



СЧЕТЧИК СТД
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РЭ 4218-511-40637960-09

Содержание

1. Описание и работа.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Технические характеристики.....	5
1.3. Характеристики ВТД-У.....	10
1.4. Характеристики СТД.....	12
1.5. Комплектность СТД.....	13
1.6. Устройство и работа.....	13
1.7. Маркировка и пломбирование.....	15
1.8. Упаковка.....	15
2. Использование по назначению.....	16
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	16
2.2. Подготовка к использованию.....	16
2.3. Использование.....	18
3. Хранение.....	19
4. Транспортирование.....	19

Приложения

А – Пояснения к применению СТД.....	20
Б – Карта заказа потребителя.....	24
В – Перечень преобразователей, рекомендуемых для счетчиков СТД.....	25
Г – Спецификация каналов ввода, вывода сигналов ВТД-У.....	29
Д – Вводимые и выводимые данные.....	35
Е – Правила ввода данных и команд с клавиатуры ВТД-У, вывода на ЖКИ, принтер, ввода и вывода при использовании ПК.....	50
Ж – Нештатные ситуации.....	62

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание устройства, принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчика СТД (далее СТД). В данном руководстве описываются функциональные возможности и характеристики исполнения СТД на базе вычислителя ВТД-У, предназначенного для учета на источниках и у потребителей тепловой энергии с водой. Данное руководство необходимо использовать совместно с соответствующими руководствами на преобразователи СТД.

Счетчики СТД внесены в Госреестр средств измерений РФ (№ Г.р. 16265-04) и имеют экспертное заключение Госэнергонадзора № 345-ТС, разработаны и изготавливаются ООО НПФ «ДИНФО» (e-mail: info@dinfonpf.ru, dinfo.npf@mail.ru).

Дополнительная информация о СТД размещена на сайте <http://www.dinfonpf.ru>

Таблица 1

Список условных обозначений и единиц измерения основных параметров СТД

Наименование	Условное обозначение	Единицы измерения
1. Плотность среды	R	т/м ³
2. Энтальпия воды	h	кДж/кг (ккал/кг)
3. Энтальпия холодной воды	hx	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. Объемный расход / объем утечек	Qy / Vy	м ³ /ч / м ³
11. Массовый расход / масса утечек	Gy / My	т/ч / т
12. Номер системного такта обработки	i	
13. Длительность системного такта обработки	τ	с
14. Перерывы электропитания	ПП	час – мин - сек
15. Нештатные ситуации	НС	
16. Индекс для обозначения трубопровода: - прямого - обратного - горячего водоснабжения (ГВС) - дополнительного (техническая вода и т.п.) - подпитки - холодной воды источника	m r s p l q	

1. Описание и работа

1.1. Назначение

Счетчик СТД предназначен для измерения температуры, давления, массы (объема) и тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения (всего до 10 узлов учета).

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

Более подробные пояснения к применению СТД приведены в приложении А.

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

Счетчик СТД имеет следующий состав:

- вычислитель ВТД-У;
- различные преобразователи расхода, давления, температуры;
- вспомогательное оборудование (принтер и др.)

Вычислитель ВТД-У является основным функциональным элементом СТД.

Преобразователи, сертифицированные в составе СТД, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Преобразователи, сертифицированные в составе СТД

Преобразователи	Обозначения типов преобразователей
расхода:	
ультразвуковые	UFM 001, UFM 005, AC-001, УРС 002, УРЖ2КМ, US 800, ВЗЛЕТ-РС, ВЗЛЕТ МР, ПРАМЕР-510
вихревые	ВПС, МЕТРАН-300ПР, ДРГ.М, ЭМИС-200, ИРВИС-К300, V-bar, PhD, ТМР, PROWIRL, YEFWLO YF
струйные	РС-СПА-М
электромагнитные	ИПРЭ-7, ПРЭМ, ВЗЛЕТ-ЭР, VA 2305 (М), ЭМИР-ПРАМЕР-550
тахометрические	ВСТ, ВСГ, ВСХ, ОСВИ, ВМ (Г, Х), ЕТW, МТW, WРW, СГ, RVG
давления	Сапфир 22М, Сапфир 22МТ, МТ100, Метран-49, Метран-55, Метран-100, КРТ 5, МИДА 13П, ЕЖА, СИГНАЛ, ЗОНД-10, КРТ-9
температуры	КТПТР 01, КТПТР 05, КТСПР 001, ТПТ-1, ТПТ-2 (3, 4, 5, 6), КТП, ТМТ-1 (2, 3, 4, 6), ТП, ТСМ (ТСП) 012, ТСПУ-1-3, КТСП-Н, ТСП-Р

В составе СТД допускается использование различных сочетаний преобразователей, выбор которых определяется условиями эксплуатации узла учета и требованиями нормативных документов на эти преобразователи. Состав поставляемого СТД определяется на основе карты заказа, приведенной в приложении Б, и фиксируется в паспорте СТД (ПС 4218-511-40637960-09).

Рекомендуемый перечень и основные характеристики некоторых преобразователей СТД приведены в приложении В.

Значения термодинамических характеристик воды вычисляются согласно Государственной системе стандартных справочных данных (ГСССД) в диапазонах:

по температуре - от 0 до 150 °С;

по абсолютному давлению - от 0,1 до 2,0 МПа.

Диапазоны измерений СТД:

температуры	– от 0 до плюс 150 °С;
абсолютного давления	– от 0,1 до 2 Мпа;
объемного расхода	– от 0,001 до 999999 м ³ /ч;
массового расхода	– от 0,001 до 999999 т /ч;
массы	– от 0 до 99999999 т;
тепловой энергии	– от 0 до 99999999 ГДж (Гкал);

Степень защиты ВТД-У от воздействия воды и пыли IP54 по ГОСТ 14254-80.

Для других преобразователей – в соответствии с НТД этих преобразователей.

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

Пример записи обозначения СТД при его заказе и в документации другой продукции: Счетчик СТД, ТУ 4218-011-40637960-09, карта заказа №xxxx, заказчик:

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Общие требования

СТД соответствует требованиям технических условий ТУ 4218-011-40637960-09.

1.2.2. Основные параметры и характеристики

1.2.2.1. СТД обеспечивает учет расхода, массы (объема), тепловой энергии на источниках и у потребителей в закрытых и открытых системах.

1.2.2.2. Требования по диапазону измерения расхода, условным диаметрам трубопроводов, схемам узлов учета, в том числе способам и местам установки преобразователей, составу и характеристикам преобразователей соответствуют нормативным документам (Правилам и ГОСТ 'ам) и ТУ конкретных преобразователей, включенных в состав СТД.

1.2.2.3. Основным функциональным элементом СТД, обеспечивающим обработку сигналов всех датчиков, вычисление расходов, массы, энергии, накопление архивов параметров, ведение календаря, учет времени перерывов питания, а также нештатных ситуаций, является вычислитель ВТД-У.

1.2.2.3.1. Габаритные размеры ВТД-У не более 200 × 130 × 57 мм.

1.2.2.3.2. Масса ВТД-У не более 0,75 кг.

1.2.2.3.3. Мощность, потребляемая ВТД-У при номинальном напряжении сетевого питания 220 В, не превышает 2,5 Вт (в режиме без подсветки индикатора - 1,5 Вт).

1.2.2.4. Вычислитель ВТД-У обеспечивает:

1.2.2.4.1. Ввод данных настройки с помощью собственной клавиатуры и из компьютера;

1.2.2.4.2. Вывод данных на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), принтер и в персональный компьютер (ПК);

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

Спецификация каналов ВТД-У в соответствии с приложением Г, спецификация данных – с приложением Д, а правила ввода / вывода данных – с приложением Е;

1.2.2.4.4. Накопление и хранение данных, восстановление данных и режима счета при возобновлении электропитания после обесточивания;

1.2.2.4.5. Ведение календаря и часов независимо от перерывов питания сети, в том числе учет високосных годов, а также автоматический перевод часов на летнее и зимнее время (возможен отказ от автоматического перевода часов).

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

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

Вычислитель преобразует токовые сигналы в показания объемного расхода Q , м³/ч, давления P , МПа, температуры T , °С в соответствии с выражением:

$$F = (F_B - F_H) \cdot (S - S_H) / (S_B - S_H) + F_H \quad \text{в диапазоне } F_H - F_B, \quad (1)$$

где F – показания Q , P или T ;

F_H , F_B – нижний и верхний пределы диапазона измерений Q , P или T ;

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

S – текущее значение сигналов преобразователей Q , P или T , мА.

1.2.2.4.6.2. Частотный сигнал – это последовательность импульсов в диапазоне частот от 0,5 до 2000 Гц, с длительностью не менее 250 мкс, с амплитудой 4 – 6 В или с пассивным выходом типа «открытый коллектор».

Импульсный сигнал – это последовательность импульсов в диапазоне частот от 0,0001 до 35 Гц, с длительностью не менее 4 мс, с амплитудой 4 – 6 В или с пассивным выходом типа «сухой контакт» (или «открытый коллектор»).

Вычислитель преобразует частотный сигнал преобразователей расхода в показания текущего объемного расхода в соответствии с выражением:

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

где k – масштабирующий коэффициент, м³/ч/Гц

($k = Q_{\max} / f_{\max}$, где Q_{\max} , f_{\max} – максимальный расход и соответствующая ему частота из паспорта используемого расходомера);

f_i – текущая частота сигнала преобразователя, Гц;

Q_H , Q_B – нижний и верхний пределы диапазона измерения расходомера, м³/ч.

В 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 $k\zeta u$ с размерностью имп/л.

Эти коэффициенты связаны соотношениями: k (м³/ч/Гц) = 3,6 ku (л/имп) = 3,6/ $k\zeta u$ (имп/л).

Вычислитель преобразует импульсный сигнал преобразователей расхода в показания текущего объемного расхода в соответствии с выражением:

$$Q_{i1} = 3,6 \cdot ku / q_n \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B, \quad (3)$$

где ku – вес импульса расходомера, л / имп;

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

Примечание:

Показания мгновенных значений (объемный и массовый расход, массовый расход утечек, тепловая мощность) для расходомеров с импульсным сигналом имеют справочный характер. Ориентировочная погрешность показаний Q_{ui} составляет $\pm (100 / \theta_n)\%$, где θ_n - измеренный интервал между импульсами, мс.

Если время ожидания следующего импульса θ_n становится больше предыдущего измеренного интервала между импульсами θ_{n-1} , то значение Q_{ui} уменьшается в соответствии с формулой (3) при подстановке интервала θ_n , равного измеренному времени ожидания следующего импульса.

Для улучшения динамических характеристик в счетчиках СТД рекомендуется, по возможности, использование частотных каналов измерения объемного расхода, что определяется соответствующим выбором типов расходомеров с малыми значениями масштабирующего коэффициента k , веса импульса ku и большими значениями $k\zeta u$.

1.2.2.4.6.3. Преобразование сигнала термопреобразователя сопротивления выполняется в соответствии с данными ГОСТ Р 8.625 – 2006.

1.2.2.5. Вычислитель обеспечивает расчет следующих параметров:

1.2.2.5.1. Массового расхода для преобразователей объемного расхода:

$$G = 10^{-3} \cdot Q \cdot R \quad \text{в диапазоне } G_H - G_B, \quad (4)$$

где G – массовый расход, т/ч;

Q – объемный расход, м³/ч;

R – плотность теплоносителя в рабочих условиях, кг/м³;

G_H, G_B – нижний и верхний пределы номинального диапазона показаний массового расхода, т/ч.

Примечание: Значение массового расхода G может быть скорректировано для закрытых систем теплоснабжения при расходомерах с токовым и частотным сигналом, установленных как на прямом, так и обратном трубопроводе, в случае задания коэффициента $k_y > 0$ (параметр k_{10} в табл. Д4). При этом, если вычисленные массовые расходы в прямом и обратном трубопроводе G_m, G_r удовлетворяют выражению:

$$|(G_m - G_r)/G_{cp}| < k_y, \quad \text{где } G_{cp} = 0,5 \cdot (G_m + G_r),$$

то ВТД-У принимает значения массовых расходов, равными: $G_m = G_r = G_{cp}$.

Если условие не выполняется, то вычисленные значения G_m, G_r остаются неизменными.

1.2.2.5.2. Вычисление массы M , т и объема V , м³ теплоносителя по любому трубопроводу, включенному в состав потребителя, после пуска на счет (для объемных расходомеров с токовым и частотным выходным сигналом):

$$J = k_B \cdot \sum_i Li \quad (5)$$

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

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

Li – показания массового (Gi) или объемного (Qi) расхода, вычисленные по формулам (1), (2), (4).

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

Для преобразователей расхода с импульсным выходным сигналом:

Масса воды M , т:

$$M = 10^{-3} \cdot ku \cdot \sum_i ni \cdot Ri \quad (6)$$

где Ri – плотность воды, кг/м³, вычисленная на i -ом такте обработки;

ku – цена импульса расходомеров, л/имп;

ni – количество зафиксированных импульсов от расходомера на i -ом такте обработки.

1.2.2.5.3. Вычисление тепловой энергии W , ГДж (Гкал) на узлах учета:

Тип “1”:

$$W = k_p \cdot \sum_i \left[\sum_m Gmi \cdot (hmi - hxi) - \sum_r Gri \cdot (hri - hxi) + \sum_{s1} Gs1i \cdot (hsl1i - hxi) + \sum_{s2} Gs2i \cdot (hri - hxi) \right] \quad (7)$$

Формула (7) имеет тождественный вид:

$$W = k_p \cdot \sum_i \left[\sum_m Gmi \cdot (hmi - hri) - \sum_r (Gmi - Gri) \cdot (hri - hxi) + \sum_{s1} Gs1i \cdot (hsl1i - hxi) + \sum_{s2} Gs2i \cdot (hri - hxi) \right]$$

Тип “2”:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gmi \cdot (hmi - hri) + Gsi \cdot (hri - hxi)] \quad (8)$$

Тип “3”:

$$W = k_p \cdot \sum_i [Gri \cdot (hmi - hri) + Gsi \cdot (hmi - hxi)] \quad (9)$$

Тип “5”:

$$W = k_p \cdot \sum_i \left[\sum_m Gmi \cdot hmi - \sum_r Gri \cdot hri - \sum_l Gli \cdot hxi \right] \quad (10)$$

Примечания:

1. В формулах (7) – (10) k_p – масштабирующий коэффициент: $k_p = 10^{-3} \cdot t / 3600$, знаки

\sum_m , \sum_r , \sum_l , \sum_s , \sum_{s1} , \sum_{s2} означают суммирование по m подающим, r обратным,

l подпиточным трубопроводам, s трубопроводам зависимой ГВС, $s1$ трубопроводам независимой ГВС, $s2$ трубопроводам ГВС с реверсом потока в летнем/зимнем режиме соответственно, а знак \sum_i – суммирование по i -ым тактам обработки.

Более подробная информация по формулам и схемам учета представлена в прил. А.

2. Для узлов учета, тип “1”, “2”, “3”, “5”, ВТД-У рассчитывает тепловую мощность Ni по выражениям (7) – (10), из которых исключается множитель $\tau/3600$ и знак \sum_i .

3. Вычисление тепловой энергии для узлов учета, в которых используются расходомеры с импульсным выходным сигналом, выполняется по формулам (7) – (10), в которых значения массового расхода заменяются на значения массы, накопленные для соответствующих трубопроводов по формуле (6) за системный такт обработки, а также исключается множитель $\tau/3600$.
4. Для узлов учета, тип "1", "2", "3", энтальпия холодной воды источника может вычисляться на основе значений температуры, введенных пользователем по правилам табл. Д.5 (см. приложение Д). Для узла учета, тип "5", энтальпия холодной воды источника вычисляется только на основе измерений температуры и давления в назначенном для этого узла трубопроводе холодной воды источника (назначение состава узла учета в соответствии с приложением Д, табл. Д.4).

1.2.2.5.4. Вычисление массового расхода утечек G_y , т / ч и массы утечек M_y , т:

$$G_y = \sum_m G_m - \sum_r G_r \quad (11)$$

$$M_y = k_B \cdot \sum_i G_y i \quad (12)$$

Выражения (11), (12) вычисляются при следующих условиях:

- 1) для узла учета, тип "1" – при наличии хотя бы одного расходомера на подающем трубопроводе;
- 2) для узла учета, тип "2", "3", "5" – при наличии расходомера как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

Если эти условия не выполняются, то $G_y = 0$, а накопление M_y не производится.

Выражение (12) для расходомеров с импульсным выходным сигналом имеет вид:

$$M_{yu} = 10^{-3} \cdot \left[\sum_{m,i} n_m \cdot k_{um} \cdot R_{mi} - \sum_{r,i} n_r \cdot k_{ur} \cdot R_{ri} \right]$$

где n_m, n_r – количество импульсов, зафиксированных ВТД-У для m -го подающего и r -го обратного расходомера;

k_{um}, k_{ur} – цена импульса для m -го подающего и r -го обратного расходомера;

R_{mi}, R_{ri} – плотность воды для m -го и r -го трубопровода на i -ом такте обработки.

1.2.2.5.5. На время перерывов питания (ПП) вычислитель ВТД-У прекращает счет массы и энергии. Данные об интервалах ПП по запросу пользователя могут быть выведены на ЖКИ, принтер или переданы в ПК. Правила запроса и вывода данных приведены в приложениях Д, Е.

Если в течение часа или календарных суток питание ВТД-У отсутствовало, вычислитель подставит символ "–" для архивных параметров за соответствующий час или сутки.

ВТД-У хранит в архиве моменты начала и завершения ПП (последние 100 ПП).

