



СЧЕТЧИК СТД
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РЭ 4218-411-40637960-04

Содержание

1. Описание и работа.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Технические характеристики.....	5
1.3. Характеристики ВТД-Л.....	8
1.4. Характеристики СТД.....	9
1.5. Комплектность СТД.....	10
1.6. Устройство и работа.....	10
1.7. Маркировка и пломбирование.....	13
1.8. Упаковка.....	13
2. Использование по назначению.....	14
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	14
2.2. Подготовка к использованию.....	14
2.3. Использование.....	16
3. Хранение.....	17
4. Транспортирование.....	17

Приложения

А – Пояснения к применению СТД.....	18
Б – Карта заказа потребителя.....	20
В – Перечень преобразователей, рекомендуемых для счетчиков СТД.....	21
Г – Спецификация каналов ввода, вывода сигналов ВТД-Л.....	23
Д – Вводимые и выводимые данные.....	25
Е – Правила ввода данных и команд с клавиатуры, вывода на ЖКИ, принтер и в ПК.....	36
Ж – Нештатные ситуации.....	45

Таблица 1

Список условных обозначений и единиц измерения основных параметров СТД

Наименование	Условное обозначение	Единицы измерения
1. Плотность воды	R	т / м ³
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 ³ / 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	τ	с
15. Нештатные ситуации	НС	
16. Индекс для обозначения трубопровода: - прямого - обратного - горячего водоснабжения (ГВС) - дополнительного (техническая вода и т.п.) - подпитки - холодной воды источника	m r s p l q	

1. Описание и работа

1.1. Назначение

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

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

Вычислитель ВТД-Л является основным функциональным элементом СТД, обеспечивающим учет на 2-х узлах в закрытых и открытых системах теплоснабжения.

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:	
вихревые	ВЭПС, ВЭПС-Т(И), ВПС, ВРТК-2000 (ВПР), МЕТРАН-300ПР
электромагнитные	ПРЭМ(2, 3), ВЗЛЕТ-ЭР, VA 2305 (M)
тахометрические	ВСТ, ВСГ, ВСХ, ОСВИ, ВМ (Г, X), ETW, MTW, WPW
давления	Сапфир 22 (М, МТ), МТ100, Метран-(49, 55, 100), КРТ 5, МИДА 13П, ЕЈА, 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, 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 4218-411-40637960-04).

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 ³ / ч;
массового расхода	– от 0,001 до 999999 т / ч;
массы	– от 0 до 99999999 т;
тепловой энергии	– от 0 до 99999999 ГДж (Гкал)

Степень защиты 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 Кxxxx, где xxxx – 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-Л 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, а также нештатных ситуаций, является вычислитель ВТД-Л.

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

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

1.2.2.3.3. Питание ВТД-Л обеспечивается от встроенного литиевого элемента.

Гарантийный срок работы без замены батареи 4 года при следующих условиях эксплуатации:

- средняя частота следования импульсных сигналов расходомера не более 0,1Гц;
- время работы с внешним устройством, типа принтер до 1 часа в месяц;
- время работы с ЖКИ и клавиатурой до 1 часа в месяц;
- температура окружающего воздуха (25 ± 5) °С.

1.2.2.4. Вычислитель ВТД-Л 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 (давление), импульсных (расход) сигналов и значений термосопротивления;

1.2.2.4.4. Обмен данными по интерфейсу RS232.

Спецификация каналов ВТД-Л 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.

1.2.2.4.6. Ведение календаря и часов, в том числе учет високосных годов, а также автоматический перевод часов на летнее и зимнее время.

1.2.2.5. Вычислитель ВТД-Л обеспечивает:

1.2.2.5.1. Преобразование по токовым каналам измерения давления P для диапазонов выходного сигнала 0 – 5 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 P , МПа;

F_H, F_B – нижний и верхний пределы измерений P ;

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

S – текущее значение сигналов преобразователей P , мА.

