трубопроводе №5 назначены: вода, расходомер с частотным сигналом и термопреобразователь сопротивления 100 П
501	05 00 37	Каналы измерения: расхода - № 05, температуры - №37
502	300	Верхний предел измерений расходомера: 300 м ³ /ч
503	0,3	Нижний предел измерений расходомера: 0,3 м ³ /ч
504	0,1	Отсечка «самохода счета»: 0,1 м ³ /ч
505	100	Договорный объемный расход: 100 м ³ /ч
506	3	Коэффициент преобразования расходомера: 3 (м ³ /ч)/Гц
508	0,4	Договорное абсолютное давление: 0,4 МПа
511	50	Договорная температура: 50 °С
600	1407	На трубопроводе №6 назначены: вода, расходомер с частотным сигналом и термопреобразователь сопротивления 100 П
601	06 00 38	Каналы измерения: расхода - № 06, температуры - №38
602	300	Верхний предел измерений расходомера: 300 м ³ /ч
603	0,3	Нижний предел измерений расходомера: 0,3 м ³ /ч
604	0,1	Отсечка «самохода счета»: 0,1 м ³ /ч
605	100	Договорный объемный расход: 100 м ³ /ч
606	3	Коэффициент преобразования расходомера: 3 (м ³ /ч)/Гц
608	0,4	Договорное абсолютное давление: 0,4 МПа
611	100	Договорная температура: 100 °С
700	1400	На трубопроводе №7 назначены: вода, расходомер с частотным сигналом
701	07 00 39	Каналы измерения: расхода - № 07, температуры - №39
702	12	Верхний предел измерений расходомера: 12 м ³ /ч
703	0,12	Нижний предел измерений расходомера: 0,12 м ³ /ч
704	0,03	Отсечка «самохода счета»: 0,03 м ³ /ч
705	12	Договорный объемный расход: 12 м ³ /ч
706	0,012	Коэффициент преобразования расходомера: 0,012 (м ³ /ч)/Гц
708	0,3	Договорное абсолютное давление 0,3 МПа
711	50	Договорная температура 50 °С
П200	2	Задан узел учета №2 (тип «2»)
П201	0000213000	В составе узла учета №2 назначены трубопроводы: №5 – обратный; №6 – подающий; №7 – ГВС (отбор теплоносителя из обратного трубопровода после обратного расходомера)

Приложение Ж Нештатные ситуации

Вычислитель ВТД-УВ 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 всех НС – архив за текущий и предыдущий месяцы; для НС 4 – 8 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).

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 4 – 8 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 $k19$ (см. описание параметра $k19$ в таблице Д.4).

3. НС 1, 2, 3 на k -ом узле учета диагностируются только для узла учета типа «1».

Таблица Ж.1

Перечень НС в j -ом трубопроводе (канале учета), $j = 1, \dots, 10$

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: $Q < -0,1 \cdot Q_B$ (только для расходомеров с токовым выходным сигналом)	$Q^* = Q_D$
7	Канал измерения давления неисправен: $P < -0,1 \cdot P_B$	$P^* = P_D$
8	Канал измерения температуры неисправен: $T < T_H - 0,1 \cdot (T_B - T_H)$ (только для термопреобразователей с токовым выходным сигналом)	$T^* = T_D$

Таблица Ж.2

Перечень НС на k-ом узле учета (потребителе), $k = 1, \dots, 5$

Код НС	Описание НС
1	Разность масс за час соответствует условию: $(Mm - Mr) < (-NM) \cdot Mm$
2	Разность масс за час соответствует условию: $(-NM) \cdot Mm \leq (Mm - Mr) < 0$
3	Тепловая энергия за час меньше нуля: $Wч < 0$
4	<u>Расход меньше минимального</u> (регистрируется в случае, когда j-й трубопровод входит в состав k-го узла учета, в значении параметра j15 первая цифра равна 1 и текущий объемный расход Q_j в j-ом трубопроводе меньше нижнего предела измерений расхода Q_{Hj} : $Q_j < Q_{Hj}$). Данная НС приводит к накоплению времени T_{min} (см. параметры k60 – k64).
5	<u>Расход больше максимального</u> (регистрируется в случае, когда j-й трубопровод входит в состав k-го узла учета, в значении параметра j15 вторая цифра равна 1 и текущий объемный расход Q_j в j-му трубопроводе больше верхнего предела измерений расхода Q_{Bj} : $Q_j > Q_{Bj}$). Данная НС приводит к накоплению времени T_{max} (см. параметры k65 – k69).
6	<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 k18 не равен 0 и в состав k-го узла учета входят один подающий и один обратный трубопроводы). Данная НС приводит к накоплению времени T_{dt} (см. параметры k70 – k74).
7	<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 j16 n-я цифра равна 1 и в данный момент обнаружена НС с кодом n в j-ом трубопроводе). Данная НС приводит к накоплению времени $T_{ф}$ (см. параметры k75 – k79).
8	<u>Перерыв электропитания вычислителя</u> Данная НС приводит к накоплению времени $T_{эп}$ (см. параметры k80 – k84), а также к приостановке счета тепловой энергии и массы по k-му узлу учета (независимо от значения параметра k19).

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-УВ

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 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 ВТД-УВ. При обнаружении реверса потока ВТД-УВ регистрирует НС 1 на канале учета, которому соответствует данный канал измерения частотного сигнала.

Для контроля реверса потока с помощью j-го канала учета и nn-го канала измерения частотного сигнала необходимо задать параметры: j00 = 1NXX; j01 = nn XX XX.

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 7 на k-ом узле учета), то необходимо включить j-й канал учета в состав k-го узла учета и задать 1-ю цифру параметра j16 равной 1: j16 = 1XXXXXXX. Таким образом, реверс потока вызовет НС 1 в j-ом канале учета, а эта НС, в свою очередь, вызовет НС 7 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.

Основной выход расходомера подключен ко входу канала измерения №01.

Дискретный выход расходомера, сигнализирующий о реверсе потока, подключен ко входу канала измерения №02.

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; 101 = 01 XX XX; 200 = 1837; 201 = 02 XX XX; 216 = 1XXXXXXX;

П100 = 2; П101 = 1200000000.

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.

Основные выходы расходомеров подключены ко входам каналов измерения №№ 01, 02.

Дискретные выходы расходомеров, сигнализирующие о реверсе потока, подключены ко входам каналов измерения №№ 03, 04.

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; 101 = 01 XX XX; 200 = 1537; 201 = 02 XX XX;

300 = 1900; 301 = 03 XX XX; 400 = 1900; 401 = 04 XX XX;

316 = 100000000; 416 = 100000000; П100 = 2; П101 = 1244000000.

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