



**СЧЕТЧИК СТД**  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**РЭ 4218-111-40637960-04**

## Содержание

1. Описание и работа.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Технические характеристики.....	5
1.3. Характеристики ВТД-В.....	10
1.4. Характеристики СТД.....	11
1.5. Комплектность СТД.....	12
1.6. Устройство и работа.....	13
1.7. Маркировка и пломбирование.....	15
1.8. Упаковка.....	15
2. Использование по назначению.....	15
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	15
2.2. Подготовка к использованию.....	15
2.3. Использование.....	18
3. Хранение.....	19
4. Транспортирование.....	19

### Приложения

А – Пояснения к применению СТД.....	20
Б – Карта заказа потребителя.....	23
В – Перечень преобразователей, рекомендуемых для счетчиков СТД.....	24
Г – Спецификация каналов ввода, вывода сигналов ВТД-В.....	27
Д – Вводимые и выводимые данные.....	30
Е – Правила ввода данных и команд с клавиатуры, вывода на ЖКИ, принтер и в ПК.....	41
Ж – Нештатные ситуации.....	51

Таблица 1

Список условных обозначений и единиц измерения основных параметров СТД

Наименование	Условное обозначение	Единицы измерения
1. Плотность воды	$R$	т / м <sup>3</sup>
2. Энтальпия	$h$	кДж / кг (ккал / кг)
3. Энтальпия холодной воды	$hx$	кДж / кг (ккал / кг)
4. Температура	$T$	°С
5. Давление	$P$	МПа
6. Объемный расход	$Q$	м <sup>3</sup> / ч
7. Массовый расход	$G$	т / ч
8. Масса	$M$	т
9. Тепловая мощность	$N$	ГДж / ч (Гкал / ч)
10. Тепловая энергия	$W$	ГДж (Гкал)
11. Массовый расход утечек	$Gy$	т / ч
12. Масса утечек	$My$	т
13. Номер системного такта обработки	$i$	
14. Длительность системного такта обработки	$\tau$	с
15. Перерывы электропитания	ПП	час – мин - сек
16. Нештатные ситуации	НС	
17. 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.

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

Вычислитель ВТД-В является основным функциональным элементом СТД.

Имеется несколько исполнений ВТД-В, отличающихся некоторыми функциональными возможностями (см. Приложение А).

Состав используемых в СТД преобразователей объемного расхода, температуры и давления приведен в табл. 2.

**Таблица 2**

**Преобразователи, входящие в состав СТД**

Преобразователи	Обозначения типов преобразователей
расхода:	
ультразвуковые	UFM 001, UFM 005, AC-001, УРС 002, УРЖ2КМ, US 800, ВЗЛЕТ-РС, ПРАМЕР-510, ДНЕПР-7
вихревые	ВЭПС, ВЭПС-Т(И), ВПС, ВРТК-2000 (ВПР), МЕТРАН-300ПР, V-bar
электромагнитные	ИПРЭ-7, ПРЭМ(2, 3), ВЗЛЕТ-ЭР, VA 2305 (М), ЭМИР-ПРАМЕР-550
тахометрические	ВСТ, ВСГ, ВСХ, ОСВИ, ВМ (Г, Х), ЕТW, МТW, WРW
давления	Сапфир 22М, Сапфир 22МТ, МТ100, Метран-49, Метран-55, Метран-100, КРТ 5, МИДА 13П, ЕЖА, СИГНАЛ, ЗОНД-10
температуры	КТПТР 01, КТПТР 05, КТСПР 001, ТПТ-1, ТПТ-2 (3, 4, 5, 6), КТП, ТП, ТМТ-1 (2, 3, 4, 6), 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 4218-111-40637960-04).

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 рабочих условиях: температура: 0 – 150 °С; давление: 0,1 – 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 <sup>3</sup> / 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 СТД от воздействия воды и пыли IP54 по ГОСТ 14254-80.

Пример записи обозначения СТД при его заказе и в документации другой продукции: Счетчик СТД, ТУ 4218-011-40637960-04, карта заказа Кхххх, где хххх – номер СТД.

## **1.2. Технические характеристики**

### **1.2.1. Общие требования**

СТД соответствует требованиям технических условий ТУ 4218-011-40637960-04.

### **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 с водой при использовании вычислителя ВТД-В и необходимых преобразователей расхода, температуры, давления.

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-В.

1.2.2.3.1. Габаритные размеры ВТД-В не более 120 × 130 × 57 мм.

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

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

1.2.2.4. Вычислитель ВТД-В обеспечивает:

1.2.2.4.1. Ввод данных настройки с помощью собственной клавиатуры;

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

1.2.2.4.3. Ввод и преобразование токовых, частотных, импульсных сигналов и значений термосопротивления;

1.2.2.4.4. Обмен данными по интерфейсу RS232;

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

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

1.2.2.4.6. 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.

1.2.2.5. Вычислитель ВТД-В обеспечивает:

1.2.2.5.1. Преобразование по токовым каналам измерения объемного расхода  $Q$  и давления  $P$  для диапазонов выходного сигнала 0 – 5 мА, 0 – 20 мА, 4 – 20 мА:

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

где  $F$  – показания  $Q$ , м<sup>3</sup>/ч или  $P$ , МПа;

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

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

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

1.2.2.5.2. Преобразование по частотным каналам измерения объемного расхода  $Q_i$ , м<sup>3</sup>/ч:

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

где  $k$  – масштабирующий коэффициент, м<sup>3</sup>/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 измерения расходомера, м<sup>3</sup>/ч.

Для преобразователей ВЭПС–Т используется следующее выражение для вычисления объемного расхода:

$$Q_i = (k \cdot f_i + B) \cdot [1 + Ct \cdot (Ti - 20)] \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B,$$

где  $k$  – масштабирующий коэффициент, м<sup>3</sup>/ч / Гц ( $k = A$  из паспорта на ВЭПС-Т);

$B$  – аддитивный параметр, м<sup>3</sup>/ч ( $B$  из паспорта на ВЭПС-Т);

$Ct$  – температурный коэффициент, 1/°С;

$Ti$  – текущая температура воды, °С.

1.2.2.5.3. Преобразование по импульсным каналам измерения объемного расхода  $Q_{ui}$ , м<sup>3</sup>/ч:

$$Q_{ui} = 3,6 \cdot k_u / \theta_n \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B, \quad (3)$$

где  $k_u$  – коэффициент чувствительности (цена импульса) расходомера, л / имп;

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

Примечания:

1. Для правильного заказа вычислителя ВТД-В и назначения каналов измерения частотного или импульсного сигнала расходомеров необходимо учитывать, что в счетчике СТД за частотный сигнал принимается последовательность импульсов в диапазоне частот от 0,5 до 2000 Гц и выходным сигналом с амплитудой до 5В или типа "геркон", "открытый коллектор" (в том числе на оптотранзисторе), а за импульсный сигнал принимается последовательность импульсов в диапазоне частот от 0,0001 до 50 Гц (длительность импульса не менее 4 мс).
2. Определить рабочий диапазон частот преобразователя расхода можно, используя соотношение:  $f = Q / k$ , где  $k$ , м<sup>3</sup> / ч / Гц – масштабирующий коэффициент расходомера, определяемый по паспортным данным.  
 Если в паспорте расходомера указана цена импульса  $ku$ , л / имп, то для расчета рабочего диапазона частот расходомера необходимо пользоваться соотношением  $k = 3,6 \cdot ku$ .  
 Если в паспорте расходомера (например, ВЗЛЕТ-ЭР) указан коэффициент  $k'u$  с размерностью имп / л, то следует пользоваться соотношением  $k = 3,6 / k'u$ .
3. Показания мгновенных значений (объемный и массовый расход, массовый расход утечек, тепловая мощность) для расходомеров с импульсным сигналом имеют справочный характер. Ориентировочная погрешность измерения  $Q_u$  составляет  $\pm (100 / \theta_n)\%$ , где  $\theta_n$  - измеренный интервал между импульсами, мс.  
 Если время ожидания следующего импульса  $\theta_n$  становится больше предыдущего измеренного интервала между импульсами  $\theta_{n-1}$ , то значение  $Q_u$  уменьшается в соответствии с формулой (3) при подстановке интервала  $\theta_n$ , равного измеренному времени ожидания следующего импульса.  
 Для уменьшения времени запаздывания показаний мгновенных значений  $Q_u$  следует выбирать расходомеры с минимально возможным значением  $ku$ .

1.2.2.5.4. Преобразование сигнала термопреобразователя сопротивления выполняется в соответствии с данными ГОСТ 6651-94.

1.2.2.5.5. Вычисление массового расхода  $G_i$ , т / ч:

$$G_i = Q_i \cdot R_i \quad \text{в диапазоне } G_H - G_B \quad (4)$$

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  $ky > 0$  (параметр k01, см. табл. Д6, Д7). При этом, если вычисленные массовые расходы в прямом и обратном трубопроводе  $G_m$ ,  $G_r$  удовлетворяют выражению:

$$|(G_m - G_r) / G_{cp}| < ky \quad (5)$$

где  $G_{cp} = 0,5 \cdot (G_m + G_r)$ ,

то ВТД-В принимает значения массовых расходов, равными:  $G_m = G_r = G_{cp}$ . Если условие (5) не выполняется, то вычисленные значения  $G_m$ ,  $G_r$  остаются неизменными.

1.2.2.5.6. Вычисление массы воды  $M$ , т, протекшей по любому трубопроводу, включенному в состав узла учета, после пуска на счет:

- для расходомеров с токовым и частотным выходным сигналом:

$$M = \tau/3600 \cdot \sum_i G_i \quad (6)$$

- для расходомеров с импульсным выходным сигналом:

$$M = 10^{-3} \cdot k_u \cdot \sum_i n_i \cdot R_i \quad (7)$$

где  $n_i$  – количество импульсов, зафиксированных на  $i$ -ом такте обработки;  
 $R_i$  – плотность воды на  $i$ -ом такте обработки.