1.2.2.5.6. В случае обнаружения нештатных ситуаций (НС) вычислитель ВТД-У:

- прекращает счет при аппаратных неисправностях самого вычислителя;
- накапливает время работы в НС за отчетный месяц согласно приложению Ж;
- формирует архив среднечасовых и среднесуточных значений P, T на основе их измеренных значений (таким образом, этот архив формируется независимо от наличия или отсутствия НС по измерениям P, T);
- фиксирует момент начала и завершения НС в архив (последние 500 НС).

1.2.2.5.7. В режиме эксплуатации вычислитель представляет результаты преобразования каждого входного сигнала в 3 видах:

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

Измеренное значение – это результат преобразования сигнала каждого преобразователя без диагностики нештатных ситуаций и без учета поправок.

Текущее значение – это измеренное с учетом поправок на соответствующий преобразователь температуры и преобразования показаний давления: $P = P_u + P_a$, где P – текущее (абсолютное) давление, МПа; P_u – измеренное (избыточное) давление, МПа; $P_a = 0,1$ МПа – барометрическое давление.

Значение, принятое для вычислений, подставляется в формулы для вычисления массы (объема) и энергии. Оно определяется на основании измеренного и текущего значений посредством диагностики нештатных ситуаций (см. приложение Ж, табл. Ж.2).

ВТД-У допускает установку преобразователей только избыточного давления воды.

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

1.3. Характеристики ВТД-У

1.3.1. Пределы основной погрешности:

- абсолютной по показаниям температуры воды: $\pm 0,15^\circ\text{C}$ – в диапазоне от 0 до плюс 150°C ;
- абсолютной по разности температур Δt воды в прямом и обратном трубопроводе: $\pm [0,05 + 0,001 |\Delta t|]$ $^\circ\text{C}$ – в диапазоне температур от 0 до плюс 150°C ;
- относительной по показаниям F объемного расхода, давления и температуре (при токовом выходном сигнале преобразователей): $\pm [0,1 + 0,01((F_B - F_H) / (F - F_H) - 1)]\%$;
- относительной по показаниям объемного расхода при частотном выходном сигнале преобразователей: $\pm 0,05\%$;
- относительной по вычислениям массового расхода, массы: $\pm 0,1\%$;
- относительной по вычислениям тепловой энергии: $\pm 0,2\%$.

Условия нормирования:

- температура окружающего воздуха $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 95%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- частота питающей сети (50 ± 1) Гц;
- напряжение питающей сети $(220 \pm 4,4)$ В;
- коэффициент несинусоидальных гармоник не более 5 %.

1.3.2. Время установления показаний по пп. 1.2.2.4.6 – 1.2.2.5.4 для измерений токовых сигналов и температуры не более 6 с, частотных сигналов – не более $(6 \cdot n + 1)$ с (n – число назначенных каналов измерения), импульсных сигналов – не более 6 с после выделения интервала между импульсами.

1.3.3. Время установления рабочего режима не превышает 5 мин.

1.3.4. При воздействии внешнего магнитного поля промышленной частоты напряженностью 400 А/м изменение показаний ВТД-У по температуре, давлению, объемному расходу не превышает 1/2 предела основной погрешности ВТД-У. По вычислениям массового расхода, массы, объема и энергии ВТД-У сохраняет характеристики по п.1.3.1.

1.3.5. При изменении температуры окружающего воздуха от (плюс 23 ± 3) до плюс 5 (плюс 50) °С изменение показаний по температуре, давлению, объемному расходу, а также по массовому расходу, массе, объему и энергии не превышает 1/2 предела основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

1.3.6. При изменении напряжения питания от ($220 \pm 4,4$) до 187 (250) В изменение показаний по температуре, давлению, объемному расходу, а также по массовому расходу, массе, объему и энергии не превышает 1/2 предела основной погрешности.

1.3.7. ВТД-У устойчив к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты от 10 до 55 Гц с амплитудой 0,15 мм.

1.3.8. Электрическая изоляция выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1500 В между входными и выходными цепями относительно силовой цепи при нормальных условиях.

1.3.9. Сопротивление электрической изоляции цепей по п.1.3.8 между собой не менее:

- 50 МОм – в нормальных условиях;
- 5 МОм – при температуре 50 ± 5 °С и относительной влажности до 95 %.

1.3.10. ВТД-У в транспортной таре выдерживает воздействие:

- температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35°С;

ВТД-У в транспортной таре прочен к воздействию ударных нагрузок со значением пикового ударного ускорения 30 м / с^2 , длительностью ударного импульса от 2 до 16 мс, числом ударов 100 ± 10 , действующих в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком N11.

1.3.11. Средняя наработка на отказ ВТД-У не менее 80000 ч в условиях п.1.3.1 и температуре окружающего воздуха (23 ± 3) °С.

1.3.12. Средний срок службы ВТД-У не менее 12 лет.

1.3.13. Гамма-процентный срок сохраняемости за 1 год 95% при условиях, указанных в разделе 3.

1.3.14. Межповерочный интервал ВТД-У – 4 года.

1.3.15. ВТД-У обеспечивает свои технические характеристики при следующих условиях эксплуатации:

- напряжение питания $220 +22/-33$ В;
- частота питающей сети (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре до 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- механические вибрации частотой (10-55) Гц и амплитудой смещения до 0,15 мм;
- переменное (частотой 50 Гц) магнитное поле напряженностью не более 400 а/м.

1.3.16. Степень защиты ВТД-У от воздействия воды и пыли IP54 по ГОСТ 14254-80.

Вид климатического исполнения ВТД-У – УХЛ 4.2 по ГОСТ15150-69

По устойчивости к воздействию атмосферного давления ВТД-У относится к группе Р1 по ГОСТ 12997-84.

По защищенности от воздействия окружающей среды, исполнение обыкновенное по ГОСТ 12997-84.

По эксплуатационной законченности ВТД-У относится к изделиям 3-го порядка по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к воздействию вибраций ВТД-У относится к группе №1 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – группа В4 по ГОСТ 12997-84.

1.4. Характеристики СТД

1.4.1. Пределы абсолютной погрешности показаний температуры $\pm [0,4 + 0,004 |t|]$ °С;

1.4.2. Пределы абсолютной погрешности измерений разности температур в прямом и обратном трубопроводе для парных термопреобразователей $\pm [0,075 + 0,0015 |\Delta t|]$, °С.

1.4.3 Пределы основной относительной погрешности:

- показаний объемного расхода при частотном сигнале:
 $\pm [\text{погрешность преобразователя} + 0,05]\%$;
- показаний объемного расхода, давления и температуры при токовом выходном сигнале преобразователей:
 $\pm [\text{погрешность преобразователя} + (0,1 + 0,01((F_B - F_H) / (F - F_H) - 1))]\%$.

1.4.4. Пределы основной относительной погрешности по показаниям:

- массы воды в диапазоне расхода от 4 до 100% $\pm 2\%$.

1.4.5. Пределы основной относительной погрешности по показаниям тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения при использовании объемных расходомеров с относительной погрешностью измерения расхода не более $\pm 1,5\%$ и парных термопреобразователей соответствуют требованиям для теплосчетчиков класса С по ГОСТ Р 51649-2000.

Пределы основной относительной погрешности по показаниям тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения при использовании объемных расходомеров с относительной погрешностью измерения расхода не более $\pm 2\%$ соответствуют требованиям для теплосчетчиков класса В по ГОСТ Р 51649-2000.

1.4.6. Пределы основной относительной погрешности по показаниям текущего времени, времени счета массы и энергии $\pm [0,01\% + 1\text{с}]$.

1.4.7. Время выхода на рабочий режим СТД для отдельных преобразователей СТД устанавливается в ТУ на соответствующие преобразователи.

1.4.8. При воздействии внешнего магнитного поля промышленной частоты напряженностью 400 а/м изменение показаний СТД по любому параметру не превышает 1/2 предела основной погрешности по соответствующему параметру.

1.4.9. При изменении температуры окружающего воздуха от плюс (23 ± 3) до плюс 5 (плюс 50) °С изменение показаний по любому параметру не превышает 1/2 предела основной погрешности по соответствующему параметру.

1.4.10. При изменении напряжения питания от $(220 \pm 4,4)$ до 187 (242) В изменение показаний по любому параметру СТД не превышает 1/2 предела основной погрешности по соответствующему параметру.

1.4.11. СТД по электробезопасности и электромагнитной совместимости соответствует требованиям ГОСТ Р 51649-2000, ГОСТ Р 51522-99.

1.4.12. Уровень радиопомех, создаваемых при работе, соответствует требованиям ГОСТ 23511-79.

1.4.13. Средний срок службы СТД – 12 лет при условии учета требований ТУ на соответствующие преобразователи.

1.4.14. Гамма – процентный срок сохраняемости за 1 год 95% при условиях, указанных в разделе 3.

1.4.15. Межповерочный интервал СТД составляет 4 года.

1.4.16. Дополнительные технические характеристики отдельных преобразователей СТД устанавливаются в нормативной документации на эти преобразователи.

1.5. Комплектность СТД

1.5.1. Комплект поставки СТД должен соответствовать табл.3

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Вычислитель ВТД-У	РИТБ.400720.004	1	Состав в соответствии с картой заказа
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-511-40637960-09	1	
Методика поверки	МП 4218-011-40637960-04	1	Поставляется по заказу
Паспорт	ПС 4218-511-40637960-09	1	

Примечание: Отдельные преобразователи СТД поставляются в соответствии с картой заказа и технической документацией на эти преобразователи.

1.6. Устройство и работа

Преобразователи СТД выполнены в отдельных корпусах и устанавливаются, как правило, непосредственно на узле учета.

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

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

1.6.1. Устройство ВТД-У

Корпус ВТД-У состоит из крышки и основания, которые соединяются между собой винтами. Один из винтов пломбируется изготовителем, а другой – пользователем ВТД-У. Внешний вид лицевой панели ВТД-У представлен на рис.1. Крепление ВТД-У на стену или под щит возможно с помощью дополнительных планок, поставляемых в ЗИП'е. Крепеж планок к ВТД-У выполняется с помощью четырех шурупов, ввинчиваемых в четыре отверстия тыльной стороны основания. Разметка крепления представлена на рис.2. К корпусу прикреплены разъемы, назначение которых указано на рис.3. Внутри корпуса закреплена печатная плата, пьезоэлектрический звонок и индикатор (ЖКИ).

1.6.2. Работа ВТД-У

Структурная схема ВТД-У представлена на рис. 3.

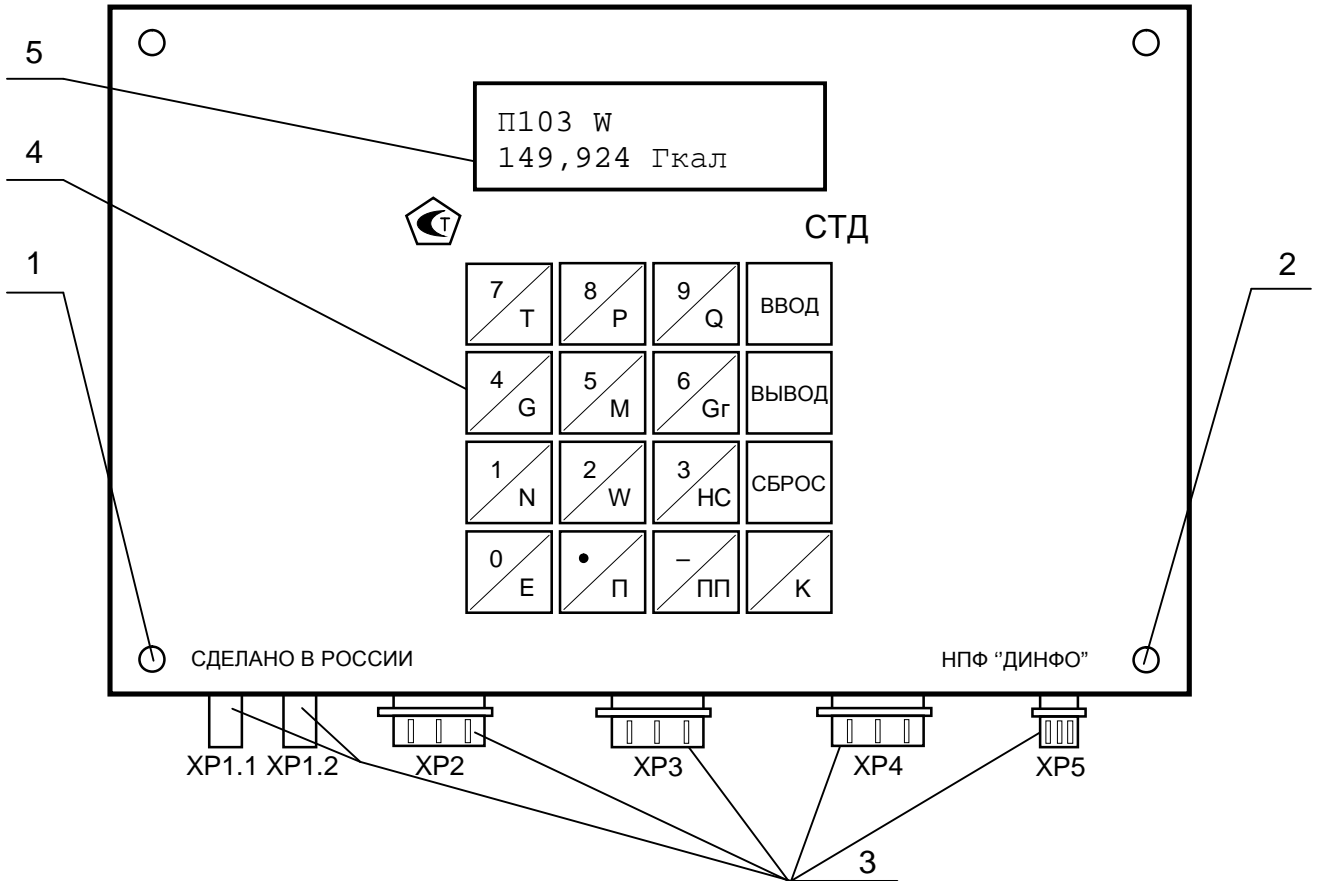
Работа ВТД-У осуществляется под управлением процессора ПР на основе алгоритмов, запрограммированных в постоянной памяти. В энергонезависимой памяти хранятся введенные параметры, характеризующие конкретный узел учета: вид среды, конфигурация узла учета, наличие тех или иных преобразователей и их параметры.

Введенные и вычисленные ВТД-У параметры базы данных могут быть выведены с помощью клавиатуры КЛ на ЖКИ, принтер и персональный компьютер.

В ВТД-У используется ЖКИ (2 строки по 16 символов) с подсветкой, которая включается при нажатии любой клавиши и автоматически выключается через 1 мин после последнего нажатия клавиши.

С помощью интерфейса ИТФ ВТД-У обеспечивает вывод информации на принтер, накопительный пульт, обмен информацией с ПК (после пуска на счет возможен только вывод информации из ВТД-У).

Питание электронной части ВТД-У осуществляется от встроенного в него источника питания ИП.



- 1 – место пломбы изготовителя ВТД-У
- 2 – место пломбы организации, разрешающей пуск
- 3 – разъемы
- 4 – клавиатура
- 5 – жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

Рисунок 1 – Внешний вид лицевой панели ВТД-У

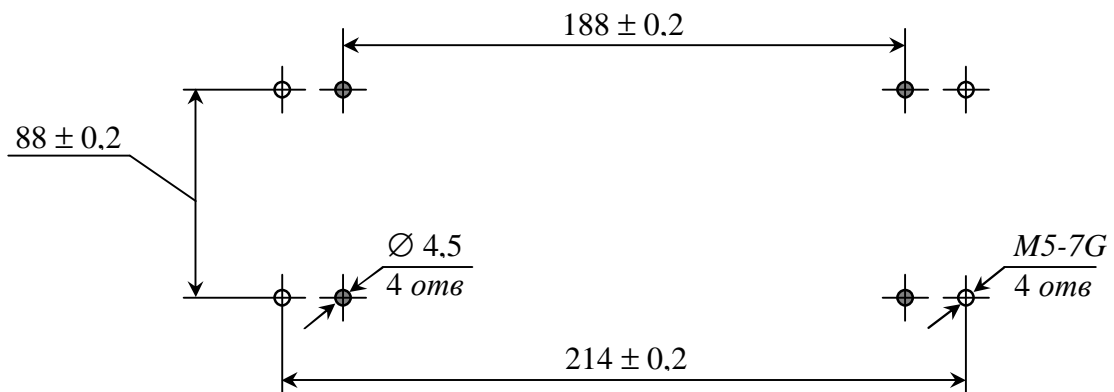
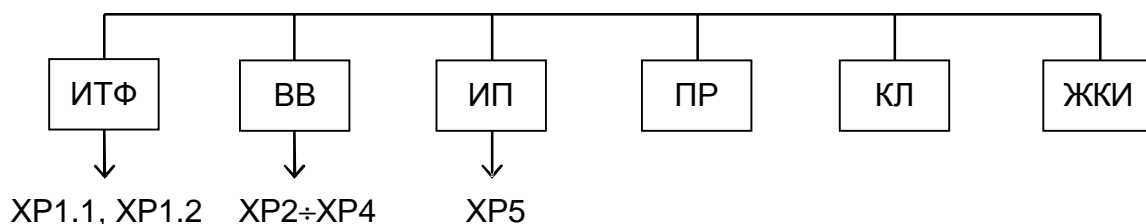


Рисунок 2 – Разметка для крепления ВТД-У



ПР – процессор;

КЛ – клавиатура;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ИП – источник питания;

ВВ – ввод аналоговых сигналов;

ИТФ – интерфейс (RS-232);

XR1.1, XR1.2, XR3, XR5 – соединители, с помощью которых подключаются:

XR1.1, XR1.2 – внешние устройства для обмена данными с ВТД-У по RS-232;

XR2 ÷ XR4 – преобразователи объемного расхода, температуры, давления;

XR5 – 220 В, 50 Гц.