1.2.2.5.2. Преобразование по каналам измерения объемного расхода $Qi, \text{ м}^3/\text{ч}$:

$$Qi = 3,6 \cdot ku \cdot ni / \theta_i \quad (2)$$

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

ni – количество зафиксированных импульсов на i -ом интервале вычислений θ_i , с (для ВТД-Л $\theta_i = 60$ с).

Примечание: Показания мгновенных значений объемного расхода имеют справочный характер.

При просмотре показаний объемного расхода надо учитывать, что интервал вычислений (вывода) измерений ВТД-Л составляет 60 с, а также то, что новое измеренное значение может быть получено только после выделения интервала между соседними импульсами расходомера.

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

1.2.2.5.4. Вычисление массового расхода $Gi, \text{ т}/\text{ч}$:

$$Gi = Qi \cdot Ri \quad \text{в диапазоне } G_H - G_B \quad (3)$$

1.2.2.5.5. Вычисление массы воды $M, \text{ т}$, протекшей по любому трубопроводу, включенному в состав узла учета, после пуска на счет:

$$M = 10^{-3} \cdot ku \cdot \sum_i ni \cdot Ri \quad (4)$$

где ku, ni – цена, количество импульсов, зафиксированных на i -ом такте обработки;

Ri – плотность воды на i -ом такте обработки.

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

Тип "1" :

$$W = 10^{-3} \cdot \sum_i [Mmi \cdot (hmi - hxi) - Mri \cdot (hri - hxi)] \quad (5)$$

Тип "2" :

$$W = 10^{-3} \cdot \sum_i [Mmi \cdot (hmi - hri) + Msi \cdot (hri - hxi)] \quad (6)$$

Тип "3" :

$$W = 10^{-3} \cdot \sum_i [Mri \cdot (hmi - hri) + Msi \cdot (hmi - hxi)] \quad (7)$$

Тип "5" :

$$W = 10^{-3} \cdot \sum_i [Mmi \cdot hmi - Mri \cdot hri - Mli \cdot hxi] \quad (8)$$

Примечания:

1. В формулах (5) – (8) знак \sum_i означает суммирование по i -ым тактам вычислений.

Mmi , Mri , Mli , Msi – масса воды, т, прошедшей по прямому, обратному, подпиточному и трубопроводу ГВС на i -ом интервале вычислений. hmi , hri , hxi – энтальпия воды соответственно в подающем, обратном трубопроводе и трубопроводе холодной воды источника, используемой для подпитки, кДж(ккал)/кг.

2. Для всех типов узлов учета ВТД-Л рассчитывает тепловую мощность N (Гкал/ч) как приращение энергии на интервале вычислений θ (60 с), умноженное на 60 мин.

1.2.2.5.7. Учет массы утечек M_y :

$$M_y = \sum_i (Mmi - Mri) \quad (9)$$

где Mmi , Mri – масса воды, прошедшая по подающему, обратному трубопроводу на i -ом интервале вычислений.

Примечание: Выражение (9) вычисляется при следующих условиях:

Для узла учета, тип "1" – при наличии хотя бы одного расходомера на подающем трубопроводе; для типа "2", "3" – при наличии расходомера как на подающем, так и на обратном трубопроводе. Если указанные условия не выполняются, то накопление M_y не производится.

1.2.2.5.8. В случае нештатных ситуаций НС ВТД-Л накапливает время работы в НС за отчетный месяц согласно приложению Ж.

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

- 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).

1.2.2.5.10. 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-Л 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 значения, измеренного преобразователем, и алгоритма диагностики нештатных ситуаций (см. приложение Ж, табл. Ж.2).

1.3. Характеристики ВТД-Л

1.3.1. Пределы основной погрешности:

- абсолютной по показаниям температуры воды: $\pm 0,15$ °С – в диапазоне от 0 до плюс 150 °С;
- абсолютной по преобразованию разности температур Δt воды в прямом и обратном трубопроводе: $\pm [0,05 + 0,001 |\Delta t|]$ °С – в диапазоне температур от 0 до плюс 150 °С;
- относительной по показаниям F давления: $\pm [0,1 + 0,01((F_B - F_H) / (F - F_H) - 1)]\%$;
- относительной по вычислениям массы: $\pm 0,1\%$;
- относительной по вычислениям тепловой энергии: $\pm 0,2\%$.