1.2.2.5.7. Вычисление тепловой энергии  $W$ , ГДж / ч (Гкал / ч) на узлах учета:

Тип “1” :

$$W = 10^{-3} \cdot \tau/3600 \cdot \sum_i \left[ \sum_m G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{xi}) - \sum_r G_{ri} \cdot (h_{ri} - h_{xi}) \right] \quad (8)$$

Тип “2” :

$$W = 10^{-3} \cdot \tau/3600 \cdot \sum_i [G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{ri}) + G_{si} \cdot (h_{ri} - h_{xi})] \quad (9)$$

Тип “3” :

$$W = 10^{-3} \cdot \tau/3600 \cdot \sum_i [G_{ri} \cdot (h_{mi} - h_{ri}) + G_{si} \cdot (h_{mi} - h_{xi})] \quad (10)$$

Тип “5” :

$$W = 10^{-3} \cdot \tau/3600 \cdot \sum_i \left[ \sum_m G_{mi} \cdot h_{mi} - \sum_r G_{ri} \cdot h_{ri} - \sum_l G_{li} \cdot h_{xi} \right] \quad (11)$$

Примечания:

1. В формулах (6) – (11) знаки  $\sum_m$ ,  $\sum_r$ ,  $\sum_l$  означают суммирование по  $m$  прямым,  $r$  обратным и  $l$  подпиточным трубопроводам соответственно, а  $\sum_i$  – суммирование по  $i$ -ым тактам обработки.
2. Для всех типов узлов учета ВТД-В рассчитывает тепловую мощность  $N_i$  по выражениям (8) – (11), 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 (8) – (11), где значения массового расхода заменяются на значения массы, накопленные для соответствующих трубопроводов по формуле (7) за системный такт вычислителя, а также исключаются множители  $\tau/3600$ .
4. Для узлов учета, тип “1”, “2”, “3” (см. формулы учета в приложении А, табл. А.2), энтальпия холодной воды источника может вычисляться на основе значений температуры, введенных пользователем по правилам табл. Д.15 (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.14).

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

$$G_y = \sum_m G_m - \sum_r G_r \quad (12)$$

$$M_y = \tau/3600 \cdot \sum_i G_{yi} \quad (13)$$

Выражения (12), (13) 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" – 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 (13) 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-В 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.

1.2.2.5.9. На время перерывов питания (ПП) вычислитель ВТД-В 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 календарных суток питание ВТД-В отсутствовало, вычислитель подставит символ "–" для архивных параметров за эти сутки.

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

- 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  $P$ ,  $T$ ).

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

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

Текущее значение для ВТД-В совпадает с измеренным значением, за исключением показаний давления:  $P = P_u + P_a$ , где  $P$  – текущее (абсолютное) давление, МПа;

$P_u$  – измеренное (избыточное) давление;  $P_a = 0,098$  МПа – барометрическое давление.

Значение, принятое для вычислений, подставляется в формулы для вычисления массы и энергии. Это значение определяется на основании измеренного значения и алгоритма диагностики нештатных ситуаций (см. Приложение Ж, табл. Ж.2).

### 1.3. Характеристики ВТД-В

#### 1.3.1. Пределы основной погрешности:

- абсолютной по показаниям температуры воды:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$  – в диапазоне от 0 до плюс  $150^\circ\text{C}$ ;
- абсолютной по преобразованию разности температур  $\Delta t$  воды в прямом и обратном трубопроводе:  $\pm [0,05 + 0,001 |\Delta t|]$   $^\circ\text{C}$  – в диапазоне температур от 0 до плюс  $150^\circ\text{C}$ ;
- относительной по показаниям  $F$  объемного расхода и давления (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 ( $50 \pm 1$ ) Гц;
- напряжение питающей сети ( $220 \pm 4,4$ ) В;
- коэффициент несинусоидальных гармоник не более 5 %.

1.3.2. Время установления показаний по пп. 1.2.2.5.1 – 1.2.2.5.8 для измерений токовых сигналов и температуры не более 4 с, частотных сигналов  $4 \cdot n + 1$ , с ( $n$  – число назначенных каналов измерения), импульсных сигналов – 4 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-В по температуре, давлению, объемному расходу не превышает 1/2 предела основной погрешности ВТД-В. По вычислениям массового расхода, массы и энергии ВТД-В сохраняет характеристики по п.1.3.1.

1.3.5. При изменении температуры окружающего воздуха от (плюс  $23 \pm 3$ ) до плюс 5 (плюс 50)  $^\circ\text{C}$  изменение показаний по температуре, давлению, объемному расходу не превышает 1/2 предела основной погрешности на каждые 10  $^\circ\text{C}$  изменения температуры.

1.3.6. При изменении напряжения питания от ( $220 \pm 4,4$ ) до 180 (250) В изменение показаний по температуре, давлению, объемному расходу не превышает 1/2 предела основной погрешности.

1.3.7. ВТД-В 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  $50 \pm 5$  °С и относительной влажности до 95 %.

1.3.10. ВТД-В в транспортной таре выдерживает воздействие:

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

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

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

1.3.12. Средний срок службы ВТД-В 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-В – 4 года.

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

- напряжение питания  $220 +22/-33$  В;
- частота питающей сети ( $50 \pm 1$ ) 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-В от воздействия воды и пыли IP54 по ГОСТ 14254-80.

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

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

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

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

По устойчивости к воздействию вибраций ВТД-В 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 и давления 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:  $\pm 2\%$ .

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:  $\pm [0,01\% + 1с]$ .

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  $(23 \pm 3)$  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 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-В	РИТБ.400720.003	1	Состав в соответствии с картой заказа
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-111-40637960-04	1	
Методика поверки	МП 4218-011-40637960-04	1	Поставляется по заказу
Паспорт	ПС 4218-111-40637960-04	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-В 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-В.

### 1.6.1. Устройство ВТД-В

Корпус ВТД-В состоит из крышки и основания, которые соединяются между собой винтами. Один из винтов пломбуется изготовителем, а другой – пользователем ВТД-В. Внешний вид лицевой панели ВТД-В представлен на рис.1. Крепление ВТД-В на стену или под щит возможно с помощью дополнительных планок, поставляемых в ЗИП'е. Крепеж планок к ВТД-В 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).

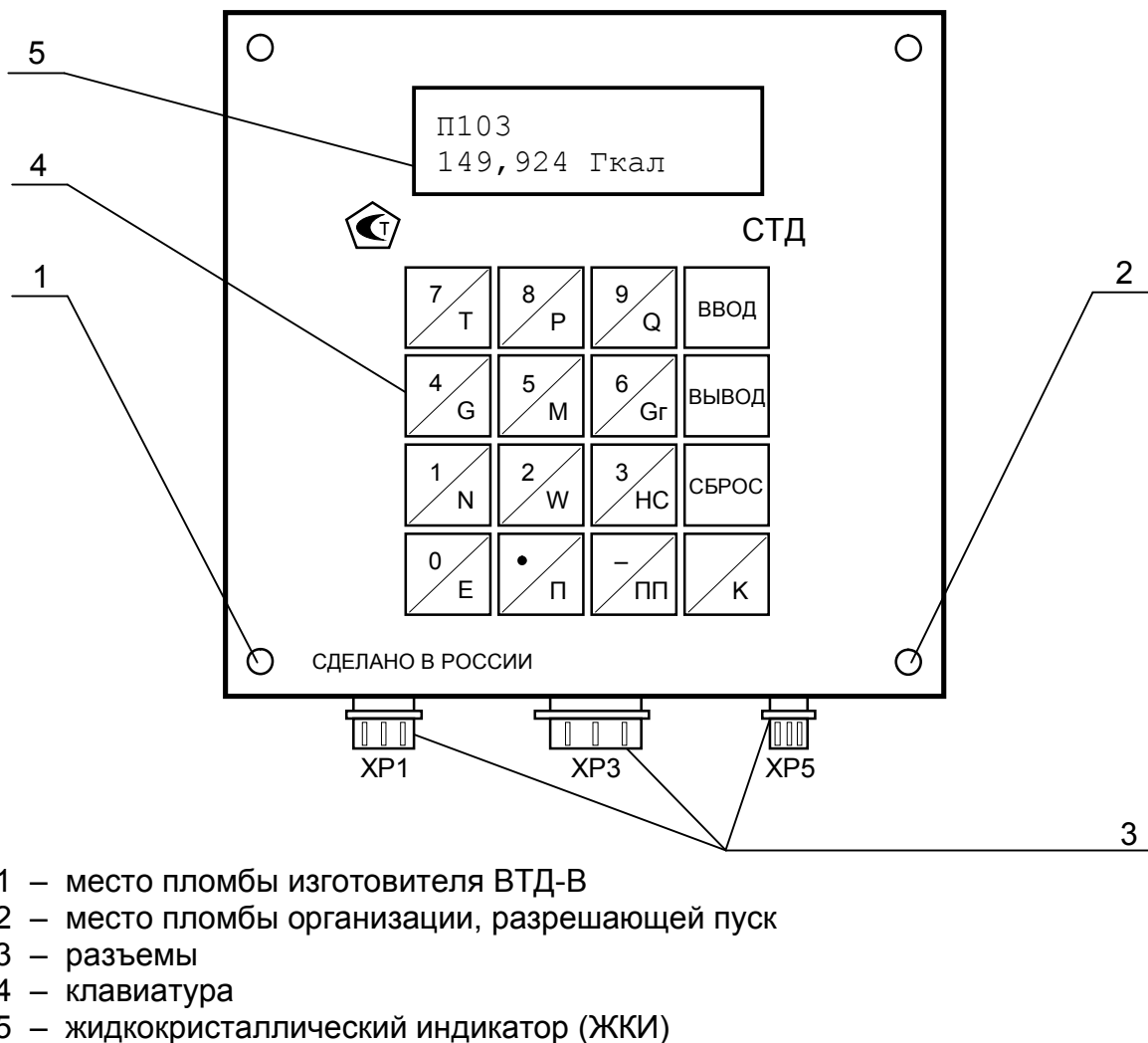


Рисунок 1 – Внешний вид лицевой панели ВТД-В

### 1.6.2. Работа ВТД-В

Структурная схема ВТД-В представлена на рис. 3.