Рисунок 3 – Структурная схема ВТД-У

Примечание: в отдельных исполнениях некоторые соединители XR2 ÷ XR4 могут не устанавливаться.

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 ВТД-У нанесены позиционные обозначения разъемов и заводской номер СТД (ВТД-У).

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

1.7.4. На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192-77 нанесены основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки N1; N3; N11.

1.7.5. Маркировка выполнена по чертежам предприятия-изготовителя и сохраняется в течение транспортирования и срока хранения.

1.7.6. Пломбирование ВТД-У

1.7.6.1. Заполняют пластичным материалом углубление одного крепежного винта и ставят оттиск печати. Место установки пломбы указано на рис. 1.

1.7.6.2. Пломбирование разъемов ВТД-У

Продевают проволоку через отверстия всех разъемов, скручивают ее концы и пломбируют обжимной (например, трубчатой) пломбой.

1.8. Упаковка

1.8.1. Упаковка преобразователей СТД производится по чертежам предприятия - изготовителя.

1.8.2. Упаковка преобразователей СТД производится в закрытых, вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40°C и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающем воздухе агрессивных газов.

1.8.3. Перед упаковыванием преобразователи СТД подвергаются временной консервации по ГОСТ 9.014-79, группа изделий III. Вариант временной защиты ВЗ-15, вариант внутренней упаковки ВУ-5.

1.8.4. Масса преобразователей СТД в упаковке в соответствии с ТУ на преобразователи. Масса ВТД-У в упаковке не более 1,0 кг.

1.8.5. Срок хранения без переконсервации 1 год.

2. Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные ограничения

Сборка, монтаж и разборка СТД, в том числе и отдельных устройств должна производиться только при выключенном напряжении питания. Запрещается отключать/подключать кабели ВТД-У при включенном внешнем устройстве.

Последовательность подключения к сети 220 В: ВТД-У, преобразователи (блоки питания), другие внешние устройства (принтеры, компьютеры, модемы и т.п.)

Порядок выключения: преобразователи, другие внешние устройства, ВТД-У.

2.2. Подготовка к использованию

Преобразователи СТД 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 изготавливаются класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.1.2. Настройку, ремонт и эксплуатацию счетчиков СТД 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 ВТД-У, ремонте внешних устройств кабели должны быть отсоединены от ВТД-У.

2.2.1.4. При испытаниях преобразователей должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а при испытаниях на изоляцию и сопротивление изоляции – ГОСТ 12997-84.

2.2.2. Порядок установки

2.2.2.1. Распаковка ВТД-У

2.2.2.1.1. В зимнее время вскрывать транспортную тару можно только после выдержки в течение 24 часов в отапливаемом помещении.

2.2.2.1.2. При вскрытии тары необходимо 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. Прибор следует устанавливать в закрытых отапливаемых производственных помещениях.

Оптимальные условия окружающей среды:

- температура (23 ± 5) °С;
- относительная влажность (60 ± 5) %;
- вибрация 10-55 Гц, амплитуда, не более 0,15 мм;
- 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 ВТД-У производится на / под щит или непосредственно на стене.

Перед монтажом следует достать из ЗИП'а элементы крепления: 4 крепежных планки с шурупами. После этого в соответствии с разметкой, приведенной на рис.2, закрепляют ВТД-У. Рекомендуемая высота 1,4 - 1,6 м от пола.

2.2.2.3.2. Затем следует достать из ЗИП'а разъемы и распаять их в соответствии с приложением Г. После этого рекомендуется промаркировать эти разъемы в соответствии с маркировкой, указанной на нижней стороне корпуса ВТД-У.

2.2.2.3.3. Перед подключением различных преобразователей к ВТД-У целесообразно убедиться в их исправности, особенно после транспортировки, хранения или при включении на счет 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 ВТД-У от преобразователей.

2.2.2.3.4. Линии связи 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 ВТД-У. Допускается использовать линии связи с преобразователями без экранов при длине линий не более 20 м и практическом отсутствии внешних помех в месте установки ВТД-У (например, на объектах социальной сферы, жилых домах и т.п.) Контакт заземления в вилке питания ВТД-У подключается к общей точке заземления в месте установки ВТД-У по радиальной схеме. Корпуса преобразователей заземляются по месту их установки и не должны быть электрически соединены с линиями связи и их экранами. Блоки питания, используемые для внешних устройств ВТД-У, должны иметь экран между обмоткой 220 В и выходными обмотками, а также гальваническую развязку между собой.

2.2.2.3.5. Параметры входных цепей от термопреобразователей сопротивления

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 – 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 при наибольшем значении измеряемой температуры в трубопроводе, должно быть не более 300 Ом. Сопротивление обратного токового провода должно быть 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 ТУ на преобразователи с учетом входного сопротивления ВТД-У, равного 79,6 Ом.

Линии связи с преобразователями должны быть гальванически отделены от корпуса и заземления преобразователей и используемых блоков питания. Допустимая длина линии связи до 4 км.

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 монтаже должно быть исключено влияние промышленных помех на линии связи.

2.2.2.3.8. Для усиления защиты от несанкционированного изменения параметров при эксплуатации разъемы ВТД-У целесообразно пломбировать (или сделать недоступными пользователю), а в разьеме XS4, поставляемом в ЗИП'е СТД, установить переключку запрета останова счета в соответствии с п. 4.3 приложения Г.

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

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

2.2.2.3.10. Входные каналы ВТД-У имеют защитные цепи от воздействия напряжения до 36 В по частотным (импульсным), токовым каналам и до 15 В по каналам температуры и интерфейсу RS232.

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

- появление между любым входом ВТД-У и общей точкой (заземлением) напряжения более 36 В (15 В для линий связи температурных каналов и RS232);
- проведение сварочных работ на месте установки ВТД-У при некачественном заземлении;
- подключение к ВТД-У неисправных преобразователей, блоков питания и т.п.;
- отсутствие на узле учета громоотводов, разрядников и соответствующей защиты линий связи ВТД-У 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 ВТД-У необходимо руководствоваться ПТЭ и ПТБ, ПУЭ, настоящим руководством по эксплуатации.

2.3.2. В процессе эксплуатации ВТД-У подвергается периодически внешнему осмотру, при котором проверяют:

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

2.3.3. После установки на месте эксплуатации к ВТД-У 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 ВТД-У сначала включают питание ВТД-У, а затем внешних устройств.

ВТД-У не имеет собственного выключателя сети и допускает непосредственное включение вилки в сетевую розетку. Аппаратные и программные средства ВТД-У обес-

печивают устойчивую работу (предотвращение зависания) при резких колебаниях (включениях, выключениях) сетевого напряжения в пределах от 180 до 280 В. При длительной эксплуатации полная работоспособность ВТД-У обеспечивается при изменении сетевого напряжения в пределах от 180 до 250 В. ВТД-У отключается при сетевом напряжении ниже 180 В ("перерыв питания").

После включения питания вычислитель выполняет автотестирование и через интервал времени не более 10 с готов к работе. ВТД-У распознает вариант включения (первый раз или после перерыва питания) и выводит начальное состояние на ЖКИ при первом включении, а при повторных включениях на ЖКИ отображается ранее назначенный параметр. Далее ВТД-У готов к продолжению работы в штатном режиме.

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

2.3.6. Пуск счета, останов счета и сброс данных узла учета выполняется согласно приложению Е (п.4).

2.3.7. Вывод данных вычислителя ВТД-У на ЖКИ, принтер и в ПК выполняется в соответствии с приложениями Д, Е.

2.3.8. Диагностика нештатных ситуаций (НС)

2.3.8.1. При обнаружении НС вычислитель выводит символ "!" на ЖКИ.

2.3.8.2. Нештатные ситуации ВТД-У выявляются системой диагностики. Наличие НС по трубопроводу не является основанием для прекращения счета или запрета пуска. Перечень НС приведен в приложении Ж.

2.3.9. Устранение НС

2.3.9.1. В случае аппаратных неисправностей вычислителя рекомендуется обратиться на предприятие - изготовитель или сервисный центр по обслуживанию ВТД-У.

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

2.3.9.2. При обнаружении НС по общесистемному каналу или по каналам учета следует проанализировать режим использования и работоспособность соответствующих датчиков и устранить, при необходимости, неисправности.

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 ВТД-У в упаковке для транспортирования допускается производить транспортным средством с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе: автомобильным, железнодорожным, речным, морским и воздушным видами транспорта, в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

4.2. Вид отправки при железнодорожных перевозках – мелкая малотоннажная.

4.3. Транспортирование ВТД-У допускается пакетами.

4.4. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 5 (для морских перевозок – условиям хранения 3) по ГОСТ 15150-69.

Приложение А

Пояснения к применению СТД

Счетчики СТД (на базе вычислителя ВТД-У) предназначены для обслуживания самых различных узлов теплоснабжения в промышленности и социальной сфере, на которых требуется выполнять измерение параметров носителей (температуры, давления, расхода), расчет и архивирование объема, массы теплоносителей и энергии.

Широкие возможности применения счетчиков СТД как для одиночных узлов учета, так и для комплексных систем, содержащих как локальные узлы, так и объединенные региональные сети, определяются характеристиками СТД:

- обслуживание до 10 узлов учета и до 16 каналов учета (трубопроводов) одним ВТД-У;

- типы узлов учета соответствуют действующим Правилам учета тепловой энергии, при этом обеспечивается:

 - возможность учета на источниках тепловой энергии при нескольких подающих, обратных, подпиточных трубопроводах и нескольких трубопроводах холодной воды с вычислением средневзвешенной энтальпии холодной воды источника;

 - возможность учета на самых разных узлах у потребителей тепловой энергии: отопление, вентиляция, закрытые и открытые системы, зависимые и независимые ГВС, учет холодной воды (как на одном, так и на различных объектах).

- возможность использования измерений от одного преобразователя расхода, температуры или давления для использования в расчетах различных узлов учета, например, для коллекторных систем или в случае применения подпитки и трубопровода холодной воды для нескольких магистралей водоснабжения, а также для учета энергии в летнем/зимнем режиме (реверс потока через обратный трубопровод);

- для перерывов питания (ПП) и нештатных ситуаций (НС) фиксируется не только суммарное время работы СТД в этих ситуациях, но и моменты начала и завершения ПП (архив – 100 последних случаев) и НС (архив – 500 последних случаев);

- коммуникационные возможности – наличие до двух последовательных портов RS232 непосредственно в вычислителе и подключение внешнего расширителя интерфейса РИ, обеспечивающего работу по трем последовательным портам RS232, а также по параллельному порту Centronics. Таким образом, может быть обеспечено независимое представление информации в систему учета, в систему диспетчеризации, в систему регионального администратора;

- открытый протокол обмена данными, представленный на сайте www.dinfoonpf.ru, и собственное программное обеспечение – программа DinfoConnect (диспетчеризация и запрос архивов) с возможностью работы по различным каналам связи (RS-232, RS-485, факс-модем, GSM-модем, Ethernet, Internet);

- программа DinfoConfig для ввода/вывода параметров настройки вычислителя с помощью компьютера;

- программа FormManager для сбора данных при помощи ноутбука (путем запроса с клавиатуры ВТД-У).

В таблице А.1 приведены схемы учета массы и тепловой энергии, применяемые в вычислителе ВТД-У.

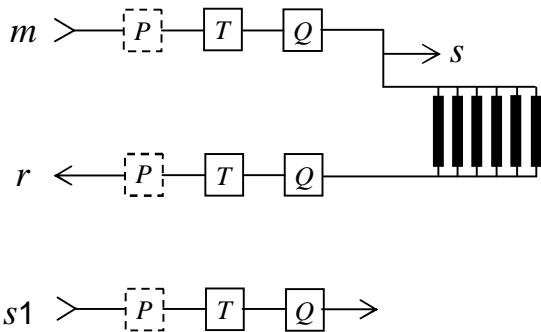
Таблица А.1

Схемы учета массы и тепловой энергии

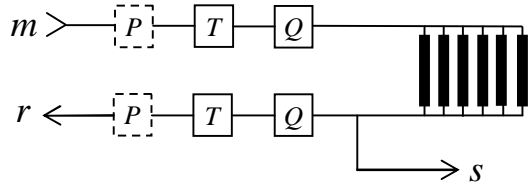
Схема узла учета	Формулы учета
<p>Узел учета, тип «1»: в составе узла могут назначаться трубопроводы: подающие m ($m = 0, 1, \dots, m_{\max}$), обратные r ($r = 0, 1, \dots, r_{\max}$), независимые ГВС $s1$ ($s1 = 0, 1, \dots, s1_{\max}$), ГВС $s2$ ($s2 = 0, 1, \dots, s2_{\max}$) с реверсом потока в летнем/зимнем режиме. Индексом s обозначены трубопроводы зависимой ГВС, на которых не установлено никаких преобразователей.</p>	
	$W = k_p \cdot \sum_i \left[\sum_m G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{xi}) - \sum_r G_{ri} \cdot (h_{ri} - h_{xi}) + \sum_{s1} G_{s1} \cdot (h_{s1i} - h_{xi}) + \sum_{s2} G_{s2i} \cdot (h_{ri} - h_{xi}) \right]$ $M_T = k_B \cdot \sum_i G_{Ti}, \text{ где } T - \text{любой трубопровод}$ $M_y = k_B \cdot \sum_i \left[\sum_m G_{mi} - \sum_r G_{ri} \right]$

Некоторые примеры схем по типу узла учета «1»

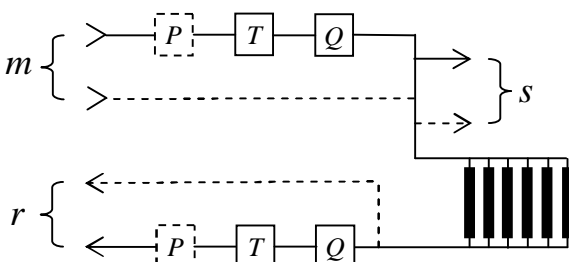
1. Отопление, зависимая ГВС и независимая ГВС



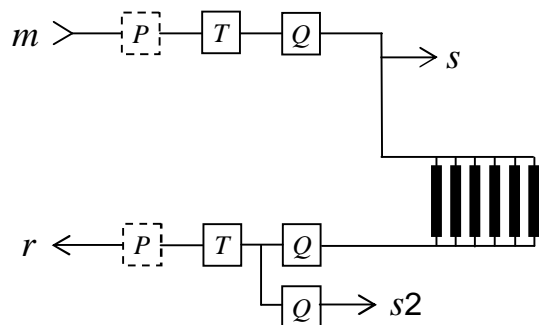
2. Отопление, зависимая ГВС (возможен летний/зимний режим при установке расходомера Q_r с возможностью измерения расхода в динамическом диапазоне измерения Q_r в летнем/зимнем режиме



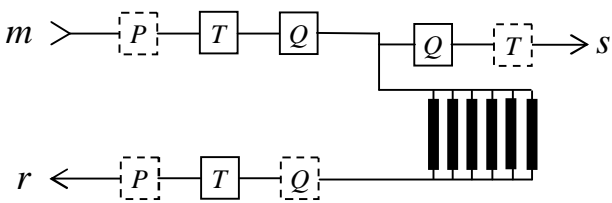
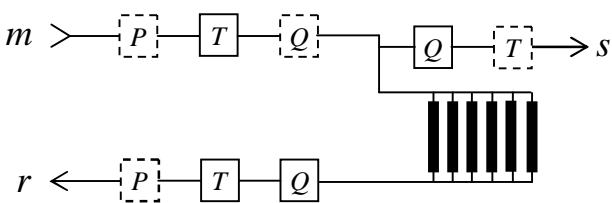
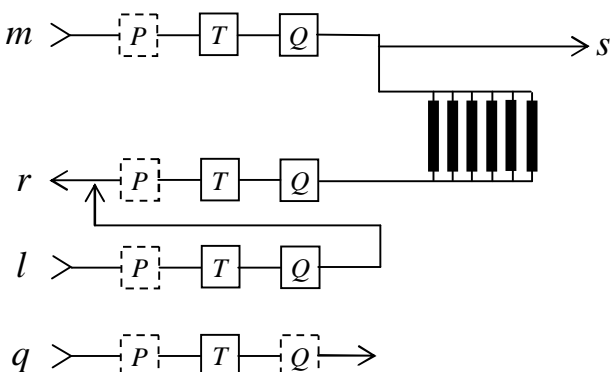
3. Несколько подающих и обратных трубопроводов



4. Отопление и ГВС с реверсом потока в летнем/зимнем режиме



Продолжение таблицы А.1

Схема узла учета	Формулы учета
<p>Узел учета, тип «2»: в составе узла назначаются трубопроводы: подающий m ($m = 1$), обратный r ($r = 1$), и зависимая ГВС s ($s = 0, 1$). На обратном трубопроводе расходомер может не устанавливаться.</p> 	$W = k_p \cdot \sum_i [G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{ri}) + G_{si} \cdot (h_{ri} - h_{xi})]$ $W_{ГВС} = k_p \cdot \sum_i G_{si} \cdot (h_{si} - h_{xi})$ $M_T = k_B \cdot \sum_i G_{Ti}, \text{ где } T - \text{любой трубопровод}$ $M_y = k_B \cdot \sum_i (G_{mi} - G_{ri})$
<p>Узел учета, тип «3»: в составе узла назначаются трубопроводы: подающий m ($m = 1$), обратный r ($r = 1$), и зависимая ГВС s ($s = 0, 1$). На подающем трубопроводе расходомер может не устанавливаться.</p> 	$W = k_p \cdot \sum_i [G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{ri}) + G_{si} \cdot (h_{mi} - h_{xi})]$ $W_{ГВС} = k_p \cdot \sum_i G_{si} \cdot (h_{si} - h_{xi})$ $M_T = k_B \cdot \sum_i G_{Ti}, \text{ где } T - \text{любой трубопровод}$ $M_y = k_B \cdot \sum_i (G_{mi} - G_{ri})$
<p>Узел учета, тип «5»: источник тепловой энергии; в составе узла назначаются трубопроводы: подающие m ($m = 0, 1, \dots, m_{\max}$), обратные r ($r = 0, 1, \dots, r_{\max}$), подпитки l ($l = 0, 1, \dots, l_{\max}$), холодной воды q ($q = 0, 1, \dots, q_{\max}$). Индексом s обозначены трубопроводы зависимой ГВС, на которых не установлено никаких преобразователей.</p> 	$W = k_p \cdot \sum_i \left[\sum_m G_{mi} \cdot h_{mi} - \sum_r G_{ri} \cdot h_{ri} - \sum_l G_{li} \cdot h_{xi} \right]$ <p>h_{xi} – средневзвешенная энтальпия по q трубопроводам холодной воды источника</p> $M_T = k_B \cdot \sum_i G_{Ti}, \text{ где } T - \text{любой трубопровод}$ $M_y = k_B \cdot \sum_i (G_{mi} - G_{ri})$

При начальной настройке для каждого преобразователя СТД назначается любой из имеющихся в списке ВТД-У каналов измерения, соответствующий данному преобразователю по типу сигнала. Спецификация назначения преобразователей и каналов измерения приведена в приложении Д, параметр j00, j01.