Условия нормирования:

- температура окружающего воздуха (23 ± 3) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 95%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;

1.3.2. Время установления показаний по пп. 1.2.2.5.1 – 1.2.2.5.7 для измерений токовых сигналов и температуры не более 60 с, импульсных сигналов – не более 60 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-Л по температуре, давлению не превышает 1/2 предела основной погрешности ВТД-Л. По вычислениям массы и энергии ВТД-Л сохраняет характеристики по п.1.3.1.

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

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

1.3.7. ВТД-Л в транспортной таре выдерживает воздействие:

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

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

1.3.8. Средняя наработка на отказ ВТД-Л не менее 80000 ч в условиях п.1.3.1 и температуре окружающего воздуха $(23 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$.

1.3.9. Средний срок службы ВТД-Л не менее 12 лет.

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

1.3.11. Межповерочный интервал ВТД-Л – 4 года.

1.3.12. ВТД-Л обеспечивает свои технические характеристики при следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до $50 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре до $35 \text{ }^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 84 до $106,7 \text{ кПа}$;
- механические вибрации частотой (10-55) Гц и амплитудой смещения до $0,15 \text{ мм}$;
- переменное (частотой 50 Гц) магнитное поле напряженностью не более 400 а/м .

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

Вид климатического исполнения ВТД-Л – УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69

По устойчивости к воздействию атмосферного давления ВТД-Л относится к группе P1 по ГОСТ 12997-84.

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

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

По устойчивости к воздействию вибраций ВТД-Л 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 $\pm [0,4 + 0,004 |t|]$, $^\circ\text{C}$;

1.4.2. Пределы абсолютной погрешности измерений разности Δt температур в прямом и обратном трубопроводе для парных термопреобразователей $\pm [0,075 + 0,0015 |\Delta t|]$, $^\circ\text{C}$.

1.4.3. Пределы основной относительной погрешности показаний 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: $\pm [0,01\% + 1\text{с}]$.

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

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

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

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

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

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

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

1.4.14. Межповерочный интервал СТД 4 года.

1.4.115. 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-Л	РИТБ.400720.005	1	Состав в соответствии с картой заказа
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-411-40637960-04	1	
Методика поверки	МП 4218-011-40637960-04	1	Поставляется по заказу
Паспорт	ПС 4218-411-40637960-04	1	