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

В ВТД-В 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-В обеспечивает вывод информации на принтер, накопительный пульт, обмен информацией с ПК (после пуска на счет возможен только вывод информации из ВТД-В).

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

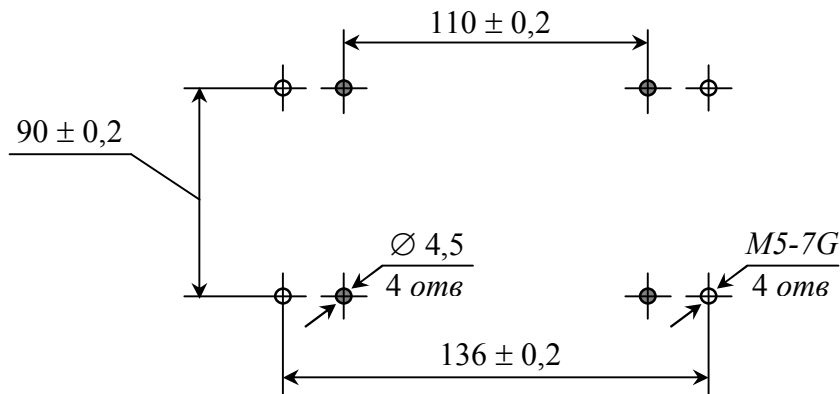
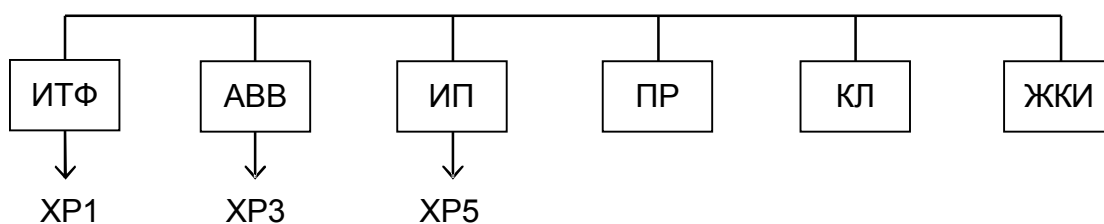


Рисунок 2 – Разметка для крепления ВТД-В



ПР – процессор;

КЛ – клавиатура;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ИП – источник питания;

АВВ – аналоговый ввод;

ИТФ – интерфейс (RS232);

ХР1, ХР3, ХР5 – соединители, с помощью которых подключаются:

ХР1 – модем, ПК, принтер (RS232); питание внешних устройств ( $\pm 10$  В, 30 мА);

ХР3 – преобразователи объемного расхода, температуры, давления;

ХР5 – 220 В, 50 Гц.

Рисунок 3 – Структурная схема ВТД-В

\_\_\_\_\_ ВТД-В, преобразователи (блоки питания), другие внешние устройства (принтеры, компьютеры, модемы и т.п.)  
Порядок выключения: преобразователи, другие внешние устройства, ВТД-В.

## **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-В, ремонте внешних устройств кабели должны быть отсоединены от ВТД-В.**

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-В

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-В 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-В. 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-В.

**2.2.2.3.3. Перед подключением различных преобразователей к ВТД-В 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-В 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-В. Допускается использовать линии связи с преобразователями без экранов при длине линий не более 20 м и практическом отсутствии внешних помех в месте установки ВТД-В (например, на объектах социальной сферы, жилых домах и т.п.) Контакт заземления в вилке питания ВТД-В подключается к общей точке заземления в месте установки ВТД-В 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-В, 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 мм<sup>2</sup>, 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-В, 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 разъема ВТД-В целесообразно пломбировать (или сделать недоступными пользователю), а в разъеме XS1, 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.

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

2.2.2.3.10. Входные каналы ВТД-В 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-В и возможен выход его из строя:**

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

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

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

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

ВТД-В не имеет собственного выключателя сети и допускает непосредственное включение вилки в сетевую розетку. Аппаратные и программные средства ВТД-В обеспечивают устойчивую работу (предотвращение зависания) при резких колебаниях (включениях, выключениях) сетевого напряжения в пределах от 180 до 280 В. При длительной эксплуатации полная работоспособность ВТД-В обеспечивается при изменении сетевого напряжения в пределах от 180 до 250 В. ВТД-В 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-В 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-В готов к продолжению работы в штатном режиме.

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

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

2.3.7. Вывод данных вычислителя ВТД-В 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-В 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-В.

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

2.3.9.2. При обнаружении НС с номерами 1 ÷ 7 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-В 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-В 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 могут быть изготовлены на базе вычислителей ВТД-В следующих исполнений: 40, 41, 44. Номер исполнения ВТД-В фиксируется в 1-ой и 2-ой позициях кода изготовителя СТД (параметр 000 вычислителя ВТД-В).

Счетчик СТД на основе ВТД-В исполнения 40 (ВТД-В 40) позволяет обслуживать 1 узел учета на источнике тепловой энергии или 2 узла учета у потребителя (каждый узел - отопление или ГВС). В этом исполнении может обслуживаться до 4 трубопроводов учета. На каждом из них допускается установка объемного расходомера с частотным или импульсным выходным сигналом, преобразователя давления и термопреобразователя сопротивления.

Счетчик СТД на основе ВТД-В исполнения 41 (ВТД-В 41) позволяет обслуживать 2 узла учета у потребителя тепловой энергии (каждый узел - отопление или ГВС). В этом исполнении может обслуживаться до 4 трубопроводов учета. Допускается установка объемного расходомера с частотным или импульсным выходным сигналом на всех трубопроводах, преобразователя давления на трубопроводах 1 и 2, термопреобразователя сопротивления на трубопроводах с 1 по 4. На трубопроводах 1 и 2 можно также использовать объемный расходомер с токовым выходным сигналом.

Счетчик СТД на основе ВТД-В исполнения 44 (ВТД-В 44) обеспечивает те же функциональные возможности, что и при использовании ВТД-В исполнения 41, а также дополнительно учет расхода холодной (технической) воды за счет возможности подключения пятого расходомера с частотным или импульсным выходным сигналом. Трубопровод учета расхода холодной воды должен быть включен в состав одного из узлов учета как дополнительный. Для практического совпадения значений объемного и массового расхода рекомендуется задать по трубопроводу учета холодной воды договорное давление 0,1 МПа, договорную температуру 9,7 °С и назначить параметр  $j00 = 1 \times 100$  ( $j$  – номер трубопровода учета холодной воды,  $x$  – тип расходомера).

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

- тип узла учета и формулу для каждого узла учета тепловой энергии;
- тип каждого трубопровода (прямой, обратный, ГВС, подпитки, дополнительный или холодной воды);
- тип используемых преобразователей и их параметров.

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

$Q$  – преобразователь объемного расхода;

$T$  – преобразователь температуры;

$P$  – преобразователь давления.

Преобразователи, которые в ряде случаев допускается не устанавливать на трубопроводе, в табл. А.1 отмечены как  .

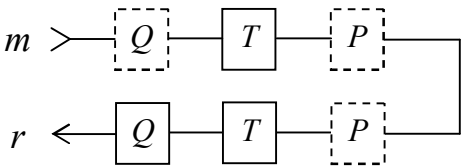
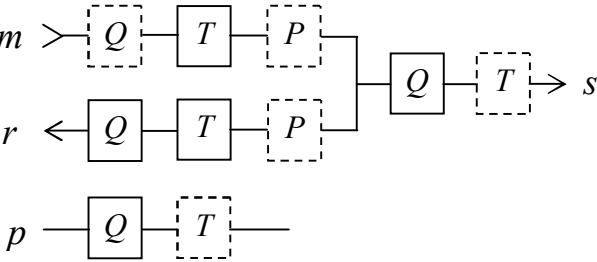
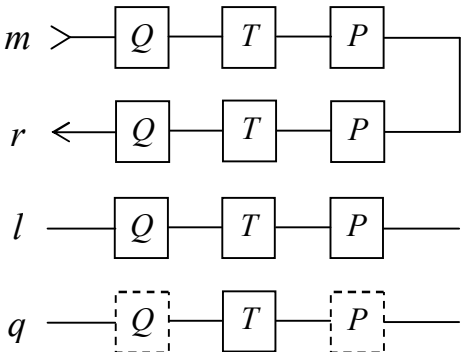
Для всех узлов учета табл. А.1, помимо тепловой энергии и массы по узлу, учитывается также масса по каждому назначенному в составе узла и запущенному на счет трубопроводу.

**Таблица А.1**

**Схемы учета массы и тепловой энергии воды**

Тип узла	Схема узла учета	Формулы учета
1		$W = 10^{-3} \cdot \tau / 3600 \cdot \sum_i \left[ \sum_m G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{xi}) - \sum_r G_{ri} \cdot (h_{ri} - h_{xi}) \right]$ $M_y = \tau / 3600 \cdot \sum_i \left[ \sum_m G_{mi} - \sum_r G_{ri} \right]$
1		$W = 10^{-3} \cdot \tau / 3600 \cdot \sum_i \sum_m G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{xi})$ $M_y = \tau / 3600 \cdot \sum_i \sum_m G_{mi}$
1		<p>Учет массы по каждому трубопроводу p:</p> $M_p = \tau / 3600 \cdot \sum_i G_{pi}$
2		$W = 10^{-3} \cdot \tau / 3600 \cdot \sum_i G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{ri})$ $M_y = \tau / 3600 \cdot \sum_i (G_{mi} - G_{ri})$
2		$W = 10^{-3} \cdot \tau / 3600 \cdot \sum_i [G_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{ri}) + G_{si} \cdot (h_{ri} - h_{xi})]$ $M_y = \tau / 3600 \cdot \sum_i (G_{mi} - G_{ri})$ $M_p = \tau / 3600 \cdot \sum_i G_{pi}$

## Продолжение таблицы А.1

Тип узла	Схема узла учета	Формулы учета
3		$W = 10^{-3} \cdot \tau / 3600 \cdot \sum_i G_{ri} \cdot (h_{mi} - h_{ri})$ $M_y = \tau / 3600 \cdot \sum_i (G_{mi} - G_{ri})$
3		$W = 10^{-3} \cdot \tau / 3600 \cdot \sum_i [G_{ri} \cdot (h_{mi} - h_{ri}) + G_{si} \cdot (h_{mi} - h_{xi})]$ $M_y = \tau / 3600 \cdot \sum_i (G_{mi} - G_{ri})$ $M_p = \tau / 3600 \cdot \sum_i G_{pi}$
5		$W = 10^{-3} \cdot \tau / 3600 \cdot \sum_i \left[ \sum_m G_{mi} \cdot h_{mi} - \sum_r G_{ri} \cdot h_{ri} - \sum_l G_{li} \cdot h_{xi} \right]$ $M_y = \tau / 3600 \cdot \sum_i \left[ \sum_m G_{mi} - \sum_r G_{ri} \right]$

## Примечания:

1. Для расходомеров с импульсным выходным сигналом формулы учета, приведенные в табл. А.1, корректируются в соответствии с приведенными в п.п. 1.2.2.5.3 - 1.2.2.5.8 замечаниями для этих расходомеров.
2. Для узлов учета, тип "2", "3" (подающий, обратный трубопроводы и зависимая ГВС) рекомендуется коррекция  $W$  (см. ГОСТ Р8.592-2002) по результатам измерений температуры холодной воды на источнике в случае соответствующего договора между поставщиком (источником) и потребителем тепловой энергии.