В обоснованных случаях допускается учет без установки отдельных преобразователей: в этом случае по соответствующему трубопроводу назначается признак отсутствия преобразователя и учет выполняется в соответствии с введенным договорным значением для этого параметра (за исключением случая, когда не установлен преобразователь расхода - тогда значение расхода по данному трубопроводу будет равным нулю).

Пояснения по вычислению тепловой энергии с учетом энтальпии холодной воды источника hx :

1. Вычисление тепловой энергии на источниках тепловой энергии выполняется по формуле (10), как основной вариант. Использование формул (7), (8), (9) допускается, как исключение, с учетом особенностей объекта эксплуатации. При использовании на источнике тепловой энергии формул (8), (9) подпиточные трубопроводы назначаются в качестве ГВС.

2. Вычисление тепловой энергии у потребителя выполняется по формулам (8), (9), а также допускается по формуле (7). На узлах источника может выполняться учет по правилам и формулам потребителя, например на узлах отопления, ГВС, для собственных нужд.

3. Во всех формулах учета тепловой энергии предполагается измерение (вычисление) hx . Измерение hx обязательно для источников, а для потребителей это не всегда возможно. Поэтому для потребителей, у которых невозможно прямое измерение hx , необходимо задавать договорное значение температуры холодной воды (параметр 0020), которое будет использоваться для вычисления hx всех таких потребителей. Для каждого узла учета с возможным или обязательным измерением hx необходимо задавать в составе этого узла, кроме подающих, обратных, подпиточных (при необходимости) трубопроводов, также трубопровод холодной воды источника.

В случае задания для измерений на источнике тепловой энергии нескольких ($q > 1$) трубопроводов холодной воды источника в ВТД-У будет вычисляться средневзвешенная энтальпия по следующей формуле:

$$hx_{CP} = \frac{\sum q \cdot hqi \cdot Gqi}{\sum q \cdot Gqi}$$

Примечание: При отсутствии назначения преобразователя давления или температуры (признак «0» в соответствующей позиции спецификации параметра j00) все равно обязателен ввод договорного значения по этому параметру в соответствии с РЭ.

Приложение Б

Карта заказа потребителя Кхххх

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

Параметры	Канал учета №																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16										
<p>1. Энергоноситель (среда)</p> <p>2. № узла учета</p> <p>3. Назначение (подающий, обратный, подпитка, ГВС, холодная вода)</p> <p>Преобразователи:</p> <p>4. Объемного расхода, тип (выходной сигнал: токовый – I ; частотный – f; импульсный – \dot{v}_u)</p> <p>5. Температуры, тип (Cu'50, Cu'100, Pt'50, Pt'100, Pt500, Pt'500)</p> <p>6. Давления, тип</p>																										
<p>Вспомогательное оборудование и услуги:</p> <p>7. Программа сбора данных</p> <p>8. Факс-модем, GSM-модем с кабелем связи</p> <p>9. Расходомеры</p> <p>10. Термометры</p> <p>11. Адаптер RS485</p> <p>- для подключения вычислителя</p> <p>- для подключения компьютера</p> <p>12. Адаптер АД1</p> <p>13. Расширитель интерфейса РИ</p> <p>14. Стенд поверки</p>																										
																	да, нет, количество	да, нет, тип, количество	да, нет, тип, количество	да, нет, тип, количество	да, нет, количество	да, нет, количество	да, нет, количество	да, нет, количество	да, нет, количество	да, нет, количество
Подпись _____	ФИО _____	Телефон _____																								

Приложение В

Перечень преобразователей, рекомендуемых для счетчиков СТД

1. Преобразователи температуры

1.1. При разности температур не менее 20 °С в рабочих условиях между горячей водой в подающем и обратном трубопроводе, а также при учете расхода газов, пара, воды в трубопроводах подпитки, ГВС можно использовать преобразователи градуировок Cu'50, Cu'100, Pt '50, Pt '100, Pt '500, Pt100, Pt500, выпускаемые в соответствии с требованиями ГОСТ 6651-94.

1.2. На узлах учета тепловой энергии воды при разности температур в пределах от 3 до 20 °С в рабочих условиях необходимо использовать преобразователи Pt '100, Pt '500, Pt100, Pt500 с поправками или парные преобразователи .

1.3. При необходимости, возможно использование термопреобразователей с токовым выходным сигналом на узлах учета пара, газов.

2. Преобразователи перепада давления и давления

Допускается использование любых преобразователей (например, типа Сапфир, Метран, КРТ, МТ100Р и т.п.) с учетом требований эксплуатационной документации на эти преобразователи. Блоки питания преобразователей должны иметь гальваническую развязку по каналам выходного напряжения.

3. Преобразователи объемного расхода

3.1. Ультразвуковые

- 3.1.1. UFM 001, г.р. № 14315, ОАО “Завод электроники и механики” (г. Чебоксары)
Диаметр условного прохода от 50 до 1000 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) от 30 до 100
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.1.2. UFM 005, г.р. № 16882, ЗАО “Центрприбор” (г. Москва)
Диаметр условного прохода от 15 до 200 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 70
Погрешность измерений расхода при $Q_{max}/Q_{min} = 25 \pm 1\%$
- 3.1.3. АС-001, г.р. № 22354, ЗАО “Центрприбор” (г. Москва)
Диаметр условного прохода от 15 до 80 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 30
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.1.4. УРС 002, г.р. № 25342, ф “Альбатрос инжиниринг РУС” (г. Москва)
Диаметр условного прохода от 50 до 2000 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 50
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.1.5. УРЖ2КМ, г.р. № 23363, ЗАО “ТЕСС-Инжиниринг” (г. Чебоксары)
Диаметр условного прохода от 15 до 1800 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 40
Погрешность измерений расхода $\pm 1,5\%$
- 3.1.6. US 800, г.р. № 21142, ООО “Эй-Си-Электроникс” (г. Чебоксары)
Диаметр условного прохода от 15 до 1800 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 30
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$

- 3.1.7. ВЗЛЕТ-РС, г.р. № 16179, ЗАО “Взлет” (г. С.-Петербург)
Диаметр условного прохода от 10 до 4200 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 30 (150)
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$ ($\pm 2\%$)
- 3.1.8. ПРАМЕР-510, г.р. № 24870, ООО ПКО “Лайтон” (г. Самара), ЗАО “Промсервис” (г. Димитровград), ООО “Самарская электроакустическая лаборатория” (г. Самара)
Диаметр условного прохода от 25 до 2000 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 100
Погрешность измерений расхода $\pm 1,5\%$
- 3.1.9 ДНЕПР-7, г.р. № 15206, ЗАО “Днепр” (г. Сергиев Посад)
Диаметр условного прохода от 20 до 700 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 30
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$

3.2. Вихревые

- 3.2.1. ВЭПС, г.р. № 14646, ЗАО “Промсервис” (г. Димитровград)
Диаметр условного прохода от 20 до 300 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 25
Погрешность измерений расхода $\pm 1,5\%$
- 3.2.2. ВЭПС-Т(И), г.р. № 16766, ЗАО НПО “Промприбор” (г. Калуга)
Диаметр условного прохода от 20 до 200 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 25
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$
- 3.2.3. ВПС, г.р. № 19650, ЗАО НПО “Промприбор” (г. Калуга)
Диаметр условного прохода от 20 до 200 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 100
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$
- 3.2.4. ВРТК-2000 (ВТР), г.р. № 18437, ЗАО “ИВК-Саяны” (г. Москва)
Диаметр условного прохода от 15 до 350 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 63
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$
- 3.2.5. МЕТРАН-300ПР, г.р. № 16098, концерн “Метран” (г. Челябинск)
Диаметр условного прохода от 25 до 200 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) 25
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$ ($\pm 2\%$)
- 3.2.6. V-bar, г.р. № 14919 (до 260 °C); PhD, г.р. 14918 (до 400 °C), ф “EMCO” (США):
вода, насыщенный и перегретый пар, газы
Диаметр условного прохода от 75 до 2000 мм (V-bar), от 25 до 300 (PhD)
Динамический диапазон для воды (Q_{max}/Q_{min}) до 50
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$
- 3.2.7. PROWIRL, г.р. № 15202 (вода, пар, газы), ф “Endress-Hauser GmbH+Co” (Германия)
Диаметр условного прохода от 15 до 300 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 50
Погрешность измерений расхода для воды $\pm 0,75\%$
- 3.2.8. YEFLO YF, г.р. 17675 (вода, пар, газы), “Yokogawa Electric” (Япония)
Диаметр условного прохода от 15 до 300 мм
Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 25
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$

3.3. Электромагнитные

- 3.3.1. ИПРЭ-7, г.р. № 20483, ОАО “Арзамасский приборостроительный завод”
Диаметр условного прохода от 10 до 200 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 200
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$;
- 3.3.2. ПРЭМ, г.р. № 17858, ЗАО “Теплоком” (г. С.- Петербург)
Диаметр условного прохода от 15 до 150 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 250
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.3.3. ВЗЛЕТ-МР, г.р. № 20293, ЗАО “Взлет” (г. С.- Петербург)
Диаметр условного прохода от 10 до 200 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 50
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$, ($\pm 2\%$)
- 3.3.4. VA2305M, исполнение 2, г.р. № 20263, АО “ASWEGA” (г. Таллинн)
Диаметр условного прохода от 10 до 300 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 1000
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.3.5. ЭМИР-ПРАМЕР-550, г.р. № 27104, ЗАО “Промсервис” (г. Димитровград),
ООО ПКО “ПРАМЕР” (г. Самара)
Диаметр условного прохода от 15 до 150 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 100
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$, ($\pm 2\%$)

3.4. Тахометрические

- 3.4.1. ВСТ, г.р. № 13733; ВСГ, г.р. № 13732; ВСХ, г.р. № 13731, ЗАО “Тепловодемер”
(г. Мытищи, Московская обл.)
Диаметр условного прохода от 15 до 250 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) от 25 до 40
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.4.2. ОСВИ, г.р. № 17325, завод “Водоприбор” (г. Москва)
Диаметр условного прохода 10, 15, 25, 32, 40 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 40
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.4.3. ВМ (Г, Х), г.р. № 16185, завод “Водоприбор” (г. Москва)
Диаметр условного прохода от 50 до 150 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 100
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.4.4. ЕТW, г.р. № 13667, ф “Ценнер - Водоприбор” (г. Москва)
Диаметр условного прохода 15, 20 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 25
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.4.5. МТW, г.р. № 13668, ф “Ценнер - Водоприбор” (г. Москва)
Диаметр условного прохода от 15 до 50 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) от 25 до 100
Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$
- 3.4.6. WРW, г.р. № 13669, ф “Ценнер - Водоприбор” (г. Москва)
Диаметр условного прохода от 50 до 250 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) от 25 до 100

Погрешность измерений расхода $\pm 2\%$

3.4.7 СГ (М), г.р. № 14124 (газ), ОАО “Арзамасский приборостроительный завод”

Диаметр условного прохода от 50 до 200 мм

Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) 10 (20)

Погрешность измерений расхода

при $Q_{max}/Q_{min} = 5 \pm 1\%$;

при $Q_{max}/Q_{min} = 10 \pm 2\%$;

при $Q_{max}/Q_{min} = 20 \pm 4\%$

3.4.8 RVG, г.р. № 16422 (газ), ОАО “Арзамасский приборостроительный завод”

Диаметр условного прохода от 40 до 100 мм

Динамический диапазон 20 (100)

Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$ ($\pm 2\%$).

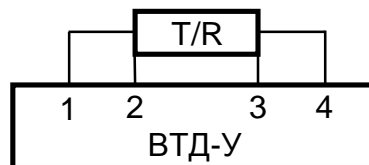
Приложение Г

Спецификация каналов ввода, вывода ВТД-У

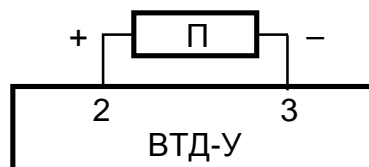
1. Подключение преобразователей к ВТД-У

Условные контакты (1, 2, 3, 4) разъемов ВТД-У должны соединяться с преобразователями сигналов по следующим схемам:

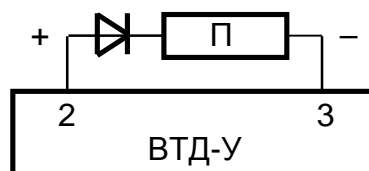
для преобразователей сопротивления Т/R



для преобразователей П с токовым, частотным, импульсным выходным сигналом

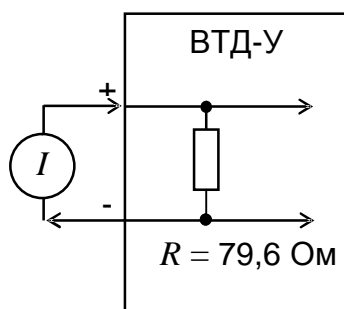


для преобразователей П с частотным или импульсным сигналом повышенной амплитуды (например, UFM-001)

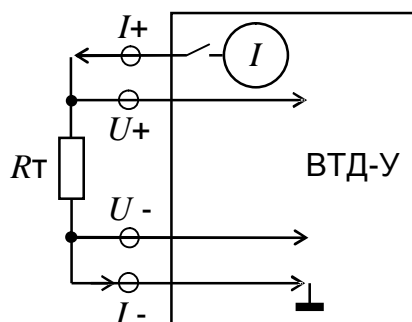


Принципиальные схемы входных измерительных каналов ВТД-У

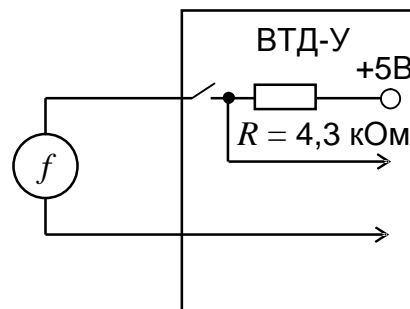
Для токовых каналов:



Для термопреобразователей:



Для частотных и импульсных каналов:



Примечание:

I – источник тока

R_t – термосопротивление

$I+$, $I-$ – токовые линии термопреобразователей

$U+$, $U-$ – потенциальные линии термопреобразователей

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 $4 \div 6$ В, а соответствующая низкому уровню – $0 \div 1$ В.

Таблица Г.2

№ канала измерения	Тип сигнала	Разъем	Контакты			
			1	2	3	4
Контакты разъема						
01	f/\square	ХР3		10	16	
02	f/\square	ХР3		19	27	
03	f/\square	ХР3		18	26	
04	f/\square	ХР3		36	43	
05	f/\square	ХР3		35	42	
06	f/\square	ХР3		34	41	
07	f/\square	ХР3		47	48	
17	I	ХР3		33	40	
18	I	ХР3		39	46	
19	I	ХР3		38	45	
20	I	ХР3		37	44	
33	I/R	ХР3	7	17	25	13
34	I/R	ХР3	5	24	32	11
35	I/R	ХР3	8	23	31	14
36	I/R	ХР3	6	22	30	12
37	I/R	ХР3	9	21	29	15
38	I/R	ХР3	1	20	28	2
Экран аналог.		ХР3	50			
Экран цифр.		ХР3	49			

Примечания:

1. При наличии разъемов ХР2, ХР3, ХР4 экран линий связи с преобразователями, подключаемыми к данным разъемам, соединяется с контактом 50 соответствующего разъема.
2. 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.
3. В табл. Г.1 указаны контакты для подключения термопреобразователей сопротивления по четырехпроводной схеме. Подключение термопреобразователей с токовым выходным сигналом обеспечивается с помощью условных контактов 2, 3.
4. Наличие входных каналов ВТД-У отмечается в паспорте СТД.
5. Экраны входных линий связи преобразователей с ВТД-У могут быть соединены с контактом 50 разъема ХР3. Однако, рекомендуется организация общей точки (заземления) в месте установки ВТД-У и подключение экранов к этой точке.