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

1.6. Устройство и работа

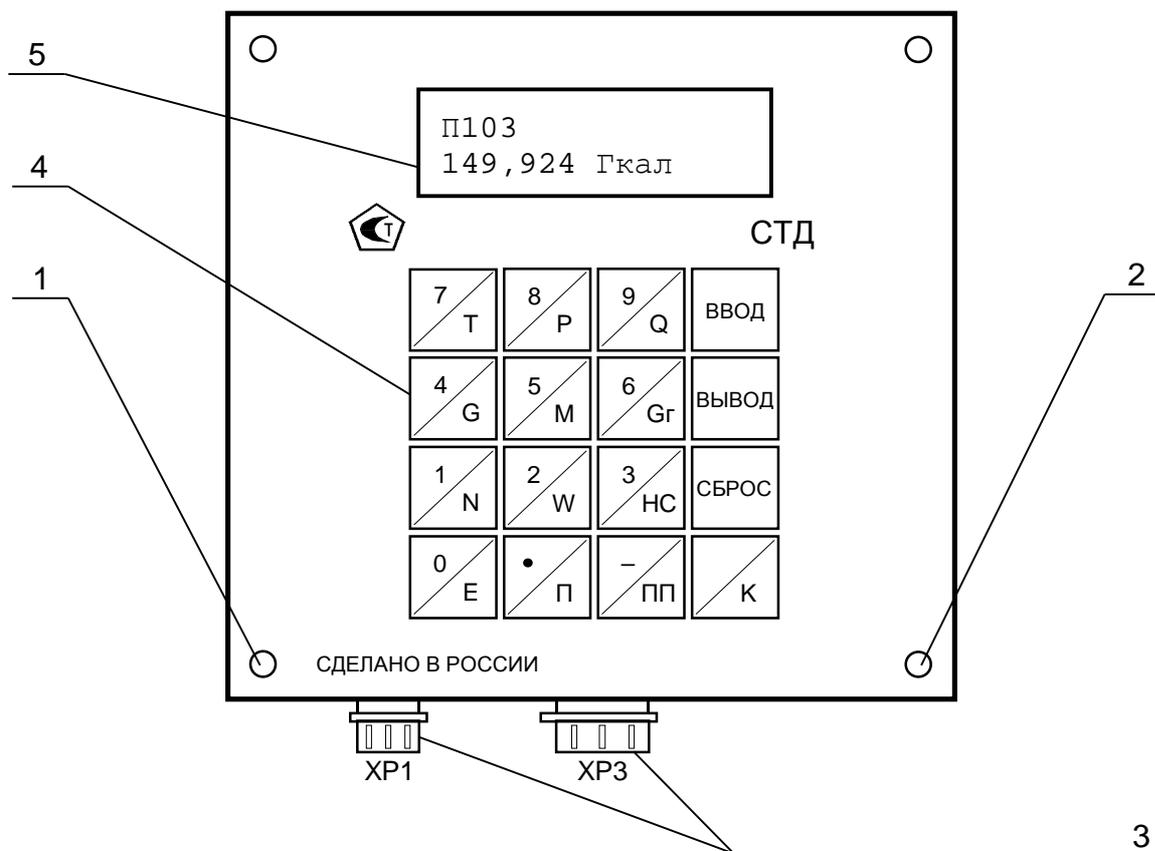
Преобразователи СТД выполнены в отдельных корпусах и устанавливаются, как правило, непосредственно на узле учета.

Вычислитель ВТД-Л 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-Л.

1.6.1. Устройство ВТД-Л

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



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

Рисунок 1 – Внешний вид лицевой панели ВТД-Л

1.6.2. Работа ВТД-Л

Структурная схема ВТД-Л представлена на рис. 3.

Работа ВТД-Л осуществляется под управлением процессора ПР на основе алгоритмов, запрограммированных в постоянной памяти.

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

В ВТД-Л используется ЖКИ (2 строки по 16 символов).

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

Питание электронной части ВТД-Л осуществляется от встроенного в него источника питания ИП (литиевого элемента).

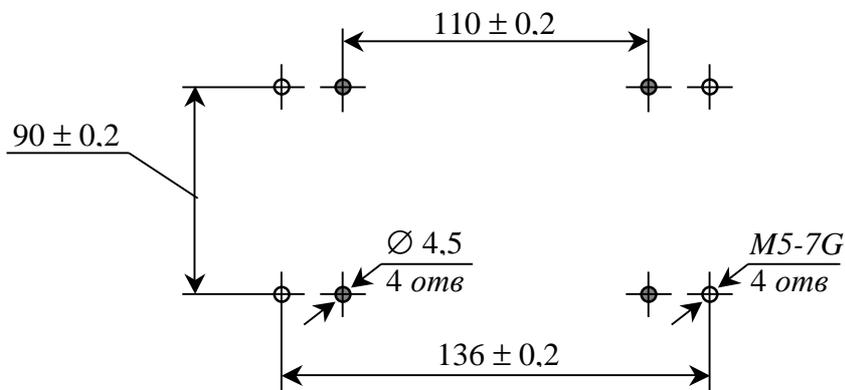
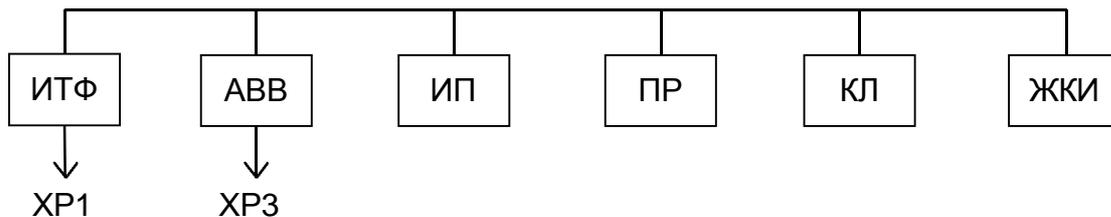