## Приложение Б

### Карта заказа потребителя Кхххх

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

Параметры	Трубопровод учета №				
	1	2	3	4	5
1. Тип преобразователя объемного расхода ( выходной сигнал: токовый – $I$ ; частотный – $F$ ; импульсный – $\square$ )					
2. Тип термопреобразователя ( градуировки Cu'50, Cu'100, Pt '50, Pt '100, Pt100 – по умолчанию; градуировки Pt500, Pt '500 – по заказу )					X
3. Тип преобразователя давления					X

Вспомогательное оборудование и услуги:

4. Модем с кабелем связи	да, нет, количество:
5. Пакет связи через RS232, RS485, модем	да, нет
6. Адаптер RS485	
- для подключения вычислителя	да, нет, количество:
- для подключения компьютера	да, нет, количество:
7. Адаптер АД1	да, нет, количество:
8. Стенд поверки	да, нет, количество:

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
Телефон

Примечание: Номер карты заказа Кхххх соответствует заводскому номеру СТД и устанавливается производителем.









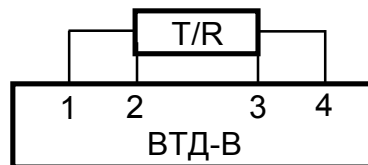
## Приложение Г

### Спецификация каналов ввода, вывода ВТД-В

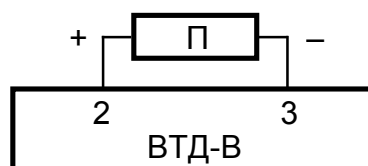
#### 1. Подключение преобразователей к ВТД-В

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

для преобразователей сопротивления T/R



для преобразователей П с токовым, частотным, импульсным выходным сигналом



Примечание: ВТД-В обеспечивает питание (ток) выходного каскада преобразователей с частотным (импульсным) сигналом от собственного источника питания. При использовании преобразователей расхода с частотным (импульсным) сигналом напряжения (например, UFM-001, ИПРЭ-7) амплитуда импульсов должна быть в пределах: 0 – 1 В (низкий уровень), 4 – 6 В (высокий уровень). Для этого можно подключить на выходные клеммы расходомера нагрузочное сопротивление  $R_n = 620 \text{ Ом}$ , 0,125 Вт.

#### 2. Состав и подключение каналов преобразования различных исполнений ВТД-В

Состав и подключение каналов преобразования ВТД-В приведены в таблице Г.1. Номер исполнения ВТД-В указан в 1-ой и 2-ой позиции параметра 000 ВТД-В.

**Таблица Г.1**

Исполнение ВТД-В 40						Исполнения ВТД-В 41, 44					
Назначение	Разъем	1	2	3	4	Назначение	Разъем	1	2	3	4
		Контакты						Контакты			
$T1$	ХР3	31	28	29	32	$T1$	ХР3	31	28	29	32
$T2$	ХР3	4	2	1	3	$T2$	ХР3	4	2	1	3
$T3$	ХР3	24	18	17	19	$T3$	ХР3	24	18	17	19
$T4$	ХР3	10	22	23	9	$T4$	ХР3	10	22	23	9
$Q1(f, \square)$	ХР3		6	5		$Q1(f, \square)$	ХР3		6	5	
$Q2(f, \square)$	ХР3		12	11		$Q1(I)$	ХР3		7	13	
$Q3(f, \square)$	ХР3		14	8		$Q2(I, f, \square)^*$	ХР3		12	11	
$Q4(f, \square)$	ХР3		20	21		$Q3(f, \square)$	ХР3		14	8	
$P1$	ХР3		16	15		$Q4(f, \square)$	ХР3		20	21	
$P2$	ХР3		26	27		$Q5(f, \square)^{**}$	ХР3		25	30	
$P3$	ХР3		7	13		$P1$	ХР3		16	15	
$P4$	ХР3		25	30		$P2$	ХР3		26	27	

\* Канал  $Q2$  настраивается изготовителем на частотный (импульсный) или токовый сигнал.

\*\* Канал  $Q5(f, \square)$  обеспечивается только для исполнения ВТД-В 44.

Примечание: Рекомендуется подключать экраны сигналов СТД к общей точке, организованной в месте установки ВТД-В. Наличие каналов и тип сигналов преобразования ВТД-В соответствует карте заказа потребителя и фиксируется в паспорте СТД.

### 3. Спецификация интерфейса СТЫК С2 (RS232)

3.1. По интерфейсу СТЫК С2 (RS232) к ВТД-В 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 006 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.2.

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

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

3.2.5.2. Настройка принтера

XP1:7 (SG)	5	XP1:7	5
XP1:9 (TxD)	2	XP1:9	3
XP1:5 (RxD)	3	XP1:5	2
XP1:10 (RTS)	8	XP1:10	7
XP1:1 (CTS)	7	XP1:1	8
XP1:2 (DSR)	4	XP1:2	6
XP1:8 (DTR)	6	XP1:8	4
<b>ВТД-В: разъем, контакт</b>	<b>Принтер Epson LX300, контакт разъема (розетка 25 контактов)</b>	<b>ВТД-В: разъем, контакт</b>	<b>Модем, контакт разъема (розетка 25 контактов)</b>
XP1:7	7	XP1:7	7
XP1:9	3	XP1:9	2
XP1:10 		XP1:5	3
XP1:1 		XP1:10	4
XP1:2	20	XP1:1	5
		XP1:2	6
		XP1:8	20

#### 4. Подключение остальных внешних цепей ВТД-В

4.1. Подключение цепей сетевого питания приведено в табл. Г.3.

4.2. Подключение питания датчиков ( $\pm 10$  В, 30 мА) приведено в табл. Г.4 (обеспечивается по дополнительному заказу).

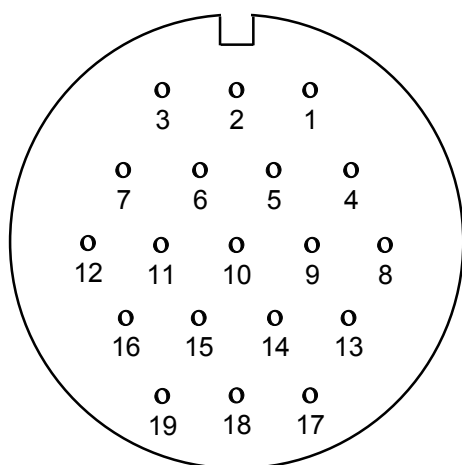
**Таблица Г.3**

Контакт	Наименование
ХР5:1	~ 220 В
ХР5:2	~ 220 В
ХР5:3	заземление
ХР5:4	не используется

**Таблица Г.4**

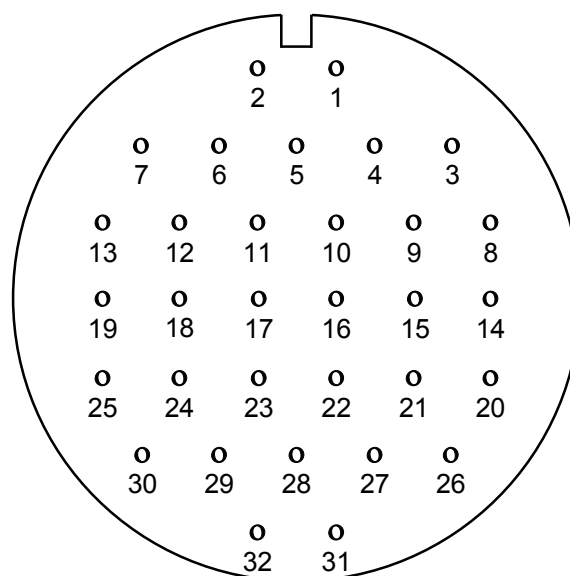
Контакт	Наименование
ХР1:11	+ U д
ХР1:12	+ U д
ХР1:13	- U д
ХР1:14	- U д

**РС 19 (розетка)**



Вид со стороны монтажа

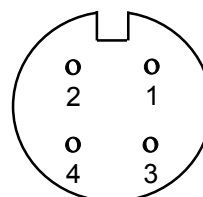
**РС 32 (розетка)**



Вид со стороны монтажа

**2РМ14 - 4Г (розетка)**

1	220 В, 50 Гц
2	220 В, 50 Гц
3	заземление
4	не используется



Вид со стороны монтажа

## Приложение Д

### Вводимые и выводимые данные

#### 1. Назначение, формат вводимых и выводимых данных

Вычислитель ВТД-В 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-В 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-В 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			5													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.14.

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. табл. Д.2, Д.3;
- по каналам учета (в случае их использования) – в табл. табл. Д.4, Д.5;
- по узлам учета (в случае их использования) – в табл. табл. Д.6, Д.7.