3. Спецификация интерфейса СТЫК С2 (RS232)

3.1. Два интерфейса ВТД-У обеспечивают параллельный обмен данными по двум независимым каналам связи.

По интерфейсу №1 (RS-232) к ВТД-У может быть подключено любое устройство, имеющее возможность принимать или передавать сообщения посредством данного интерфейса (например, принтер, компьютер, модем, накопительный пульт). Тип внешнего устройства задается вводом признака в параметре 0006 вычислителя.

По интерфейсу №2 (RS-232 или RS485) к ВТД-У может быть подключено любое устройство, как и к интерфейсу №1, за исключением устройств, вывод данных на которые осуществляется при запросе с клавиатуры ВТД-У (например, принтер или накопительный пульт). Тип внешнего устройства задается вводом признака в параметре 0032 вычислителя.

3.2. Физический уровень обмена данными:

3.2.1. Режим обмена - последовательный асинхронный.

3.2.2. Формат посылки - один стартовый, восемь информационных и один стоповый бит.

3.2.3. Скорость обмена - 2400, 4800, 9600, 19200 бод.

Скорость обмена задается вводом признака в параметре 006 вычислителя.

3.2.4. Интерфейс подключения внешнего устройства – СТЫК С2 (RS232). Интерфейс СТЫК С2 выполнен по ГОСТ 18145-81.

3.2.5. Подключение внешнего устройства по СТЫК С2 (RS232) – см. табл. Г.3.

3.2.5.1. Подключение внешнего устройства типа модема – допускается подключать модем, имеющий стандартный общепринятый набор АТ-команд (например, Acorp 56000).

ВТД-У поддерживает обмен данными при модемной связи как по коммутируемой телефонной линии, так и по GSM - каналу.

3.2.5.2. Настройка принтера для связи с ВТД-У по СТЫК С2 (RS232):

- таблица символов: PC 866;
- скорость передачи: 9600 бод;
- количество информационных бит: 8;
- паритет четности: нет;
- стоповый бит: 1.

3.2.6. Порядок обмена данными:

- полудуплексный – при подключении внешнего устройства типа ПК или модема;
- симплексный – при подключении внешнего устройства типа принтера.

3.2.7. Обмен сообщениями между ВТД-У и внешним устройством осуществляется байтовыми блоками переменной длины.

3.2.8. При использовании ПК, совместимого с IBM PC, ООО НПФ «ДИНФО» предоставляет по заказу программное обеспечение для связи с вычислителем.

Таблица Г.3

Подключение внешних устройств к разъемам ХР1.1, ХР1.2 вычислителя ВТД-У

ВТД-У, контакт разъема (сигнал)	ПК, контакт разъема (вилка 9 контактов)	ВТД-У: разъем, контакт	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-У: разъем, контакт	Принтер Epson LX300, контакт разъема (розетка 25 контактов)	ВТД-У: разъем, контакт	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. Для подключения модема можно применять типовой модемный кабель
2. Для подключения можно применять типовой нуль-модемный кабель.
3. Принтер можно подключать только к разъему ХР1.1.

4. Подключение остальных внешних цепей ВТД-УВ

4.1. При использовании функции аппаратного запрета останова счета необходимо соединить определенные контакты ответной части разъема, поставляемого в ЗИП'е СТД и подключаемого к разъему вычислителя ВТД-У (см. табл. Г.4).

Таблица Г.4

Контакты запрета останова счета (в зависимости от исполнения ВТД-У)

Описание исполнения ВТД-У	Разъем	Контакты
Установлен разъем ХР2	ХР2	34, 35
Установлен только разъем ХР3 (ХР2, ХР4 – не установлены)	ХР3	3, 4
Не установлен разъем ХР2 и установлен разъем ХР4	ХР4	4, 49

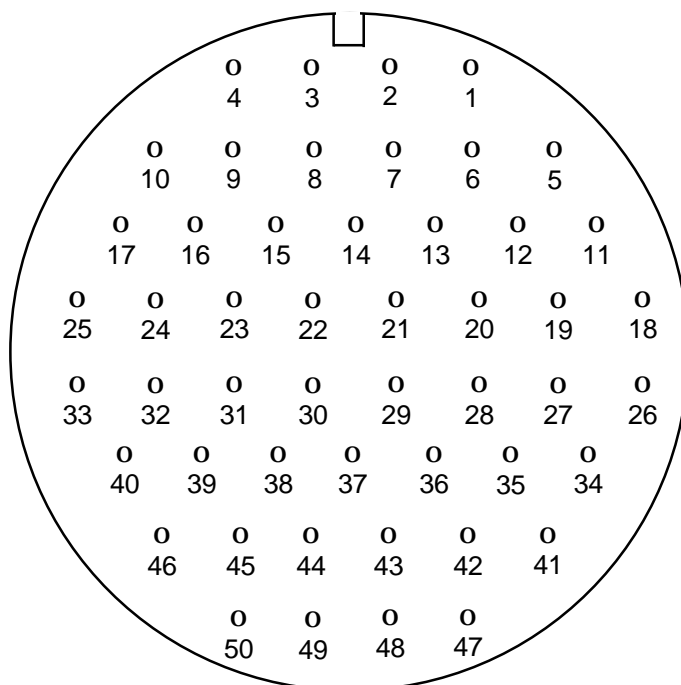
4.2. Для подключения к ВТД-У устройств через интерфейсы Centronics, RS-485 (в том числе в локальных сетях СТД) используются адаптеры, поставляемые отдельно.

4.3. Для работы в сетевых структурах через RS232 (в том числе с использованием модемов), а также в локальных сетях с использованием ПК IBM PC и интерфейса RS-485, НПФ “ДИНФО” поставляет протокол обмена и пакет связи.

4.4. Независимый доступ к данным ВТД-У по различным коммуникационным каналам (через ПК, модемы, Ethernet, Internet, локальные сети на базе RS-485), а также вывод отчетов на принтер с интерфейсом Centronics обеспечивается с помощью адаптера РИ, поставляемого по дополнительному заказу.

4.5. Нумерация контактов разъемов XS2, XS3, XS4, подключаемых соответственно к XP2, XP3, XP4, приведена ниже:

Разъем РС 50 (розетка)



Вид со стороны монтажа

Приложение Д

Вводимые и выводимые данные

1. Назначение, формат вводимых и выводимых данных

Вычислитель ВТД-У предоставляет оператору возможности гибкой настройки параметров различных узлов учета (тип узла учета, состав и параметры каналов измерения), а также вывода текущих и отчетных данных.

Настройка и вывод данных СТД выполняются с помощью клавиатуры вычислителя или ПК и процедур ввода/вывода, описанных в приложениях Д, Е. Устройствами вывода являются ЖКИ, принтер, накопительный пульт и ПК IBM PC.

Основной формой представления числовой информации является десятичная система счисления. Значения параметров, которые не были введены в ВТД-У пользователем, представляются на ЖКИ в виде дефиса "-". При вычислениях дефис и число 0 эквивалентны. Используется также ряд дополнительных символов и букв для мнемонического представления при выводе информации, например: символ "!" при обнаружении нештатных ситуаций, сообщение "**Непр**" для сообщения о пультовых нарушениях.

Информация о каждом параметре ВТД-У состоит из нескольких частей (полей), представленных на ЖКИ (см. табл. Д.1).

Таблица Д.1

Представление информации на индикаторе

Поле кода				Поле мнемоники				Поле интервалов и НС							
1	2			6							16				
17	18	Поле значений						Поле единиц измерения				Поле режима			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p

Во все поля индикатора может отображаться информация.

В поле кода и поле значения можно вводить данные при изменении или запросе параметров базы данных вычислителя.

Форматы запроса и вывода параметров представлены в табл. табл. Д.2 ÷ Д.4.

Значение параметра в десятичном представлении занимает до девяти разрядов, включая разделитель целой и дробной части десятичных чисел. Значения вводимых параметров могут быть представлены также в форме с десятичным порядком. Разделителем значения мантииссы и значения порядка является символ "E". Значение мантииссы может содержать целую и дробную части, которые разделяются символом "." Значение порядка может быть только целым числом. Значения мантииссы и порядка могут быть как положительными, так и отрицательными. При вводе/выводе отрицательных значений используется символ "-", для положительных значений символ знака не требуется.

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

Идентификация пультовых нарушений (т.е. некорректных действий оператора при вводе данных с клавиатуры) описана в табл. Е.5.

Идентификация нештатных ситуаций описана в приложении Ж.

2. Состав вводимых и выводимых параметров

2.1. Перечень вводимых и выводимых параметров

Перечень, коды, наименование, обозначение единиц физических величин, диапазон изменения вводимых и выводимых параметров представлены:

- по общесистемному каналу "0" – в табл. Д.2;
- по каналам учета (в случае их использования) – в табл. Д.3;
- по узлам учета (в случае их использования) – в табл. Д.4.

2.2. Вводимые параметры

2.2.1. Классификация вводимых параметров

Вводимые параметры подразделяются на условно-постоянные и корректируемые параметры.

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

Значения корректируемых параметров можно изменять в процессе эксплуатации.

Состав и условия коррекции данных параметров представлены в табл. Д.5.

Последовательность ввода параметров:

- для всех каналов (трубопроводов) учета, в соответствии с порядком и требованиями табл. Д.3;
- для всех узлов учета, в соответствии с требованиями табл. Д.4;
- для общесистемного канала "0", с учетом требований табл. Д.2, причем ввод параметра 0008 ("Пуск счета") выполняется после ввода всех обязательных параметров настройки и проверки показаний измерений узлов учета.

2.2.2. Необходимость ввода значений параметров

определяется в соответствии с табл. табл. Д.2, Д.3, Д.4. Правильное функционирование ВТД-У обеспечивается только при достаточном составе и корректности вводимых параметров по используемым каналам и узлам учета.

2.3. Выводимые параметры

2.3.1. Классификация выводимых параметров

Значения всех параметров ВТД-У, представленных в табл. табл. Д.2, Д.3, Д.4, разрешено выводить на ЖКИ, ПК, и частично, в соответствии с п.1.2 приложения Е, на принтер. Выводимые параметры подразделяются на:

- параметры настройки, значения которых введены пользователем;
- мгновенные значения: температура, давление, расход, мощность, НС;
- тотальные: масса, объем, энергия, календарь и время суток;
- архивные: среднечасовые температура и давление, масса, объем и энергия за час, среднесуточные температура и давление, масса, объем и энергия за сутки, время перерывов питания за сутки, время работы при различных НС за отчетный месяц.

2.3.2. Обеспечение вывода значений параметров

Вывод мгновенных значений параметров обеспечивается только после ввода значений признаков соответствующих преобразователей.

Вывод тотальных и архивных значений параметров обеспечивается только после пуска счета по соответствующему узлу учета.

Обеспечение вывода значений конкретных параметров - согласно табл. Д.2.

2.3.3. Алгоритмы вычисления значений выводимых параметров

Мгновенные значения параметров вычисляются ВТД-У после назначения параметров преобразователей, а для массы и энергии – после корректного пуска на счет.

При превышении значений: тотальной массы – 10^9 т, объема – 10^9 м³, тепловой энергии – 10^9 ГДж (Гкал), соответствующее значение параметра сбрасывается и накопление продолжается со значения, равного $F \cdot 10^9$, где F – накопленная величина.

Архивные значения среднечасовых и среднесуточных температур и давлений вычисляются как среднеарифметическое мгновенных значений за расчетный час, сутки.

Архивные значения массы, объема, энергии, времени ПП и НС вычисляются ВТД-У, как суммы соответствующих параметров за период расчета.

Вычислитель ВТД-У обеспечивает вывод на ЖКИ, принтер и в ПК IBM PC данных всех архивов (начальную дату архива и количество суток отчета задает пользователь).

Посуточные архивы всех исполнений ВТД-У содержат данные за последние 63 суток.

Почасовые архивы ВТД-У содержат данные за последние 45 суток.

Помесячные архивы ВТД-У содержат итоговые данные за 48 последних месяцев.

Таблица Д.2

Перечень вводимых и выводимых общесистемных параметров

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
0000	Код изготовителя СТД	НСТД		
Параметр вводится на предприятии-изготовителе. Формат параметра – восемь символов abcdefgh: ab – код исполнения счетчика СТД; cd – № версии программного обеспечения; efgh – серийный № вычислителя и счетчика.				
0001	Текущая дата	Дата		
0002	Текущее время	Врем		
Спецификация ввода / вывода параметров 0001, 0002				
0001	ab: число от 01 до 31	c: "."	de: месяц от 01 до 12	f: "." gh: год от 05 до 99
0002	ab: час от 00 до 23	c: ":"	de: минута от 00 до 59	f: " " gh: секунда от 00 до 59
Ввод пользователем обязателен. Значения в позициях c, f ЖКИ ВТД-У выводит автоматически. При коррекции даты и/или времени в процессе эксплуатации рекомендуется вывести отчеты в ПК или на принтер до изменения даты и/или времени.				
0003	Режим работы и единицы измерения энергии	Реж		
Спецификация ввода / вывода параметра 0003				
a – режим работы вычислителя		b – единицы измерения тепловой энергии		
0 – штатный режим эксплуатации		0 – ГДж		
1 – поверка входных сигналов		1 – Гкал		
2 – поверка расчетов				
Ввод пользователем обязателен.				

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения	
0005	Команда копирования данных	Копи			
<p>Формат параметра – до 8 десятичных цифр. Параметр предназначен для копирования данных с одного канала учета (источник данных) на другие (приемники данных). Например, 0005=02010510 – копирование данных с канала учета №2 (источник указывается в первых двух позициях значения команды 0005) на каналы учета №1, №5 и №10</p>					
0006	Тип внешнего устройства и параметры связи для интерфейса №1	RS1			
Спецификация ввода / вывода параметра 0006					
а – назначение RS канала: 0 – не используется <u>Запрос с клавиатуры ВТД-У</u> 1 – принтер, накопительный пульт через RS-232 3 – принтер через адаптер АД1 (Centronics) или ПК через RS-232 с помощью программы <i>FormManager</i> <u>Запрос из ПК</u> 4 – ПК через RS-232 5 – ПК через модем 6 – ПК через RS-485 7 – ПК через модем + RS485	б – условный номер скорости передачи: 1 – 2400 бод 2 – 4800 бод 3 – 9600 бод 4 – 19200 бод	с- разбивка данных на листы (при запросе с клавиатуры ВТД-У): 0 – без разбивки (непрерывная печать) 1 – разбивка на листы	d- кол-во звонков для модема: от 1 до 9	е-период повторной инициализации модема сигналом DTR: 0 – нет повторной инициализации; 1 – каждые 10 мин 2 – каждые 15 мин 3 – каждые 20 мин 4 – каждые 30 мин	fgh- номер ВТД-У в локальной сети на базе RS-485: от 001 до 250
<p><u>Примечания:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принтер должен быть EPSON - совместимым, русифицированным, кодирование информации в восьмибитовом коде по ГОСТ 19768-93, например, EPSON LX-300. Для связи с принтером автоматически назначается скорость передачи 9600 бод. 2. Адаптер АД1 предназначен для преобразования последовательного кода в параллельный (из интерфейса RS232 в интерфейс CENTRONICS) при печати отчетов на принтере, не имеющем последовательного порта (например, EPSON LQ100). Адаптер АД1 поставляется по дополнительному заказу. 3. Программа <i>FormManager</i> поставляется бесплатно по заказу, а также размещена на сайте www.dinfonpf.ru Эта программа фактически имитирует работу принтера на ПК IBM PC. 4. Адаптер РИ (расширитель интерфейса) предназначен для расширения интерфейса ВТД-У до трех портов RS232 и одного порта Centronics. 					

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
	<p>5. Программное обеспечение, поставляемое по дополнительному заказу, предназначено для ПК IBM PC. НПФ “ДИНФО” предоставляет протокол обмена данными с ВТД-У пользователям, желающим разработать программное обеспечение в соответствии со своими требованиями. Протокол размещен на сайте www.dinfontpf.ru</p> <p>6. Подключение ПК через интерфейс RS-485 возможно при заказе адаптера RS-232/RS-485 (один адаптер должен быть подключен к ПК; по одному адаптеру необходимо подключить также к каждому ВТД-У в локальной сети на базе интерфейса RS-485).</p> <p>7. Количество звонков для модема определяет, после какого по счету звонка модем, подключенный к ВТД-У, поднимает трубку и начинает устанавливать связь.</p> <p>8. 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 вычислителем.</p> <p>9. Назначение “ПК через (модем + RS485)” означает подключение ВТД-У к локальной сети RS-485, которая подключена не напрямую к ПК, а к удаленному модему. С этим модемом, в свою очередь, устанавливает связь модем, подключенный к ПК.</p>			
0007	Команда вывода данных на печать	Запр		

Спецификация ввода / вывода параметра 0007

№ формы вывода	Вводимые значения	Примечание
00	abcd = 00пп	пп – номер узла учета (от 01 до 10) (при пп = 00 заданный отчет выводится для всех узлов учета); дд – число начала отчета (от 01 до 31); мм – месяц начала отчета (от 01 до 12, кроме формы 03, где для вывода за текущий месяц – мм = 00, за предыдущий месяц – мм = 01); сс – количество суток отчета (от 01 до 45 – для формы 01, от 01 до 63 – для форм 02, 05, 07); кк – количество месяцев отчета (от 01 до 48); гг – год отчета(от 00 до 99)
01	abcdefghij = 01ппддммсс	
02	abcdefghij = 02ппддммсс	
03	abcd = 03ппмм	
04	ab = 04	
06	abcdefghij = 06ппммггкк	
07	abcdefghij = 07ппддммсс	

Вид распечаток приведен в приложении Е, п.1.2.