Рисунок 2 – Разметка для крепления ВТД-Л



ПР – процессор;

КЛ – клавиатура;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ИП – источник питания;

АВВ – аналоговый ввод;

ИТФ – интерфейс (RS232);

ХР1, ХР3 – соединители, с помощью которых подключаются:

ХР1 – модем, ПК, принтер (RS232);

ХР3 – преобразователи объемного расхода, температуры, давления;

Рисунок 3 – Структурная схема ВТД-Л

2. Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные ограничения

Запрещается отключать / подключать кабели ВТД-Л при включенном внешнем устройстве.

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. При использовании преобразователей с сетевым питанием 220 В 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-Л, ремонте внешних устройств кабели должны быть отсоединены от ВТД-Л.

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-Л

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-Л 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-Л. 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-Л.

2.2.2.3.3. Перед подключением различных преобразователей к ВТД-Л 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-Л 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-Л. Допускается использовать линии связи с преобразователями без экранов при длине линий не более 20 м и практическом отсутствии внешних помех в месте установки ВТД-Л (например, на объектах социальной сферы, жилых домах и т.п.) Контакт заземления в вилке питания ВТД-Л подключается к общей точке заземления в месте установки ВТД-Л 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-Л, должны иметь экран между обмоткой 220 В и выходными обмотками, а также гальваническую развязку между собой.

2.2.2.3.5. Параметры входных цепей от термопреобразователей сопротивления

Подключение термопреобразователей сопротивления (ТС) должно осуществляться четырехпроводной линией связи: два токовых провода, два потенциальных (см. приложение Г). Рекомендуется использовать ТС с четырьмя контактами внешних подключений (два для подключения токовых проводников, два – потенциальных). При использовании ТС с двумя или тремя выходными контактами, перед подключением к ним проводников линии связи, последние должны быть предварительно попарно перевиты и облужены (в варианте трехконтактного выхода ТС – одна пара). Сопротивление прямого токового проводника линии связи при наибольшем значении измеряемой температуры в трубопроводе, должно быть не более 300 Ом. Сопротивление обратного токового провода должно быть не более 50 Ом. Сопротивление линии связи с потенциальными выводами ТС должно быть не более 1 кОм.

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

2.2.2.3.6. Подключение преобразователей с токовым выходным сигналом должно осуществляться экранированными линиями связи. Электрическое сопротивление линии связи не должно превышать значений, оговоренных в ТУ на преобразователи с учетом входного сопротивления ВТД-Л, 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 импульсным выходным сигналом (напряжение, открытый коллектор, геркон, оптрон) должно осуществляться по экранированной двухпроводной линии связи длиной не более 300 м. При монтаже должно быть исключено влияние промышленных помех на линии связи.

2.2.2.3.8. Для усиления защиты от несанкционированного изменения параметров при эксплуатации разъемы ВТД-Л целесообразно пломбировать (или сделать недоступными пользователю), а в разьеме XS1, поставляемом в ЗИП'е СТД, установить переключку запрета останова счета в соответствии с п. 4.1 приложения Г.

2.2.2.3.9. Входные каналы ВТД-Л имеют защитные цепи от воздействия напряжения до 36 В по импульсным, токовым каналам и до 15 В по каналам температуры и интерфейсу RS232.

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

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

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

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

2.3.3. После установки на месте эксплуатации к ВТД-Л следует подключить внешние цепи (с учетом конкретного применения). После чего разъемы должны быть опломбированы. Далее ВТД-Л готов к работе.

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

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

2.3.6. Вывод данных из ВТД-Л на ЖКИ, принтер и в ПК выполняется в соответствии с приложениями Д, Е.

2.3.7. Возможные НС и рекомендации по их устранению

2.3.7.1. В случае НС ВТД-Л выводит символ "!" на ЖКИ.