### 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-В 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.15.

Последовательность ввода параметров:

- для всех каналов (трубопроводов) учета, в соответствии с требованиями табл. табл. Д.4, Д.5;
- для всех узлов учета, в соответствии с требованиями табл. табл. Д.6, Д.7;
- для общесистемного канала "0", учитывая требования табл. табл. Д.2, Д.3, причем ввод параметра 008 ("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.3, Д.5, Д.7. Правильное функционирование ВТД-В 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-В, представленных в табл. табл. Д.2, Д.4, Д.6, разрешено выводить на ЖКИ, ПК, и частично, в соответствии с п.6 приложения Е, на принтер. Выводимые параметры подразделяются на:

- параметры настройки, значения которых введены пользователем;
- мгновенные значения: температура, давление, расход, мощность, НС;
- тотальные: масса, энергия, календарь и время суток;
- архивные: среднечасовые температура и давление, масса и энергия за час, среднесуточные температура и давление, масса 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. табл. Д.3, Д.5, Д.7 (графа "Комментарии").

#### 2.3.3. Алгоритмы вычисления значений выводимых параметров

Значения мгновенных параметров вычисляются ВТД-В согласно п.1.2.2.5 после назначения параметров преобразователей, а для массы и энергии – после корректного пуска на счет.

При достижении значений: тотальной массы –  $10^8$  т, тепловой энергии –  $10^8$  ГДж, соответствующее значение параметра обнуляется и накопление продолжается с нуля.

Архивные значения среднечасовых и среднесуточных температур и давлений вычисляются как среднеарифметическое мгновенных значений за расчетный час, сутки. Архивные значения массы, энергии, времени ПП и НС вычисляются ВТД-В, как суммы соответствующих параметров за период расчета.

Вычислитель ВТД-В обеспечивает вывод на ЖКИ, принтер и в ПК IBM PC данных всех архивов (начальную дату архива и количество суток отчета задает пользователь). Суточные архивы всех исполнений ВТД-В содержат значения за последние 63 суток. Часовые архивы ВТД-В 40 содержат значения за последние 40 суток. Часовые архивы ВТД-В 41, 44 содержат значения за последние 42 суток.

**Таблица Д.2**

**Перечень вводимых и выводимых общесистемных параметров**

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
000	Код изготовителя СТД	НСТД		
001	Текущая дата: число месяц год	Дата	д м г	01 - 31 01 - 12 00 - 99
002	Время суток: час минута секунда	Врем		00 - 23 00 - 59 00 - 59
003	Режим работы	Реж		
004	Договорная температура холодной воды	Тхд	гр.С	0 - 30
005	Команда копирования	Копи		
006	Тип внешнего устройства и параметры связи	RS		
007	Команда вывода данных	Запр		
008	Пуск счета	Счет		
009	Останов счета	Стоп		
010	Сброс архива и тотальных параметров	Чист		
011	Среднесуточная температура холодной воды	Тхс	гр.С	0 - 30
012	Время перерывов электропитания: за отчетный период	ППп	час-мин-сек	
013	за сутки	ППс	час-мин-сек	
014	Нештатные ситуации: текущие	НС		
015	за текущий месяц	НСт	час-мин-сек	
016	за предыдущий месяц	НСп	час-мин-сек	
017	Даты перевода часов на летнее / зимнее время (число – месяц)	Л/З	д м	00 - 31 00 - 12



Таблица Д.3

## Использование общесистемных параметров

Код	Комментарии
000	Предназначен для идентификации СТД (ВТД-В), возможен только вывод. Данный параметр содержит следующую информацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>- в позициях 1, 2 указан номер исполнения ВТД-В;</li> <li>- в позициях 3, 4 указан номер версии программы;</li> <li>- в позициях 5 – 8 указан заводской номер СТД (ВТД-В)</li> </ul>
001 002	Предназначены для ввода даты и времени ВТД-В. Ввод обязателен. Вывод – текущая дата и время. Спецификация согласно табл. Д.8
003	Предназначен для задания режима (эксплуатации или поверки) и единиц измерения тепловой энергии. Ввод обязателен. Спецификация согласно табл. Д.9
004	Разрешен ввод договорного значения Тх не чаще одного раза в сутки. Введенные значения фиксируются в архиве (см. параметр 011). Используется для расчета тепловой энергии узлов учета, тип “1”, “2”, “3”
005	Предназначен для копирования параметров настройки одного трубопровода (источник данных) на другие (приемники данных). Например, ввод строки “1234” означает, что копируются данные с трубопровода №1 на трубопроводы №2, 3, 4
006	Предназначен для указания типа внешнего устройства и параметров связи. Спецификация согласно табл. Д.10
007	Предназначен для вывода текстовых отчетов по запросу с клавиатуры вычислителя на принтер или в ПК IBM PC (с помощью программы FormManager). Формат запроса приведен в табл. Д.11, а вид распечаток – в п.6 приложения Е
008 009 010	Предназначены соответственно для пуска счета, останова счета и очистки данных архива и тотальных значений. Спецификация согласно табл. Д.12
011	Предназначен для вывода архивных значений параметра 004 (Тхд). Спецификация запроса согласно табл. Д.8
012 013	Предназначены для вывода. Спецификация запроса согласно табл. Д.8
014 015 016	Предназначены для вывода. Для запроса текущих НС необходимо после ввода кода параметра (014) ввести номер канала (трубопровода) учета. Значение выбранного канала учета ВТД-В выводит в поле интервалов и НС, а номер НС, фиксируемой в данный момент – в поле значений. Для просмотра НС других каналов необходимо последовательно нажимать клавишу ВЫВОД. Выход из режима просмотра по клавише СБРОС. При запросе НС за месяц (015, 016) действия пользователя аналогичны. Разница заключается в выводе на ЖКИ: в поле интервалов выводится не только выбранный канал, но и номер НС, а в поле значений – время работы ВТД-В в НС в формате ччч-мм-сс (часы -минуты - секунды)
017	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. 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)

Таблица Д.4

## Перечень вводимых и выводимых параметров j-го трубопровода учета ( j = 1...5 )

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j00	Вид носителя (среды) и тип преобразователей	Датч		
Параметры преобразователя расхода				
j01	Верхний предел измерения	Qв	м <sup>3</sup> / ч	0 - 999999
j02	Нижний предел измерения	Qн	м <sup>3</sup> / ч	Qс - 0,2Qв
j03	Отсечка "самохода счета"	Qс	м <sup>3</sup> / ч	0 - 0,02Qв
j04	Договорный расход	Qд	м <sup>3</sup> / ч	0 - Qв
j05	Масштабирующий коэффициент расходомера:	с частотным сигналом	к	0 - 1000
		с импульсным сигналом	ки	0 - 1000
Параметры коррекции (только для расходомера ВЭПС-Т)				
j06	Аддитивный параметр	В	м <sup>3</sup> / ч	(-10÷10)%·Qв
j07	Температурный коэффициент	Ст	1 / гр.С	-0,0001 ÷ +0,0001
j08	Договорное абсолютное давление	Рд	МПа	0,088 - 3,0
j09	Договорная температура	Тд	гр.С	0 - 150
Текущие и архивные параметры				
j10	Объемный расход	Q	м <sup>3</sup> / ч	
j11	Массовый расход	G	т / ч	
j12	Тотальная масса	M	т	
j13	Масса за отчетный период	Mп	т	
j14	Масса за сутки	Mс	т	
j15	Масса за час	Mч	т	
j16	Текущая температура	Т	гр.С	
j17	Среднесуточная температура	Тс	гр.С	
j18	Среднечасовая температура	Тч	гр.С	
j19	Объемный расход, принятый для вычислений	Q*	м <sup>3</sup> / ч	
j20	Температура, принятая для вычислений	Т*	гр.С	
j21	Измеренный объемный расход	Qi	м <sup>3</sup> / ч	
j22	Измеренная температура	Ti	гр.С	
Параметры преобразователя давления				
j23	Верхний предел измерения	Рв	МПа	0,01 - 3,0
j24	Текущее абсолютное давление	Р	МПа	
j25	Среднесуточное избыточное давление	Рс	МПа	
j26	Среднечасовое избыточное давление	Рч	МПа	
j27	Давление, принятое для вычислений	Р*	МПа	
j28	Измеренное избыточное давление	Ри	МПа	
j29	Температура, средняя за период отчета	Тп	гр.С	

Таблица Д.5

## Использование параметров j-го трубопровода ( j = 1...5 )

Код	Комментарии
j00	Предназначен для задания вида носителя и типов преобразователей j-го трубопровода. Ввод обязателен. Спецификация признаков согласно табл. Д.13
j01 j02	Значения в соответствии с паспортными данными расходомера. Диапазон $Q_n - Q_v$ должен соответствовать требованиям Правил учета. Ввод обязателен при назначении типа расходомера
j03	Предназначен для автоматического прекращения счета массы по j-ому трубопроводу при $Q < Q_c$ . Ввод обязателен при назначении типа расходомера
j04	Предназначен для учета при превышении текущего значения объемного расхода его верхнего предела измерений: $Q^* = Q_d$ при $Q_i > Q_v$ . Ввод обязателен
j05 j06 j07	Параметры из паспорта расходомеров. Ввод параметра k обязателен для расходомеров с частотным и импульсным сигналом (k = A для ВЭПС-Т), ввод параметров В, Ст нужен только для ВЭПС-Т
j08	Используется для вычислений: $P^* = P_d$ при $P_i > P_v$ или обрыве линии связи с датчиком давления, а также при отсутствии датчика давления. Ввод обязателен.
j09	Используется для вычислений: $T^* = T_d$ при $T_i < 0^\circ\text{C}$ или $T_i > 150^\circ\text{C}$ , а также при отсутствии датчика температуры. Ввод обязателен
j10	Текущее значение объемного расхода (в ВТД-В принимается: $Q = Q_i$ )
j11	Текущее значение массового расхода
j12 j13 j14 j15	Тотальное и архивные значения массы. Спецификация запроса архивных значений за отчетный период, сутки и час – согласно табл. Д.8
j16	Текущее значение температуры (в ВТД-В принимается: $T = T_i$ )
j17 j18	В этих параметрах хранятся результаты усреднения параметра j22 ( $T_i$ ) соответственно за сутки и час. Запрос параметров – в соответствии с табл. Д.8
j19 j20	Параметры, принятые СТД для вычислений с учетом диагностики значений параметров j21, j22
j21 j22	Параметры, измеренные непосредственно преобразователями (без какой-либо коррекции их значений)
j23	Значение в соответствии с паспортными данными преобразователя давления. Ввод обязателен при назначении типа преобразователя давления
j24	Текущее значение давления (в ВТД-В принимается: $P = P_i + 0,098 \text{ МПа}$ )
j25 j26	В этих параметрах хранятся результаты усреднения параметра j28 ( $P_i$ ) соответственно за сутки и час. Запрос параметров – в соответствии с табл. Д.8
j27	Абсолютное давление, принятое для вычислений
j28	Избыточное давление, измеренное непосредственно преобразователем
j29	Вычисляется как среднее значение параметра j22 ( $T_i$ ) за период отчета. Формат запроса в соответствии с табл. Д.8