Примечание: В случае, если в параметре 0006 задан признак разбивки данных на листы, для формы 02 можно запросить не более 55 суток в одном отчете.

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
0008	Пуск счета	Счет		
0009	Останов счета	Стоп		
0010	Очистка архивов и тотальных параметров	Чист		

Формат параметров 0008, 0009 : 10 символов, позиционная система, номер позиции в нижней строке ЖКИ соответствует номеру узла учета (1-я позиция – для узла учета №1, 2-я – для узла учета №2, . . . , 10-я – для узла учета №10).

Каждый из 10 символов для параметров 0008, 0009 принимает значения:

0 – узел учета не назначен для выполнения команды;

1 – узел учета назначен для выполнения команды.

Например, для параметра 0008 ввод строки “1001000001” означает пуск узлов №1, 4, 10; для параметра 0009 ввод этой же строки означает останов узлов №1, 4, 10.

Формат параметра 0010 – такой же, как и параметров 0008, 0009.

Каждый из 10 символов для параметра 0010 принимает значения:

0 - нет очистки архивов и тотальных параметров по данному узлу учета;

1 - очистка архивов и тотальных параметров по данному узлу учета.

Для очистки архивов по общесистемному каналу следует ввести символ «—».

Правильное выполнение команд пуска, останова и очистки данных, а также защита от несанкционированного останова и очистки данных см. в приложении Е, п.2.

0011 0012 0013	Время перерывов электропитания:		ППм ППп ППс	час-мин-сек час-мин-сек час-мин-сек	
		за месяцы			
		за отчетный период			
		за сутки			

Спецификация запроса параметров 0011, 0012, 0013

0011	ab: месяц (от 01 до 12)	c: ". "	de: год (от 00 до 99)		
0012	ab: начальное число отчета (от 01 до 31)	c: ". "	de: месяц начала отчета (от 01 до 12)	f: " "	gh: количество суток отчета (от 01 до 63)
0013	ab: число (от 01 до 31)	c: ". "	de: месяц (от 01 до 12)		

Для просмотра параметров 0012, 0013, 0014 после задания их спецификации необходимо пользоваться клавишей «ВЫВОД», (для просмотра в обратном направлении – «К», «ВЫВОД»), а для выхода из архива нажать клавишу «СБРОС».

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
0014 0015 0016	Нештатные ситуации по каналам учета (трубопроводам): текущие за текущий месяц за предыдущий месяц	НС НСт НСп	 час-мин-сек час-мин-сек	
<p>Номера (коды) НС выводятся в соответствии с приложением Ж (табл. Ж.2)</p> <p>Диагностика НС выполняется в соответствии с условиями, изложенными в табл. Ж.2.</p> <p>Для просмотра текущих НС следует после набора команды 0014 нажать клавишу «ВВОД» и далее последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД». Тогда, при наличии текущих НС, код НС отображается в поле значений, а номер канала учета, на котором обнаружена данная НС – в поле интервалов (в формате «KNN», где NN = 01, ..., 16)</p> <p>Для просмотра НС за текущий или предыдущий месяц необходимо набрать соответствующий параметр (0015 – за текущий месяц, 0016 – за предыдущий месяц), нажать клавишу «ВВОД» и далее, нажимая «ВЫВОД», можно просмотреть последовательно все НС за заданный месяц. Возможен просмотр в обратном направлении при нажатии клавиши «К» и далее «ВЫВОД».</p> <p>Если пользователя интересует НС по определенному каналу учета (трубопроводу), то после нажатия «ВВОД» нужно набрать номер необходимого канала (две цифры) и продолжить просмотр, нажимая клавишу «ВЫВОД».</p> <p>Формат вывода параметров 0015, 0016: в поле интервалов выводится строка «KNNНСп», где NN – номер канала учета, n – номер (код) НС, а в поле значений выводится суммарное время работы ВТД-У при данной НС в формате «ччч : мм сс» (часы : минуты секунды) в течение заданного месяца.</p> <p>Выход из просмотра НС за месяц производится нажатием клавиши «СБРОС».</p>				
0017 0018 0019	Нештатные ситуации по узлам учета (потребителям): текущие за текущий месяц за предыдущий месяц	ПНС ПНСт ПНСп	 час-мин-сек час-мин-сек	
<p>Номера (коды) НС выводятся в соответствии с приложением Ж (табл. Ж.3)</p> <p>Диагностика НС выполняется в соответствии с условиями, изложенными в табл. Ж.3.</p> <p>Использование параметров 0017 – 0019 аналогично использованию параметров 0014 – 0016, за исключением того, что пользователю следует вводить вместо номера канала учета (трубопровода) номер узла учета (потребителя).</p>				

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения			
0020	Даты перевода часов на летнее / зимнее время (число – месяц)	Л / З	д м	00 - 31 00 - 12			
<p>Перевод часов на летнее и зимнее время производится в последнее воскресенье марта и октября соответственно. При вводе символа "0" перевод часов запрещается, а при вводе символа "1" – разрешается (по умолчанию тоже разрешается).</p> <p>Если перевод часов разрешен, то при выводе параметра отображаются даты перевода в текущем году, например: 26032910 (на летнее время - 26 марта, на зимнее время - 29 октября).</p>							
0021	Договорная температура холодной воды	Тхд	°С	0 – 30			
<p>После пуска на счет ввод параметра разрешен не чаще одного раза в сутки. Введенные значения фиксируются в архиве (см. параметр 0011). Параметр используется для расчета тепловой энергии узлов учета, тип "1", "2", "3".</p>							
0022	Среднесуточная температура холодной воды	Тхс	°С	0 – 30			
<p>Предназначен для вывода архивных значений параметра 0021 (Тхд).</p> <p>Спецификация запроса параметра 0022</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>ab: число (от 01 до 31)</td> <td>c: "."</td> <td>de: месяц (от 01 до 12)</td> </tr> </table> <p>Для просмотра параметра 0011 следует ввести его спецификацию, а затем нажимать клавишу «ВЫВОД» (для просмотра в обратном направлении – «К», «ВЫВОД», а для выхода из архива нажать клавишу «СБРОС»).</p>					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)					
0032	Тип внешнего устройства и параметры связи для интерфейса №2	RS2	д м				
<p>Формат параметра – такой же, как и у параметра 0006, за исключением того, что вывод на принтер или в программу <i>FormManager</i> возможен только через интерфейс №1.</p>							

Примечание: в вычислителях ВТД-У фиксируются моменты начала и окончания перебоев питания (последние 100 ПП), а также моменты начала и окончания нештатных ситуаций (последние 500 НС).

Получение данных архивов возможно с помощью программы DinfoConnect версии 3.07 и выше, а также при наличии пользовательского ПО, разработанного в соответствии с протоколом обмена для вычислителя ВТД-У.

Таблица Д.3

Перечень вводимых и выводимых параметров j-го трубопровода учета (j = 01, 02, ..., 16)

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j00	Вид носителя и тип преобразователей	Датч		
Спецификация ввода / вывода параметра j00				
a – носитель (среда)	b – тип преобразователя объемного расхода	c – тип преобразователя давления	d – тип термопреобразователя	
1 – вода	0 – не используется Используется с выходным сигналом: 1 – токовый 0-5 мА 2 – токовый 0-20 мА 3 – токовый 4-20 мА 4 – частотный ($f = 0,5 - 2000$ Гц) 5 – импульсный ($f = 0,0001 - 35$ Гц)	0 – не используется Используется избыточный с токовым выходным сигналом: 1 – 0-5 мА 2 – 0-20 мА 3 – 4-20 мА	0 – не используется 1 – 0-5 мА; 2 – 0-20 мА; 3 – 4-20 мА; 4 – Cu'50 5 – Cu'100 6 – Pt'50 7 – Pt'100 (по заказу Pt'500) 8 – Pt 100 (по заказу Pt 500)	
Ввод параметра j00 обязателен.				
j01	Назначение каналов измерения для преобразователей объемного расхода, давления и температуры	NQPT		
Ввод параметра j01 обязателен при установке соответствующих преобразователей.				
Спецификация назначения ввода / вывода параметра j01				
ab	c	de	f	gh
ab – номер канала измерения преобразователя объемного расхода; de – номер канала измерения преобразователя давления; gh – номер канала измерения преобразователя температуры; c, f – пробелы, подставляемые ВТД-У при вводе параметра автоматически.				
Преобразователь объемного расхода				
j02	Верхний предел измерения	Qв	м³/ч	0 - 999999
j03	Нижний предел измерения (допустимый предел по требуемой точности измерений)	Qн	м³/ч	(0 - 0,2)·Qв
Значения пределов в соответствии с паспортными данными расходомера. Ввод обязателен при назначении соответствующего преобразователя. Диапазон параметра j03 указан в долях от верхнего предела измерения.				

j04	Отсечка "самохода счета"	Qс	м³/ч	(0 - 0,02)×Qв
<p>Предназначен для автоматического прекращения счета массы по j-ому трубопроводу при значении текущего расхода $Q < Q_c$. Ввод обязателен при назначении типа расходомера. Диапазон – в долях от верхнего предела измерения расходомера.</p>				
j05	Договорный объемный расход	Qд	м³/ч	0 - Qв
<p>Используется для учета при превышении текущего значения объемного расхода его верхнего предела измерения или при обнаружении обрыва линий для передачи сигналов от преобразователей.</p>				
j06	Масштабирующий коэффициент объемного расходомера: с частотным выходным сигналом с импульсным выходным сигналом	к ки	м³/ч/Гц л/имп	0 – 1000 0 – 1000
<p>Параметр из паспорта расходомеров. Ввод параметра j06 обязателен для всех расходомеров с частотным или импульсным выходным сигналом.</p>				
Преобразователь давления				
j07	Верхний предел номинального диапазона измерения давления	Pв	МПа	0,01 – 3
j08	Договорное абсолютное давление	Pд	МПа	0,088 – 3,0
<p>Параметр j08 используется для вычислений при выходе текущего измерения давления за допустимый диапазон или при обнаружении обрыва линий для передачи сигналов от преобразователей.</p>				
Термопреобразователь				
j09 j10	Предел номинального диапазона измерения (только при токовом выходном сигнале): верхний нижний	Tв Tн	°C °C	
<p>Паспортные данные для термопреобразователей с токовым сигналом. Ввод обязателен при использовании типа термопреобразователя с токовым выходным сигналом.</p>				
j11	Договорная температура	Tд	°C	0 – 150
<p>Используется в учете при выходе температуры из допустимого диапазона измерения.</p>				
j12 j13	Поправки на термопреобразователь: верхняя нижняя	TпВ TпН	°C °C	-2 , +2 -2 , +2
<p>Параметры j12, j13 вводятся в обоснованных случаях: например, при наличии в паспорте поправочных значений; в случае применения термопреобразователей с $Wt = 1,3851$ (платина), $Wt = 1,426$ (медь). Параметр j12 – поправка при 100 °C, параметр j13 – поправка при 0 °C.</p>				

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
Текущие, вычисленные и архивные параметры				
j20	Объемный расход	Q	м ³ /ч	0 – Qв
j21	Объем: тотальный с момента пуска за месяцы за период отчета за сутки за часы	V	м ³	0 – 99999999
j22		Vм	м ³	0 – 99999999
j23		Vп	м ³	0 – 99999999
j24		Vс	м ³	0 – 2500000
j25		Vч	м ³	0 – 999999
j26	Массовый расход	G	т/ч	0 – 999999
j27	Масса: тотальная с момента пуска за месяцы за период отчета за сутки за часы	M	т	0 – 99999999
j28		Mм	т	0 – 99999999
j29		Mп	т	0 – 99999999
j30		Mс	т	0 – 25000000
j31		Mч	т	0 – 999999
j32	Давление: текущее (абсолютное) среднее за сутки среднее за часы	P	МПа	0 – Pв
j33		Pс	МПа	0 – Pв
j34		Pч	МПа	0 – Pв
j35	Температура: текущая средняя за сутки средняя за часы	T	°С	0 – 150
j36		Tс	°С	0 – 150
j37		Tч	°С	0 – 150
Спецификация архивных параметров по j-го канала учета				
j22, j28	ab: месяц (от 01 до 12)	с: "."	de: год (от 00 до 99)	
j23, j29	ab: начальное число отчета (от 01 до 31)	с: "."	de: месяц начала отчета (от 01 до 12)	f: " " gh: количество суток отчета (от 01 до 63)
j24, j30, j33, j36	ab: число (от 01 до 31)	с: "."	de: месяц (от 01 до 12)	
j25, j31, j34, j37	ab: число (от 01 до 31)	с: "."	de: месяц (от 01 до 12)	f: " " gh: час (от 01 до 24)
Параметры, принятые для вычислений (в соответствии с алгоритмами диагностики измерений)				
j38	Объемный расход	Q*	м ³ /ч	
j39	Абсолютное давление	P*	МПа	
j40	Температура	T*	°С	
Параметры, измеренные непосредственно преобразователями				
j41	Объемный расход	Qi	м ³ /ч	
j42	Давление	Pi	МПа	
j43	Температура	Ti	°С	
j44	Тепловая мощность по j-му трубопроводу	Nк	ГДж/ч (Гкал/ч)	

Таблица Д.4

Перечень вводимых и выводимых параметров k-го узла учета (k = 01, 02, ... , 10) (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																																		
Спецификация ввода / вывода параметра "Тип узла учета" <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Тип узла учета: 0 - не используется 1 - учет тепловой энергии по формуле (7) 2 - учет тепловой энергии по формуле (8) 3 - учет тепловой энергии по формуле (9) 5 - учет тепловой энергии для источника по формуле (10) </td> </tr> </tbody> </table>					a	Тип узла учета: 0 - не используется 1 - учет тепловой энергии по формуле (7) 2 - учет тепловой энергии по формуле (8) 3 - учет тепловой энергии по формуле (9) 5 - учет тепловой энергии для источника по формуле (10)																														
a																																				
Тип узла учета: 0 - не используется 1 - учет тепловой энергии по формуле (7) 2 - учет тепловой энергии по формуле (8) 3 - учет тепловой энергии по формуле (9) 5 - учет тепловой энергии для источника по формуле (10)																																				
k01	Состав узла учета (с 1-го по 8-й канал учета)	Сст1																																		
k02	Состав узла учета (с 9-го по 16-й канал учета)	Сст2																																		
Спецификация параметра k01 <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <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> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Назначение канала учета №:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="8"> 0 – не входит в состав узла k 1 – подающий 2 – обратный 3 – ГВС (подпитка для источников) при учете по формулам (8), (9) 4 – дополнительный 5 – подпитка при учете по формуле (10) 6 – исходная (холодная) вода </td> </tr> </tbody> </table>					a	b	c	d	e	f	q	h	Назначение канала учета №:								1	2	3	4	5	6	7	8	0 – не входит в состав узла k 1 – подающий 2 – обратный 3 – ГВС (подпитка для источников) при учете по формулам (8), (9) 4 – дополнительный 5 – подпитка при учете по формуле (10) 6 – исходная (холодная) вода							
a	b	c	d	e	f	q	h																													
Назначение канала учета №:																																				
1	2	3	4	5	6	7	8																													
0 – не входит в состав узла k 1 – подающий 2 – обратный 3 – ГВС (подпитка для источников) при учете по формулам (8), (9) 4 – дополнительный 5 – подпитка при учете по формуле (10) 6 – исходная (холодная) вода																																				
Спецификация параметра k02 – такая же, как и для k01, но вместо номеров каналов 1 – 8 в позициях ЖКИ a, b, ..., j назначается состав трубопроводов с номерами 9 – 16 Система назначения каналов учета - позиционная: каждой позиции a, b, c, ..., j соответствует № канала учета. Соответственно, для k01 – № 1...8; для k02 – № 9...16.																																				
<u>Пример.</u> П0200 = 5; П0201 = 00012564 – задан узел учета № 2 (тип "5") в составе: трубопровод №4 – подающий, №5 – обратный, №6 – подпитка, №7 – холодная вода источника, №8 – дополнительный (техническая вода).																																				
k03	Дата последнего пуска на счет	ПскД	д.м.г																																	
k04	Время последнего пуска на счет	ПскВ	ч:м с																																	
Зафиксированные по последней команде пуска дата и время начала счета.																																				
k05	Архив даты и времени пуска на счет	Апск																																		
Содержит 10 последних моментов пуска на счет. Каждое из значений отображается на ЖКИ в формате: ab – число, cd – месяц, ef – год, hi – час, jk – минута, lm – секунда. Для просмотра значений следует нажать «ВВОД», а затем нажимать «ВЫВОД». При каждом новом наборе кода данного параметра всегда отображаются дата и время последнего пуска на счет.																																				