**Таблица Д.6****Перечень вводимых и выводимых параметров к-го узла учета ( к = 1, 2 )**

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
k00	Тип и состав узла учета	Тип		
k01	Коэффициент усреднения расхода	ky		0 - 0,05
k02	Тепловая мощность	N	ГДж / ч (Гкал / ч)	
k03	Тепловая энергия: тотальная за период отчета за сутки за час	W	ГДж (Гкал)	
k04		Wп	ГДж (Гкал)	
k05		Wс	ГДж (Гкал)	
k06		Wч	ГДж (Гкал)	
k07	Массовый расход утечек	Gy	т / ч	
k08	Масса утечек: тотальная за период отчета за сутки	My	т	
k09		Mп	т	
k10		Mс	т	
k11	Дата пуска	ПскД	д.м.г	
k12	Время пуска	ПскВ	ч:м:с	

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

Код	Комментарии
k00	Предназначен для задания типа и состава к-го узла учета. Ввод обязателен. Спецификация признаков согласно табл. Д.14
k01	Предназначен для усреднения значений массового расхода в закрытых системах по договору между поставщиком и потребителем. По умолчанию равен нулю. Алгоритм усреднения изложен в примечании к п. 1.2.2.5.5
k02	Текущее значение тепловой мощности
k03	Тотальное и архивные значения тепловой энергии. Спецификация запроса архивных значений за отчетный период, сутки и час согласно табл. Д.8
k04	
k05	
k06	
k07	Текущее значение массового расхода утечек
k08	Тотальное и архивные значения массы утечек. Спецификация запроса за отчетный период и сутки согласно табл. Д.8
k09	
k10	
k11	Только для вывода. Фиксируется дата пуска в формате: число, месяц, год
k12	Только для вывода. Фиксируется время суток пуска в формате: час, минута, секунда Совместно с k11 обеспечивает контроль за несанкционированным остановом счета, возможной коррекцией данных и пуском на счет

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

Обозначения a, b, c, d, e, f, g, h соответствуют табл. Д.1.

**Таблица Д.8**

**Спецификация ввода/вывода параметров "Дата", "Время" и интервалов запроса архивных параметров**

Код	a b	c	d e	f	g h
001	Число от 01 до 31	.	Месяц от 01 до 12	.	Год от 06 до 99
002	Час от 00 до 23	:	Минута от 00 до 59		Секунда от 00 до 59
012, j13, j29, k04, k09	Начальное число отчета от 01 до 31	.	Месяц от 01 до 12		Количество суток отчета от 01 до 63
011, 013, j14, j17, j25, k05, k10	Число от 01 до 31	.	Месяц от 01 до 12		
j15, j18, j26, k06	Число от 01 до 31	.	Месяц от 01 до 12		Час от 01 до 24

Примечания:

1. Значения в позиции c, f ЖКИ выводятся ВТД-В автоматически.
2. Значения параметров "Дата" и "Время" при выводе отображаются в поле значений.
3. Значения интервалов времени архивных параметров при выводе отображаются в поле интервалов и НС.

**Таблица Д.9**

**Спецификация ввода/вывода параметра "Режим работы"**

Код	a	b
003	0 – штатный режим эксплуатации 1 – поверка входных сигналов 2 – поверка расчетов	0 – показания тепловой энергии в ГДж 1 – показания тепловой энергии в Гкал

Таблица Д.10

**Спецификация ввода / вывода параметра  
"Тип внешнего устройства и параметры связи"**

<b>Код</b>	<b>а – назначение канала связи</b>	<b>б – условный номер скорости передачи</b>	<b>с – кол-во звонков для модема</b>	<b>д – период повторной инициализации модема сигналом DTR</b>	<b>е f h – номер ВТД-В в локальной сети на базе RS485</b>
006	0 – не используется	1 – 2400 бод	от 1 до 9	0 – нет повторной инициализации 1 – через каждые 10 мин 2 – через каждые 15 мин 3 – через каждые 20 мин 4 – через каждые 30 мин	от 001 до 250
	Запрос с клавиатуры ВТД-В:	2 – 4800 бод 3 – 9600 бод 4 – 19200 бод			
	1 – принтер через RS232, накопительный пульт 3 – принтер через адаптер АД1, ПК через RS232 с помощью программы <i>FormManager</i>				
	Запрос из ПК:				
	4 – ПК через RS232 5 – ПК через модем 6 – ПК через RS485 7 – ПК через (модем + RS485)				

Примечания

Таблица Д.11

## Спецификация ввода/вывода параметра "Команда вывода данных"

Код	№ формы отчета	Вводимые значения	Примечание
007	0	a = 0	дд – число начала отчета (от 01 до 31); мм – месяц начала отчета (от 01 до 12); сс – количество суток отчета (от 01 до 40 для ВТД-В40 и от 01 до 42 для ВТД-В41, 44 – при выводе формы №1; от 01 до 63 – при выводе формы №2); п – номер узла учета (1, 2), при п = 0 отчет выводится для двух узлов учета
	1	abcdefgh = 1пддммсс	
	2	abcdefgh = 2пддммсс	
	3	a = 3	
	4	a = 4	

Таблица Д.12

## Спецификация ввода/вывода параметров "Пуск, останов счета и сброс архива"

Код	Название команды	Вводимое значение
008 / 009 / 010	пуск / останов / сброс по узлу учета №1	a = 1
	пуск / останов / сброс по узлу учета №2	a = 2
	пуск / останов / сброс по узлам учета №1, 2	ab = 12
010	сброс по общесистемному каналу "0"	a = 0
010	сброс по каналу "0" и узлам учета №1, 2	abc = 012

Примечание: При выводе параметра 008 состояние пуска на ЖКИ отображается 5 символами ( a b c d e ), в поле значений, позиция которых соответствует номеру трубопровода и узла учета. Каждый из этих символов может принимать следующие значения: "–" (пуска не было), "П" (пуск по узлу учета), "К" (пуск по трубопроводу), "Х" (пуск по узлу учета и трубопроводу). Например, 008 = КХК – – означает, что СТД обеспечивает счет по узлу учета №2 и по трубопроводам №1, 2, 3.

Таблица Д.13

## Спецификация ввода/вывода параметра "Вид носителя и тип преобразователей"

Код	a – носитель	b – тип расходомера	c – тип преобразователя давления	d – тип термопреобразователя
j00	1 – вода	0 – не используется Используется с токовым выходным сигналом: 1 – 0-5 мА 2 – 0-20 мА 3 – 4-20 мА 4 – частотный ( $f = 0,5 - 2000$ Гц) 5 – импульсный ( $f = 0,0001 - 50$ 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 4 – Cu'50 5 – Cu'100 6 – Pt'50 7 – Pt'100 (по заказу Pt'500) 8 – Pt 100 (по заказу Pt 500)

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

Таблица Д.14

**Спецификация ввода / вывода параметра "Тип и состав узла учета"**

Код	а – тип узла учета	б	с	д	е	ф
к00	1 – учет по формуле (8)	<b>Назначение трубопровода № :</b>				
	2 – учет по формуле (9)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	3 – учет по формуле (10)	0 – не входит в состав к-го узла учета 1 – прямой (подающий) 2 – обратный 3 – ГВС 4 – дополнительный 5 – подпитка 6 – исходная (холодная) вода источника				
	5 – учет по формуле (11)					

Примечания:

1. При вводе кода параметра по узлу учета необходимо вначале нажать клавишу "П".
2. Нельзя назначать один и тот же трубопровод в составе разных узлов учета.

Пример 1.

П200 = 323410 – задан узел учета №2 (тип "3") в составе трубопроводов:

№ 1 – обратный;

№ 2 – ГВС;

№ 3 – дополнительный (например, учет расхода холодной воды);

№ 4 – прямой (подающий).

Пример 2.

П100 = 51256 – задан узел учета №1 (тип "5") на источнике тепловой энергии в составе трубопроводов:

№1 – прямой (подающий);

№2 – обратный;

№3 – подпитка;

№4 – исходная (холодная) вода источника.

Таблица Д.15

**Спецификация параметров, для которых допускается  
коррекция в процессе эксплуатации**

Код	Параметр	Условия коррекции
004	Договорная температура холодной воды	Не более одного раза в сутки (значение можно корректировать в течение 3 минут)
006	Типы внешних устройств	Свободный ввод
007	Команда вывода данных	Свободный запрос
008	Пуск	Разрешается только с санкции поставщика тепловой энергии
009	Останов	
010	Сброс	



## Приложение Е

### Правила ввода данных и команд с клавиатуры, вывода на ЖКИ, принтер и в ПК

#### 1. Взаимодействие пользователя с вычислителем

Основными формами взаимодействия пользователя с ВТД-В является ввод различных параметров узлов учета, формирование запросов отчетных и текущих данных, ввод команд режима работы (ПУСК, ОСТАНОВ и т.п.) с помощью клавиатуры лицевой панели, а также вывод данных на ЖКИ, принтер и в ПК.

#### 2. Описание клавиатуры вычислителя

##### 2.1. 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-В в основном режиме символ ' К ' погашен.

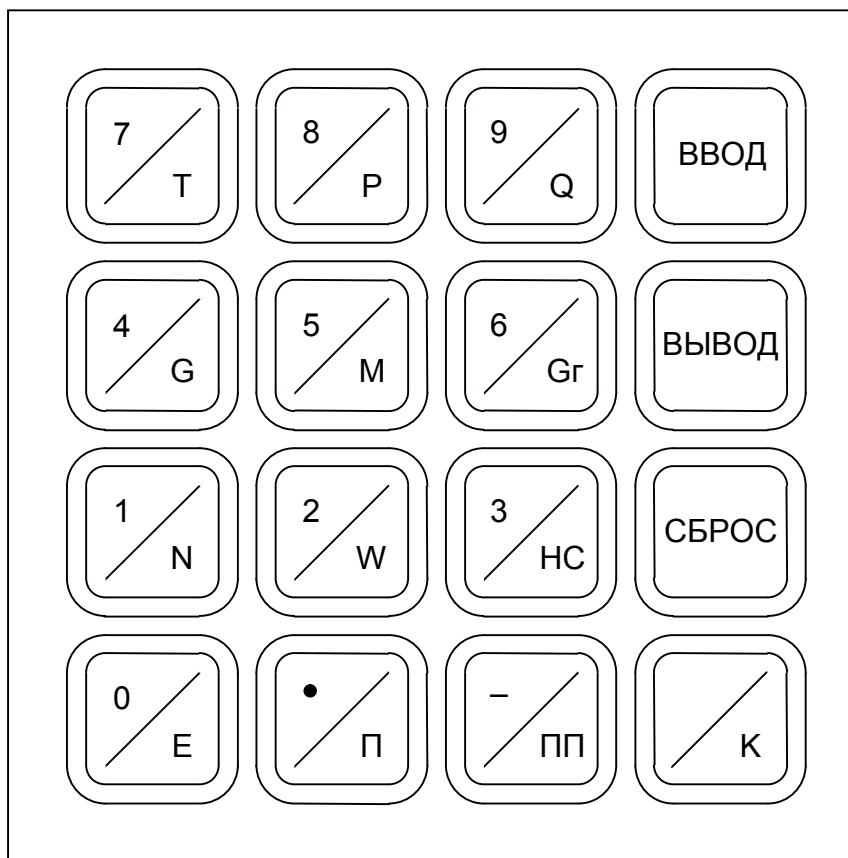


Рисунок Е.1 – Внешний вид клавиатуры

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	В в о д д а н н ы х и к о м а н д	
5	4 / G	Цифра 4	Массовый расход
6	5 / М	Цифра 5	Масса
7	6 / Gг	Цифра 6	Массовый расход утечек
8	ВЫВОД	В ы в о д д а н н ы х	
9	1 / N	Цифра 1	Тепловая мощность
10	2 / W	Цифра 2	Тепловая энергия
11	3 / НС	Цифра 3	Нештатные ситуации
12	СБРОС	С б р о с ( о ч и с т к а ) Ж К И	
13	0 / E	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	

## 2.2. 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-В.

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 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).

### 3. Ввод/вывод данных с помощью клавиатуры вычислителя

#### 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).

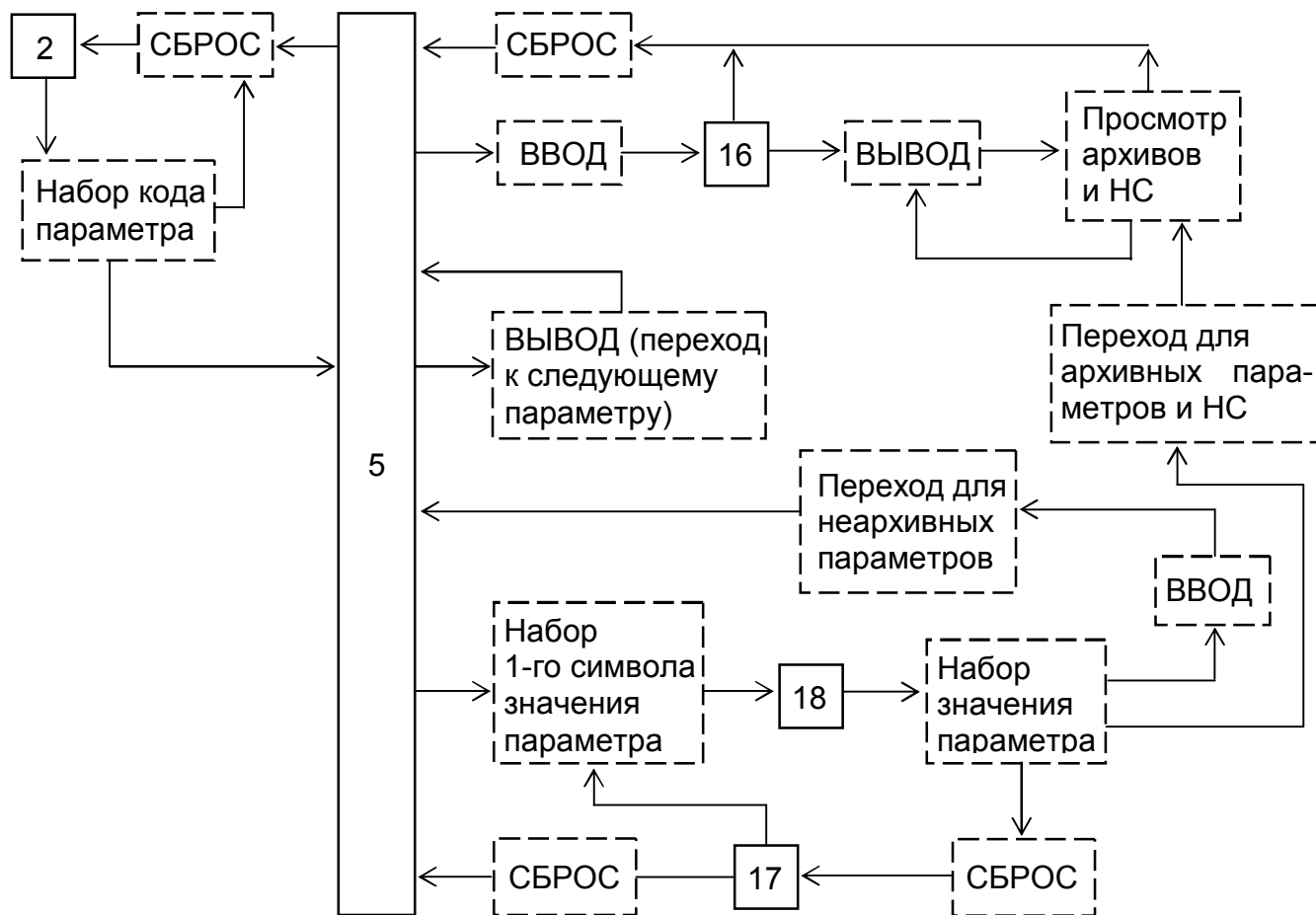
**Таблица Е.2**

**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

#### 3.2. Правила ввода/вывода данных

3.2.1. Блок-схема алгоритма ввода/вывода данных ВТД-В 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. 4.1 приложения Е.



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

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

- непосредственный набор кода параметра в соответствии с табл. табл. Д.2 ÷ Д.5;
- 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 обращение к табл. табл. Д.2 ÷ Д.5, второй и третий (особенно их сочетание) - не требуют обращения к табл. табл. Д.2 ÷ Д.5 и удобны при просмотре вычисленных значений и архивов ВТД-В.

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 температурный коэффициент Ст = – 0,00005 по трубопроводу №3.

Действия оператора:

- очистить, при необходимости, ЖКИ (нажать клавишу "СБРОС" и держать ее до перехода курсора ЖКИ в позицию 2);
- набрать код параметра (т.е. нажать клавиши "3", "0", "7");
- набрать "-", "0", ".", "0", "0", "0", "0", "5" (при десятичном представлении) или "-", "5", "К", "Е", "К", "-", "5" (при представлении в виде мантиссы и порядка числа);
- 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", "2", "0", "6" или "К", "W", "2", "К", "ВЫВОД – 3 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 за текущий месяц.

Действия оператора:

- очистить, при необходимости, ЖКИ;
- набрать "0", "1", "5" или "К", "НС", "СБРОС", "ВЫВОД", "ВВОД";
- при нажатии клавиши "ВЫВОД" обеспечивается последовательный просмотр зафиксированных НС по всем каналам (в поле интервалов и НС выводится номер канала и номер НС, а в поле значений – время работы ВТД-В в этой НС).

#### 4. Контроль ввода/вывода данных

4.1. Нажатие любой клавиши ВТД-В 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-В не ограничивается при условии их наличия.

4.2. Ввод, вывод данных ВТД-В возможен после включения электропитания и автоматической инициализации ВТД-В.

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

**Таблица Е.3**

Режим работы ВТД-В (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 согласно табл. Д.15	Разрешен	Запрещен
	0	Останов	Разрешен	Разрешен	Разрешен	Запрещен

#### 4.3. Форматы ввода/вывода данных

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

Вывод значений измеряемых ( $Q$ ,  $P$ ,  $T$ ) и вычисленных ( $G$ ,  $M$ ,  $N$ ,  $W$ ) параметров обеспечивается в естественной десятичной форме. Незначимые 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 $N$	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 $M$ , энергия $W$	Формат вывода на ЖКИ до восьми знаков: при значении интегралов от 0 до $10^5$ значение представляется с точностью до 0,001; от $10^5$ до $10^6$ – до 0,01; от $10^6$ до $10^7$ – до 0,1; от $10^7$ до $10^8$ – до 1. Формат вывода на принтер – до 7 знаков

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

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

#### 4.4. Диагностика, идентификация и устранение пультовых нарушений при работе с клавиатурой ВТД-В

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	
<b>"Непр"</b>	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

### 5. Состав команд – ПУСК, ОСТАНОВ, СБРОС данных

Команды ПУСК/ОСТАНОВ счета обеспечивают начало/прекращение интегрирования массы, 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: 003, j00, j08, j09, k00, дополнительно при назначении любого типа расходомера: j01, j02, j03, j04, j05, а при расходомере ВЭПС-Т еще: j06, j07. При задании преобразователя давления обязателен ввод параметра j23. При коммерческом учете обязателен ввод признака штатного режима обработки ("0") в параметре 003.