k06	Дата последнего останова счета	СтпД	д.м.г	
k07	Время последнего останова счета	СтпВ	ч:м:с	
Зафиксированные по последней команде останова дата и время останова счета.				
k08	Архив даты и времени останова счета	Астп		
Содержит 10 последних моментов останова счета. Каждое из значений отображается на ЖКИ в формате: ab – число, cd – месяц, ef – год, hi – час, jk – минута, lm – секунда. Для просмотра значений следует нажать «ВВОД», а затем нажимать «ВЫВОД». При каждом новом наборе кода данного параметра всегда отображаются дата и время последнего останова счета.				
k09	Отчетный час суток	отчч		00 – 23
Предназначен для установки отчетного часа суток (в пределах от 00 до 23, кроме 02 и 03) по узлу учета газа. По умолчанию значение отчетного часа равно 00.				
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 учета тепловодоснабжения с целью усреднения измерений массового расхода по подающему и обратному трубопроводу (см. п.1.2.2.5.1, примечание). Для расходомеров с импульсным сигналом ввод этого параметра запрещен.				
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
<u>Параметр k11</u> содержит значение константы $M_{чк}$, которая 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. <u>Параметр k12</u> определяет алгоритм использования $M_{чк}$ и может принимать значения: АМ = 0 – константа $M_{чк}$ не используется; АМ = 1 – ($M_m - M_r$) = $M_{чк}$ при $(-НМ) \cdot M_m \leq (M_m - M_r) < 0$ (при этом активизируется НС2 по k-му узлу учета); АМ = 2 – ($M_m - M_r$) = $M_{чк}$ при $(M_m - M_r) < 0$. <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 активизация НС1 по k-му узлу учета.				
k14	Константа часовой тепловой энергии $W_{чк}$	$W_{чк}$	ГДж (Гкал)	0 – 999999
k15	Алгоритм использования $W_{чк}$	АВ		
<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). <u>Параметр k15</u> определяет алгоритм использования $W_{чк}$ и может принимать значения: АВ = 0 – константа $W_{чк}$ не используется; АВ = 1 – константа $W_{чк}$ подставляется при $W_{ч} < 0$ (активизируется НС3 по k-му узлу учета); АВ = 2 – константа $W_{чк}$ подставляется при $W_{ч} < 0$ или при условии $(M_m - M_r) < (-НМ) \cdot M_m$				

Продолжение таблицы Д.4

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
k17	Разность температур ΔT между подающим и обратным трубопроводами	dT	$^{\circ}C$	0 – 150
k18	Уставка ΔT_{max}	dT_{mx}	$^{\circ}C$	0 – 10
<p>Параметр k17 предназначен для диагностики НС4 по k-му узлу учета (см. табл. Ж.3) при условии, что $\Delta T < \Delta T_{max}$.</p> <p>Примечание: параметры k17, k18 используются только при условии, что k-й узел учета содержит только один подающий трубопровод и один обратный трубопровод.</p>				
k25	Тепловая мощность узла учета	N	ГДж/ч (Гкал/ч)	0 – 999999
k26	Тепловая энергия: тотальная за месяцы за период отчета за сутки за часы	W	ГДж (Гкал)	0 - 99999999
k27		Wм	ГДж (Гкал)	0 - 99999999
k28		Wп	ГДж (Гкал)	0 - 99999999
k29		Wс	ГДж (Гкал)	0 - 99999999
k30		Wч	ГДж (Гкал)	0 - 99999999
k31	Объемный расход утечек	Qy	м ³ /ч	0-999999
k32	Объем утечек: тотальный за месяцы за период отчета за сутки за часы	Vy	м ³	0 - 99999999
k33		Vум	м ³	0 - 99999999
k34		Vуп	м ³	0 - 99999999
k35		Vус	м ³	0 - 25000000
k36		Vуч	м ³	0 - 999999
k37	Объемный расход утечек	Qy	м ³ /ч	0-999999
k38	Масса утечек: тотальная за месяцы за период отчета за сутки за часы	My	т	0 - 99999999
k39		Mум	т	0 - 99999999
k40		Mуп	т	0 - 99999999
k41		Mус	т	0 - 25000000
k42		Mуч	т	0 - 999999
Спецификация архивных параметров k-го узла учета				
k27, k33, k39	ab: месяц (от 01 до 12)	c: "."	de: год (от 00 до 99)	
k28, k34, k40	ab: начальное число отчета (от 01 до 31)	c: "."	de: месяц начала отчета (от 01 до 12)	f: " " gh: количество суток отчета (от 01 до 63)
k29, k35, k41	ab: число (от 01 до 31)	c: "."	de: месяц (от 01 до 12)	
k30, k36, k42	ab: число (от 01 до 31)	c: "."	de: месяц (от 01 до 12)	f: " " gh: час (от 01 до 24)

Таблица Д.5**Спецификация параметров, для которых допускается
коррекция в процессе эксплуатации**

Код	Параметр	Условия коррекции
0006 0032	Тип внешнего устройства и параметры связи для интерфейсов № 1, 2	Свободный ввод
0007	Команда вывода данных на печать (возможен вывод только через интерфейс №1)	Свободный запрос
0020	Договорная температура холодной воды	Один раз в сутки с возможностью поправки в течение 3-х минут

Приложение Е

Правила ввода данных и команд с клавиатуры ВТД-У, вывода на ЖКИ, принтер, ввода и вывода при использовании ПК

1. Возможности взаимодействия пользователя с вычислителем

1.1. Ввод параметров настройки с помощью клавиатуры вычислителя или ПК

Ввод с клавиатуры ВТД-У выполняется в соответствии с данным руководством.

Ввод с помощью ПК выполняется при соединении ВТД-У с ПК с помощью соответствующего кабеля и программы DinfoConfig.

В качестве ПК может быть использован стационарный компьютер или ноутбук.

1.2. Вывод данных на принтер и ПК с помощью клавиатуры вычислителя

Вывод данных обеспечивается при подключении внешнего устройства с помощью соответствующего кабеля. При выводе на ПК следует использовать программу FormManager. Также следует убедиться в правильности настройки параметра 0006.

После установки связи между устройствами требуется набрать на клавиатуре ВТД-У команду вывода 0007 и нажать клавишу ВВОД (см. табл. Д.2, описание параметра 0007).

Общий вид всех форм отчета, выводимых на печать, приведен ниже. Замечания по вычислениям параметров и представлению значений параметров при выводе на печать указаны в приложении Д, п.2.3.3.

Форматы вывода данных для форм 00, 03, 04, 05, 06 соответствуют форматам аналогичных данных при выводе на ЖКИ. Для форм 01, 02, 07 используются следующие форматы: масса (объем) до 7 знаков (десятичных цифр и запятой), энергия до 7 знаков, давление, температура до 5 знаков.

Вывод форм на принтер и ПК может быть выполнен в двух вариантах: с разбивкой и без разбивки на листы. Первый вариант рекомендуется для распечатки небольшого объема данных, помещающихся на один или несколько листов, а второй вариант – для более значительного объема данных.

Для варианта с разбивкой на листы после распечатки очередного листа на ЖКИ выводится сообщение: "следующий лист? ". После этого пользователь должен вставить в принтер новый лист и нажать клавишу "ВВОД".

Альтернативой вывода на принтер при значительном объеме данных является использование ноутбуков или накопительных пультов.

При выводе на ПК или накопительный пульт возможна коррекция «шапок» форм.

Форма 00

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЗЛА УЧЕТА 1

Код: Параметр	Код: Параметр	Код: Параметр	Код: Параметр
0003: 01	0004: 5	
п0100: 2	п0101: 12000000	
к0100: 1437	к0101: 01 17 33	
к0200: 1437	к0201: 02 18 34	
СТД № 5115А001		28.05.06г	18ч 16мин 06с

Оператор:		Согласовано:	

Форма 01

СУТОЧНЫЙ АРХИВ ПО УЗЛУ УЧЕТА 3 ЗА 31.10

час	W Гкал	M3 т	P3 МПа	T3 гр.С	M4 т	P4 МПа	T4 гр.С
01	43,199	734,24	0,99	165,8	609,02	0,99	109,6
02	43,2	734,24	0,99	165,8	609,02	0,99	109,6
...
24	43,202	734,24	0,99	165,8	609,02	0,99	109,6
Значения за сутки:							
	1080	18356	0,99	165,8	15223	0,99	109,6

СТД № 5015A001

03.11.05г 14ч 40мин 28с

Форма 02

ОТЧЕТ ПО УЗЛУ УЧЕТА 3 С 00ч 30.10 ЗА 05 суток

чи- сло	ПП ч:м:с	W Гкал	Mу т	Pa МПа	Tнв гр.С
30	0:00:00	2,736	7,931	0,00001	50,0
31	2:37:48	1080,045	3132,839	0,00003	50,0
01	0:00:00	1036,903	3006,855	0,00004	50,0
02	0:00:00	1036,903	3006,855	0,00004	50,0
03	0:00:00	644,723	1867,747	0,00003	50,0

Итого:

2:37:48 | 3801,31 | 11022,23 |

чи- сло	M3 т	P3 МПа	T3 гр.С	M4 т	P4 МПа	T4 гр.С	M5 т	P5 МПа	T5 гр.С	P6 МПа	T6 гр.С
30	46,502	0,99	165,8	38,571	0,99	109,6	4,821	0,99	109,6	0,99	54,4
31	18356	0,99	165,8	15223	0,99	109,6	1902,9	0,99	109,6	0,99	54,4
01	17621	0,99	165,8	14615	0,99	109,6	1826,8	0,99	109,6	0,99	54,4
02	17621	0,99	165,8	14615	0,99	109,6	1826,8	0,99	109,6	0,99	54,4
03	10957	0,99	165,8	9088,9	0,99	109,6	1136,1	0,99	109,6	0,99	54,4

Итого:

64602 | | 53580 | 6697,4 |

СТД № 5015A001

03.11.05г 14ч 45мин 00с

Форма 03

ОТЧЕТ ПО НС ДЛЯ УЗЛА УЧЕТА 3 С 00ч 01.10.05г ПО 00ч 01.11.05г

НС	Канал 0			Узел 3			Канал 3			Канал 4		
	ч:	м	с	ч:	м	с	ч:	м	с	ч:	м	с
01	25:	03	48	00:	02	42	0:	00	00	0:	00	00
02	21:	47	00	02:	00	00	0:	00	00	0:	00	00
03				00:	00	00	0:	00	00	0:	00	00
04							0:	00	00	0:	00	00
05							0:	00	00	0:	00	00
06							0:	00	00	0:	00	00
07							25:	03	48	0:	00	00
08							0:	00	00	0:	00	00

СТД № 5015А001

03.11.05г 14ч 59мин 57с

Форма 04

ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ

	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4
P	1,0879 МПа	1,6819 МПа	1,0879 МПа	1,0879 МПа
T	165,6 гр.С	50,0 гр.С	165,8 гр.С	109,6 гр.С
Q	2,4738 м3/ч	799,9 м3/ч	799,9 м3/ч	639,92 м3/ч
G	9,7141 т/ч	1,23 т/ч	734,24 т/ч	609,02 т/ч
V	150,39 м3	70,452 м3	70451,94 м3	56356,12 м3
M	855,616 т	1084,175 т	64667,21 т	53633,9 т
Nк	6,363Гкл/ч	861,51Гкл/ч	103,59Гкл/ч	60,88Гкл/ч

	Канал 5	Канал 6
P	1,088 МПа	1,0879 МПа
T	109,6 гр.С	54,4 гр.С
Q	79,99 м3/ч	-
G	76,126 т/ч	-
V	7044,51 м3	-
M	6704,09 т	-
Nк	7,611Гкл/ч	-

	Узел 1	Узел 2	Узел 3
N	6,363Гкл/ч	8,611Гкл/ч	43,2Гкл/ч
W	560,511 Гкал	758,26 Гкал	3805,13 Гкал
Gy	9,7141 т/ч	1,23 т/ч	125,23 т/ч
My	855,616 т	1084,175 т	11033,3 т

СТД № 5015А001

03.11.05г 15ч 00мин 32с

Форма 06

АРХИВ ЗА МЕСЯЦЫ ПО УЗЛУ УЧЕТА 3

мес., год	ПП ч:м:с	W Гкал	M3 т	M4 т	M5 т
09.05	720:00:00	-	-	-	-
10.05	0:01:24	1082,781	18402,76	15261,99	1907,711

СТД № 5015A001

10.01.06г 15ч 02мин 35с

Форма 07

АРХИВ ОБЪЕМОВ ПО УЗЛУ УЧЕТА 3 С 00Ч 30.10 ЗА 05 СУТОК

чи- сло	V1 м3	V2 м3	V3 м3
30	50,66	40,528	5,066
31	19998,4	15996,8	1999,6
01	19198	15356,5	1919,56
02	19197,9	15356,5	1919,56
03	12032,3	9626,09	1203,26
Итого:	70477,3	56376,4	7047,05

СТД № 5015A001

03.11.05г 15ч 07мин 14с

1.3. Описание клавиатуры вычислителя

1.3.1. Внешний вид и режимы работы клавиатуры

Внешний вид клавиатуры приведен на рис. Е.1. В состав клавиатуры входит 16 клавиш. С помощью клавиши "К" задается основной или дополнительный режим работы клавиатуры. При необходимости смены режима требуется нажать клавишу "К": каждое последовательное нажатие клавиши "К" меняет один режим на другой.

Работа в дополнительном режиме клавиатуры идентифицируется символом ' К ' в позиции р поля режима ЖКИ (см. табл. Д1).

При работе клавиатуры ВТД-У в основном режиме символ ' К ' погашен.

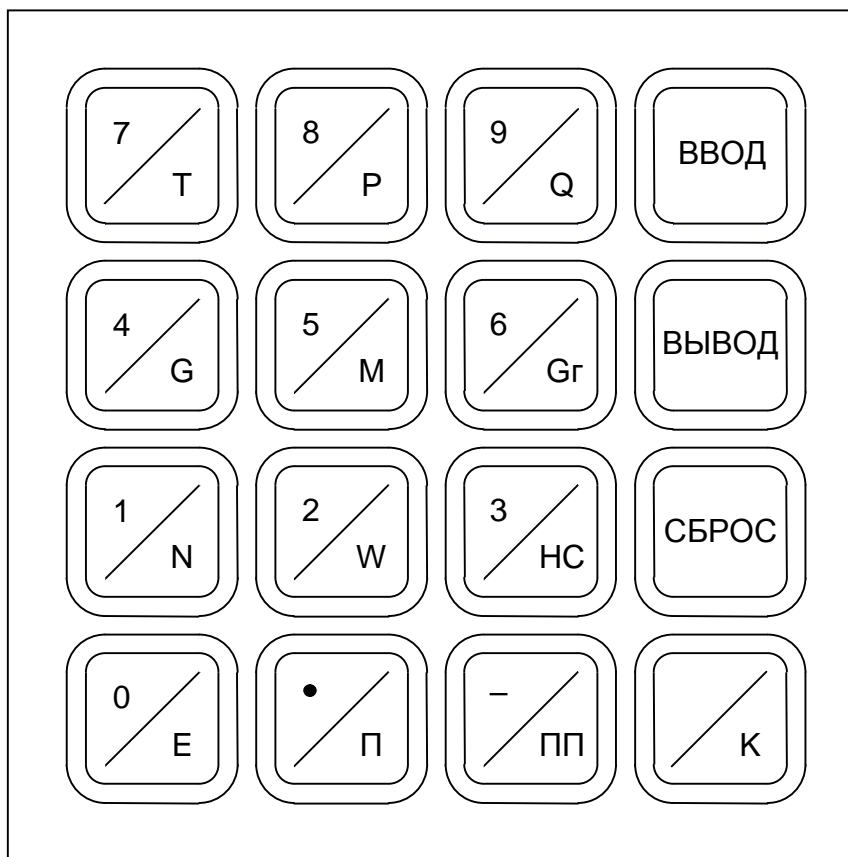


Рисунок Е.1 – Внешний вид клавиатуры

Перечень и наименование клавиш приведены в табл. Е.1.

Таблица Е.1

№	Обозначение	Режим работы клавиатуры	
		Основной	Дополнительный
1	7 / Т	Цифра 7	Температура
2	8 / Р	Цифра 8	Давление
3	9 / Q	Цифра 9	Объемный расход
4	ВВОД	Ввод данных и команд	
5	4 / G	Цифра 4	Массовый расход
6	5 / М	Цифра 5	Масса
7	6 / Gr	Цифра 6	Массовый расход утечек
8	ВЫВОД	Выход данных	
9	1 / N	Цифра 1	Тепловая мощность
10	2 / W	Цифра 2	Тепловая энергия
11	3 / НС	Цифра 3	Нештатные ситуации
12	СБРОС	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 набора кода и значения параметра, а также кода команд.

Клавиша с обозначением "-" предназначена для набора знака минус в значении параметра и в значении показателя десятичной степени.

Клавиша с обозначением "." предназначена для набора разделителя целой и дробной части значения параметра.

Клавиша с обозначением "E" предназначена для набора разделителя мантиссы и показателя степени для значения параметра в форме с десятичным порядком.

Клавиша с обозначением "ВВОД" предназначена для ввода набранного значения параметра в ВТД-У.

Клавиша с обозначением "ВЫВОД" предназначена для вывода на ЖКИ значения параметра, код которого уже набран.

Клавиша с обозначением "СБРОС" предназначена для очистки ЖКИ.

Клавиша с обозначением "НС" предназначена для вывода на ЖКИ идентификаторов текущих нештатных ситуаций.

Клавиши с обозначением "Т", "Р", "Q", "G", "N", "Gг" предназначены для непосредственного вывода на ЖКИ текущего значения температуры, давления, объемного расхода, массового расхода, тепловой мощности и массового расхода утечек.

Клавиши с обозначением "М", "W" предназначены для непосредственного вывода на ЖКИ тотального значения массы (объема) и тепловой энергии.

Клавиша с обозначением "П" предназначена для задания признака узла учета при вводе/выводе его параметров.

Клавиша с обозначением "ПП" предназначена для непосредственного вывода значений перерывов питания.