При каждом пуске ВТД-В фиксирует в памяти дату и время момента пуска, которые заблокированы для коррекции пользователем. Повторный пуск возможен только после выполнения команды ОСТАНОВ (т.о. обеспечивается программная защита от несанкционированной коррекции данных настройки). После пуска на счет необходимо (при наличии принтера или ПК) распечатать форму 0 (в соответствии с табл. Д.11), в которой зафиксированы все введенные параметры узла учета, дата, время пуска и распечатки. Эта форма подписывается поставщиком и потребителем энергии и прилагается к акту пуска. В штатном режиме пуска коррекция параметров базы данных, за исключением отмеченных в табл. Д15, заблокирована. В режиме эксплуатации останов и последующий пуск разрешается с согласия энергоснабжающей организации.

Аппаратная защита от несанкционированной коррекции данных может быть обеспечена в соответствии с п.4.3 приложения Г и пломбированием разъема XS1. В этом случае коррекция данных возможна только после снятия разъема (нарушения пломбы) XS1 и выполнения команды ОСТАНОВ.

**Несанкционированный останов, а затем перезапуск ВТД-В 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-В 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-В 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-В до момента появления символа ' К ' в левом верхнем углу ЖКИ. Аналогичные требования необходимо выполнить при вводе контрольных примеров для проверки ВТД-В (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.14, проверить показания по каналам измерения, опломбировать, при необходимости, разъемы, выполнить ПУСК и вывести на принтер распечатку формы 0 (см. табл. Д.11) – 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. табл. Д.2, Д.3, Д.12).

В табл. Е.6 приведен пример ввода данных для двух узлов учета:

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

Таблица Е.6

## Типовой пример ввода данных

Код	Значение	Комментарий
001	06.07.06	Текущая дата: 6 июля 2006 года
002	09:23 12	Текущее время: 9 ч 23 мин 12 с
003	01	Штатный режим эксплуатации, вывод тепловой энергии в Гкал.
004	7	Договорная температура холодной воды источника, 7°C
006	13	Внешнее устройство – принтер, скорость передачи 9600 бод
007	20010630	Печать отчета (форма №2) по двум потребителям с 1 июня текущего года за 30 суток (ввести только при подключенном принтере!)
017	26032910	Перевод стрелок будет произведен в последние воскресенья марта и октября (на летнее время – 26.03; на зимнее время – 29.10)
Трубопровод №1 (подающий системы отопления)		
100	1417	Назначены: объемный расходомер с частотным выходным сигналом, преобразователь давления с выходным сигналом 0-5 мА, термопреобразователь с градуировкой Pt'100 ( $W_{100^{\circ}\text{C}} = 1,3911$ )
101	100	Верхний предел измерения по паспорту расходомера, 100 м <sup>3</sup> / ч
102	1	Нижний предел измерения с допустимой погрешностью 2%, 1 м <sup>3</sup> / ч
103	0,1	Значение отсечки “самохода счета”, 0,1 м <sup>3</sup> / ч
104	100	Договорный расход, 100 м <sup>3</sup> / ч
105	1	Масштабирующий коэффициент расходомера, 1 м <sup>3</sup> / ч / Гц
106	- 0,02	Аддитивный параметр, - 0,02 м <sup>3</sup> / ч (для ВЭПС-Т)
107	- 0,00005	Температурный коэффициент, - 0,00005 1/°C (для ВЭПС-Т)
108	0,5	Договорное абсолютное давление, 0,5 МПа
109	90	Договорная температура, 90 °C
123	1	Верхний предел измерения преобразователя избыточного давления, 1 МПа
Трубопровод №2 (обратный системы отопления) – параметры такие же, как и параметры трубопровода №1 (параметры 2-го трубопровода могут быть получены командой копирования данных с 1-го на 2-ой трубопровод: 005 = 12, с дальнейшей коррекцией отличающихся параметров 2-го трубопровода по сравнению с 1-ым)		
Трубопровод №3 (подающий системы ГВС)		
300	1508	Назначены: объемный расходомер с импульсным сигналом и термопреобразователь с градуировкой Pt100 ( $W_{100^{\circ}\text{C}} = 1,3851$ )
301	100	Верхний предел измерения по паспорту расходомера, 100 м <sup>3</sup> / ч
302	2	Нижний предел измерения, 2 м <sup>3</sup> / ч
303	0,2	Значение отсечки “самохода счета”, 0,2 м <sup>3</sup> / ч
304	100	Договорный расход, 100 м <sup>3</sup> / ч
305	1	Масштабирующий коэффициент расходомера, 1 л / имп
308	0,6	Договорное абсолютное давление, 0,6 МПа
309	90	Договорная температура, 90 °C
Трубопровод №4 (обратный системы ГВС) – параметры такие же, как и параметры трубопровода №3 (параметры 4-го трубопровода могут быть получены командой копирования данных с 3-го на 4-ой трубопровод: 005 = 34)		
Узлы учета №1 (система отопления), №2 (независимая система ГВС)		
П100	21200	Узел учета №1: назначена закрытая система с подающим и обратным трубопроводом (трубопроводы № 1, 2 соответственно)
П200	10012	Узел учета №2: назначена открытая система с подающим и обратным трубопроводом (трубопроводы № 3, 4 соответственно)



## 6. Вывод данных на принтер и в ПК

ВТД-В обеспечивает возможность непосредственного подключения принтера и ПК через интерфейс RS232 (подключение принтера через параллельный интерфейс CENTRONICS возможно при заказе адаптера АД1).

Пользователь имеет возможность вывода данных ВТД-В по запросу с клавиатуры вычислителя или из ПК. При этом необходимо убедиться в подключении устройств вывода и их назначении в параметре 006, а в случае ПК – дополнительно загрузить программу связи. При запросе отчета с клавиатуры ВТД-В следует набрать команду 007 в соответствии со спецификацией табл. Д.11. В процессе эксплуатации пользователь может изменить устройство вывода, скорректировав соответственно параметр 006.

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

### Форма 0

#### ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЗЛА (ОВ) УЧЕТА

Код	Параметр	Код	Параметр	Код	Параметр	Код	Параметр
003:	01	004:	.....				
K100:	1437	K101:	.....				
K200:	1437	K201:	.....				
П100:	212000	П101:	.....				
СТД № 44516310				28.05.06г 18ч 16мин 06с			

Оператор:

Согласовано:

### Форма 1

#### СУТОЧНЫЙ АРХИВ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 ЗА 25.05.06г.

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

СТД № 44516310

28.05.06г 18ч 20мин 30с

## Форма 2

## ОТЧЕТ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 С 00ч 01.03 ЗА 31 СУТОК

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

Итого:

16:53:12 | 5,582 | 0,465 | 281,974 | 281,509

СТД № 44517201

01.04.06г 14ч 22мин 43с

## Форма 3

## ОТЧЕТ ПО НЕШТАТНЫМ СИТУАЦИЯМ С 00ч 01.04.06г ПО 00ч 01.05.06г

НС	канал 1			канал 2			канал 3			канал 4			канал 5		
	ч:	м	с	ч:	м	с	ч:	м	с	ч:	м	с	ч:	м	с
1	0:03	20		0:06	56		2:43	36		0:04	20		0:00	00	
2	0:00	48		0:00	00		0:00	08		0:00	08		0:00	00	
3	0:03	52		23:42	12		0:03	52		0:42	32		0:00	00	
4	126:00	16		0:00	00		0:00	00		0:00	00		0:00	00	
5	0:00	00		0:00	00		0:00	00		0:00	00		0:00	00	
6	0:00	00		0:00	00		0:00	00		0:00	00		0:00	00	
7	0:00	00		34:02	00		0:00	00		0:00	00		0:00	00	

СТД № 44517231

10.05.06г 12ч 32мин 50с

## Форма 4

## ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ

	канал 1	канал 2	канал 3	канал 4	канал 5
T, гр.С	98,4	78,5	83,2	67,3	нет датч.
P, МПа	0,7521	0,5548	нет датч.	нет датч.	нет датч.
Q, м3/ч	75,225	70,114	65,036	62,167	30,798
G, т/ч	72,207	68,229	63,093	60,902	30,744
M, т	120,352	113,721	105,164	101,512	51,246
	узел 1	узел 2			
N, Гкал/ч	1,4451	1,0043			
W, Гкал	2,411	1,672			
Gy, т/ч	3,9782	2,1912			
My, т	6,631	3,652			

СТД № 44517201

01.04.06г 15ч 02мин 00с

## Приложение Ж Нештатные ситуации

Нештатная ситуация (НС), возникшая в процессе эксплуатации, обнаруживается системой автодиагностики ВТД-В. При сохранении работоспособности ВТД-В регистрирует текущие НС, а также накапливает время работы при каждой НС по каналу учета в течение отчетного периода.

Наличие хотя бы одной НС по каналу учета в текущий момент времени отображается также символом '!' в правом нижнем углу ЖКИ.

Спецификация вывода на ЖКИ текущих и архивных НС приведена в приложении Д. Форма вывода на принтер НС за отчетный период приведена в приложении Е.

Перечень НС аппаратной части ВТД-В приведен в табл. Ж.1.

Перечень НС j-го канала учета приведен в табл. Ж.2.

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. примечание 3 к п.1.2.2.5.3)

**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 СТЫК С2 (RS232)	Ошибка приема/передачи
НС с модемом	Нет модема

**Таблица Ж.2**

**Перечень НС j-го трубопровода ( j = 1, 2, 3, 4, 5)**

№ НС	Условие появления 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	Канал измерения расхода неисправен: $Q < -0,1 \cdot Q_B$ (диагностируется только для расходомеров с токовым выходным сигналом 4 - 20 мА)	$Q^* = Q_D$
7	Канал измерения давления неисправен: $P < -0,1 \cdot P_B$ (диагностируется только для преобразователей с выходным сигналом 4 - 20 мА)	$P^* = P_D$