Клавиша с обозначением "К" предназначена для переключения режима работы клавиатуры (основной / дополнительный).

1.3.3. Ввод/вывод данных с помощью клавиатуры вычислителя

1.3.3.1. Основные позиции курсора ЖКИ

В процессе ввода/вывода данных курсор ЖКИ может занимать некоторые основные позиции ЖКИ, приведенные в табл. Е.2 (см. также табл. 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 архивов или НС
17, 18	Режим ввода значений параметров, команд и интервалов запроса

1.3.3.2. Правила ввода/вывода данных

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

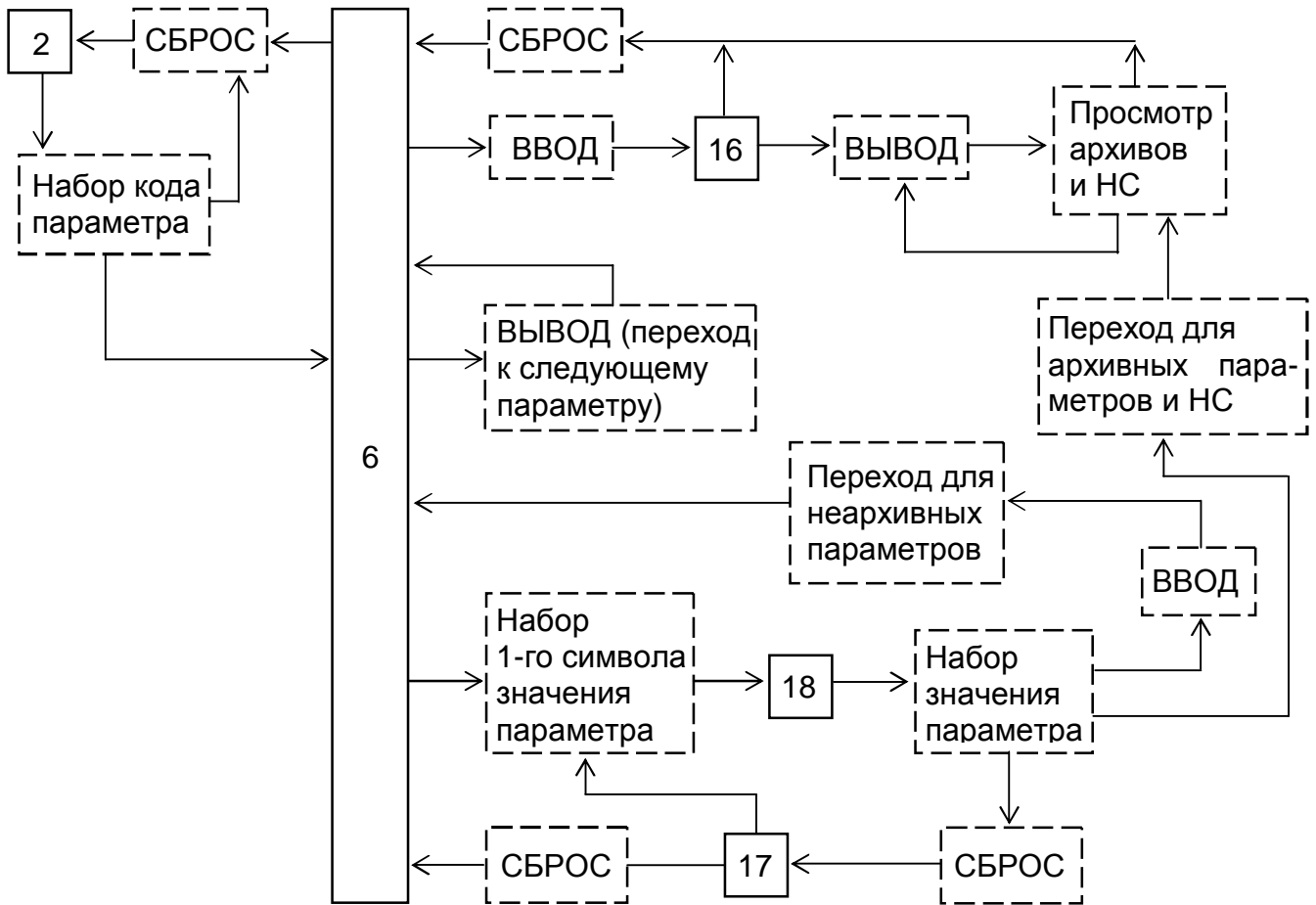


Рисунок Е.2 – Блок-схема алгоритма ввода/вывода данных

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

- непосредственный набор кода параметра в соответствии с табл. табл. Д.2 ÷ Д.4;
- просмотр и выбор искомого кода путем задания начального кода и последовательного нажатия клавиши "ВЫВОД" (если вначале 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", "Gr", "M", "W", "НС", "ПП") и клавишу с номером трубопровода/узла учета при необходимости.

Первый способ позволяет задавать любой код, но требует обращения к табл. табл. Д.3, Д.4, второй и третий (особенно их сочетание) - не требуют обращения к табл. табл. Д.3, Д.4 и удобны при просмотре вычисленных значений и архивов ВТД-У.

Для последовательного просмотра значений архивного параметра следует:

- задать код архивного параметра одним из вышеперечисленных способов;
- ввести начальную дату/время просмотра архива в поле значений, после чего курсор ЖКИ перейдет в позицию 16;
- для просмотра по возрастанию даты/времени архива следует нажимать последовательно "ВЫВОД", по убыванию – вначале "К", затем нажимать "ВЫВОД".

Пример 1.

Требуется ввести масштабирующий коэффициент $k = 3,6$ по трубопроводу №2.

Действия оператора:

- очистить, при необходимости, ЖКИ (нажать клавишу "СБРОС" и держать ее до перехода курсора ЖКИ в позицию 2);
- набрать последовательно клавиши "0", "2", "0", "1" (т. е. код параметра);
- набрать последовательно клавиши "3", ".", "6";
- убедиться в правильности набранного значения на ЖКИ и нажать "ВВОД".

При успешном вводе на ЖКИ выводится код следующего параметра, при ошибочном вводе – сообщение "**Непр**", после которого надо скорректировать значение параметра.

Пример 2.

Запрос значений тепловой энергии узла учета №2 за 31 января, начиная с 1 часа.

Действия оператора:

- очистить, при необходимости, ЖКИ;
- набрать "П", "0", "2", "1", "0" или "К", "W", "0", "2", "К", "ВЫВОД – 4 раза";
- набрать интервал запроса: "3", "1", "0", "1", "0", "1" (т. е. 31 января, час 01);

Для просмотра архивных значений данного параметра по возрастанию даты/времени архива следует нажимать последовательно "ВЫВОД", а для просмотра по убыванию даты/времени архива – вначале "К", затем последовательно "ВЫВОД".

Пример 3.

Запрос НС по каналам учета за текущий месяц.

Действия оператора:

- очистить, при необходимости, ЖКИ;
- набрать "0", "0", "1", "6", "ВВОД";
- при нажатии клавиши "ВЫВОД" обеспечивается последовательный просмотр зафиксированных НС по всем каналам учета (в поле интервалов и НС выводится номер канала учета и номер НС, а в поле значений – время работы ВТД-У в этой НС).

1.3.4. Контроль ввода/вывода данных

1.3.4.1. Нажатие любой клавиши ВТД-У должно сопровождаться коротким звуковым сигналом. В противном случае клавиша или звуковое сопровождение неисправны или нажатие неправильно. 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 архивного параметра. При попытке неправильного ввода в поле единиц измерения ЖКИ выводится сообщение "**Непр**".

Оператор после анализа ошибки ввода может продолжить (повторить) ввод. Вывод данных ВТД-У не ограничивается при условии их наличия.

1.3.4.2. Ввод, вывод данных ВТД-У возможен после включения электропитания и автоматической инициализации ВТД-У.

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

Таблица Е.3

Режим работы ВТД-У (код 003)	Значение признака режима обработки	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			Разрешен		
	2			Разрешен		

1.3.4.3. Форматы ввода/вывода данных

Основные форматы ввода, запроса и вывода данных ВТД-У представлены в приложении Д.

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

Таблица Е.4

Параметр	Формат вывода на ЖКИ, принтер
Температура T	В штатном режиме – до 5 знаков, включая минус для отрицательных температур; после запятой (точки) – 1 знак. В режиме поверки – до 6 знаков (после запятой – 3 знака)
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 , N_k	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
Масса M , объем V , V_p , 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-У производится в системе единиц физических величин СИ.

Вывод – аналогично за исключением тепловой мощности N и энергии W , для которых возможен вывод в практической системе единиц физических величин.

1.3.4.4. Диагностика, идентификация и устранение пультовых нарушений при работе с клавиатурой ВТД-У

Сообщение о некорректных действиях оператора выводится в поле единиц измерения ЖКИ в виде надписи: "Непр".

Состав идентификаторов некорректных действий оператора приведен в табл. Е.5.

Для устранения нарушений оператор должен проанализировать свои действия, очистить необходимое поле ЖКИ 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 изменения	При необходимости выполнить ввод при корректном значении 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 узлов учета

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

1.4.1. Локальное подключение вычислителя к ПК через кабель, соединяющий последовательные порты вычислителя и ПК. Максимальная длина линии 100 м – при скорости обмена данными 2400 бод, и 30 м – при скорости обмена данными 9600 бод.

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

1.4.2. Локальное подключение до 32 вычислителей по двухпроводной линии «витая пара» с использованием преобразователей RS232/485. Максимальная длина линии 1200 м.

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

1.4.4. Подключение вычислителя через Ethernet или Internet (при использовании преобразователя Ethernet / RS-232, например, Моха NPort 5110 или Tibbo DS202).

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

2. Состав команд – ПУСК, ОСТАНОВ, СБРОС данных

Команды ПУСК/ОСТАНОВ счета обеспечивают начало/прекращение интегрирования массы (объема), тепловой энергии, а также вычисления средних температур и давлений по заданному узлу учета. Для пуска на счет в режиме эксплуатации пользователь должен обеспечить правильный ввод данных узла учета.

Список параметров, без ввода которых невозможен пуск узла учета на счет:

0001, 0002, 0003, j00, j08, j11, k00, k01.

Обязательны для ввода следующие параметры:

- j01: при включении в состав j-го канала соответствующих преобразователей Q, P, T;
- j02, j03, j04, j05: при использовании преобразователя объемного расхода;
- j06: при использовании преобразователя объемного расхода с частотным или импульсным выходным сигналом;
- j07: при использовании преобразователя давления;
- j09, j10: при использовании термопреобразователя с токовым выходным сигналом.

При коммерческом учете обязательен ввод признака штатного режима обработки ("0") в параметре 0003. При каждом пуске ВТД-У фиксирует в памяти дату и время момента пуска, которые заблокированы для коррекции пользователем. Повторный пуск возможен только после выполнения команды ОСТАНОВ. После пуска на счет необходимо (при наличии принтера или ПК) распечатать форму 00 (в соответствии с табл. Д.2, параметр 0007). В этой форме фиксируются все введенные параметры узла учета на момент пуска, поэтому ее вывод и приложение к акту пуска важны как для поставщика, так и потребителя. В штатном режиме пуска коррекция параметров базы данных, за исключением отмеченных в табл. Д.5, заблокирована. В режиме эксплуатации останов и последующий пуск разрешается с согласия энергоснабжающей организации.

Аппаратная защита от несанкционированной коррекции данных, как дополнительная защита, обеспечена в соответствии с п. 4.1 приложения Г и пломбированием разъема, на котором устанавливается переключатель аппаратной защиты. В этом случае коррекция данных возможна только после снятия разъема (нарушения пломбы) XS4 и выполнения команды ОСТАНОВ.

Несанкционированный останов, а затем перезапуск ВТД-У является основанием для расчета за весь период от предыдущего отчетного момента на договорных условиях. Повторный пуск с санкции поставщика обеспечивает продолжение интегрирования с начальными условиями, зафиксированными на момент останова. Пуск счета по узлу учета обеспечивает автоматически пуск по каналам, обслуживающим этот узел учета.

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

Перевод часов и даты ВТД-У с переходом через час (сутки) приведет к сдвигу информации о часовых (суточных) параметрах, поэтому до изменения даты и времени целесообразно вывести требуемые данные на принтер или в ПК.

Команда СБРОС данных обеспечивает обнуление тотальных и архивных значений. Выполнение команды СБРОС данных по соответствующему узлу учета возможно только после останова по этому узлу учета.

Очистка данных архива по ПП и температуре холодной воды возможна только после останова всех узлов учета и выполнения команды СБРОС по общесистемному каналу "0". Очистка данных архива НС возможна при выполнении команды СБРОС по каждому (или всем) узлам учета.

После пробной эксплуатации, в том числе обучения оператора, перед пуском СТД в коммерческую эксплуатацию целесообразно очистить память ВТД-У от накопления в процессе обучения некорректных данных. Для этого следует выполнить команду ОСТАНОВ по всем узлам учета, отключить сетевое напряжение и затем при нажатой клавише СБРОС включить напряжение сети (клавишу "СБРОС" можно отпустить после того, как раздастся звуковой сигнал).

На время выполнения полной очистки памяти нельзя выключать сетевое питание ВТД-У до момента появления символа ' К ' в левом верхнем углу ЖКИ. Аналогичные требования необходимо выполнить при вводе контрольных примеров для поверки ВТД-У (т.е. при включении в сеть с нажатой клавишей ВВОД или ВЫВОД).

После этого ввести все данные настройки (в соответствии с требованиями табл. табл. Д.2 – Д.4, проверить показания по каналам измерения, опломбировать, при необходимости, разъемы, выполнить ПУСК и вывести на принтер распечатку формы 00 (см. табл. Д.2) – параметры конфигурации всех заданных узлов учета.

Примечание: Назначение признаков отсутствующих преобразователей, трубопроводов, узлов учета нецелесообразно, так как это приведет к диагностике несуществующих НС и регистрации данных по назначенным каналам измерения с отсутствующими преобразователями. Для отсутствующего j-го трубопровода необходимо назначить j00=0000, а для отсутствующего на назначенном трубопроводе преобразователя соответствующий признак в параметре j00 должен быть назначен "0".

Ввод данных конфигурации узлов учета разрешен только в режиме ОСТАНОВ. При необходимости после ОСТАНОВ'а можно выполнить команду СБРОС (пояснения по форматам команд ПУСК, ОСТАНОВ, СБРОС приведены в табл. Д.2).

Приложение Ж Нештатные ситуации

Нештатная ситуация (НС), возникшая в процессе эксплуатации, обнаруживается системой автодиагностики ВТД-У. При сохранении работоспособности ВТД-У регистрирует текущие НС, накапливает время работы при каждой НС в течение текущего и предыдущего месяцев, а также фиксирует моменты начала и окончания НС (для последних 500 завершившихся НС).

Наличие хотя бы одной НС в текущий момент времени отображается также символом "!" в правом нижнем углу ЖКИ.

Спецификация запроса для вывода на ЖКИ текущих и архивных НС приведена в приложении Д (параметры 0015 – 0017).

Форма вывода на принтер НС за текущий или предыдущий месяц приведена в приложении Е (форма 03).

Архив моментов начала и окончания последних 500 завершившихся НС можно получить с помощью программы DinfoConnect версии 3.07 и выше.

Перечень НС аппаратной части приведен в табл. Ж.1.

Перечень НС общесистемного канала приведен в табл. Ж.2.

Перечень НС j-го трубопровода приведен в табл. Ж.3.

Для трубопроводов, на которых установлены расходомеры с импульсным выходным сигналом, НС №1, 2, 3 не диагностируются, так как показания текущего объемного расхода в этом случае имеют справочный характер (см. п. 1.2.2.4.6.2, примечание).

Таблица Ж.1

Перечень неисправностей аппаратной части

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 каналом связи RS-232	Ошибка приема/передачи
НС с модемом	Нет модема

Таблица Ж.2

Перечень НС j-го трубопровода (j = 01, 02, ..., 16)

№ НС	Условие фиксирования НС	Значение для вычислений
1	Показание расхода Q больше верхнего предела измерения расходомера Q_B : $Q > Q_B$	$Q^* = Q_D$
2	Показание расхода Q меньше нижнего предела измерения расходомера Q_H , но не меньше отсечки "самохода счета" Q_C : $Q_C \leq Q < Q_H$	$Q^* = Q_H$
3	Показания расхода Q меньше отсечки "самохода счета" Q_C , но не меньше -10% от верхнего предела измерения Q_B : $-0,1 Q_B \leq Q < Q_C$	$Q^* = 0$
4	Показание температуры 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	Показание измеренного давления выходит за диапазон $0 \div P_B$ (P_B - верхний предел измерения преобразователя давления)	$P^* = P_D$
6	Выход абсолютного давления за диапазон $0,08 \div 3,0$ МПа	$P^* = P_D$
7	Канал измерения расхода неисправен: $Q < -0,1 \cdot Q_B$	$Q^* = Q_D$
8	Канал измерения давления неисправен: $P < -0,1 \cdot P_B$	$P^* = P_D$
9	Канала измерения T неисправен: $T < -0,1 T_B$	$T^* = T_D$

Таблица Ж.3

Перечень НС k-го узла учета (k = 01, 02, ..., 10)

№ НС	Условие фиксирования НС
1	Разность масс за час соответствует условию: $(Mm - Mr) < (-HM) \cdot Mm$
2	Разность масс за час соответствует условию: $(-HM) \cdot Mm \leq (Mm - Mr) < 0$
3	Тепловая энергия за час: $Wч < 0$
4	Выход разности температур между подающим и обратным трубопроводом за уставку: $\Delta T < \Delta T_{\max}$