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

2.3.8. Устранение НС

2.3.8.1. При появлении НС, связанных с аппаратными неисправностями СТД, рекомендуется обратиться на предприятие - изготовитель или центр по обслуживанию ВТД-Л.

2.3.8.2. При НС по трубопроводам необходимо проанализировать режим использования и работоспособность соответствующих датчиков и устранить, при необходимости, неисправности.

2.3.9. Контроль и замена литиевого элемента питания.

2.3.9.1 В процессе эксплуатации возможна ситуация разряда литиевого элемента (срок эксплуатации более гарантийного срока, нарушение условий эксплуатации и т.п.).

2.3.9.2. Первым сообщением-предупреждением пользователю при разряде литиевого элемента является: "Замените батарею", выводимое на ЖКИ при незначительном снижении напряжения батареи. При появлении этого сообщения пользователю необходимо: остановить счет (если вычислитель находится в режиме счета), а затем вывести, при необходимости, данные на внешнее устройство.

2.3.9.3. Далее выполнить команду 016, отключить питание вычислителя (снять перемычку j2 на плате). Затем заменить батарею и включить питание.

2.3.9.4. В случае длительной работы при сообщении "Замените батарею" возможно появление сообщения : "Батарея разрядилась". В этом случае для сохранения информации вычислитель автоматически выполняет команду 016. Далее пользователю необходимо выполнить операцию замены батареи. После замены батареи и подключения питания вычислитель готов к продолжению работы.

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-Л 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-Л допускается пакетами.

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

Приложение А

Пояснения к применению СТД

Счетчики СТД на основе ВТД-Л обеспечивают возможность установки до 4 объемных расходомеров с импульсным выходным сигналом (“геркон”, “открытый коллектор”), до 4 преобразователей температуры с градуировкой Pt’500, Pt500 (возможность работы с термопреобразователями градуировок Pt’50, Pt’100, Cu’50, Cu’100 обеспечивается по дополнительному заказу) и до 2 преобразователей давления с выходным сигналом 0-5 мА.

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

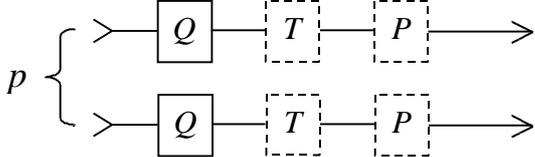
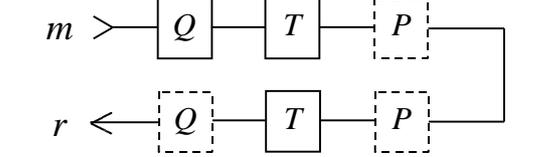
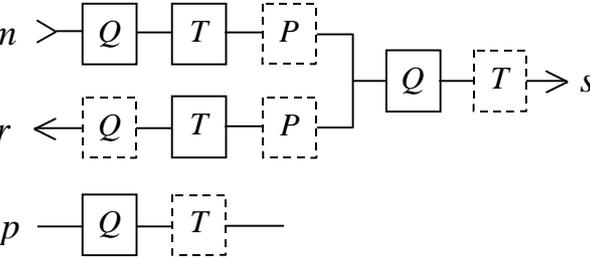
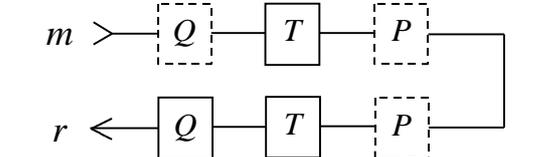
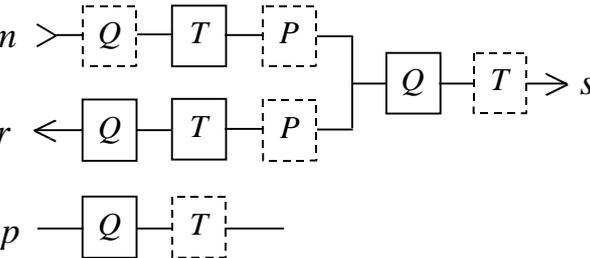
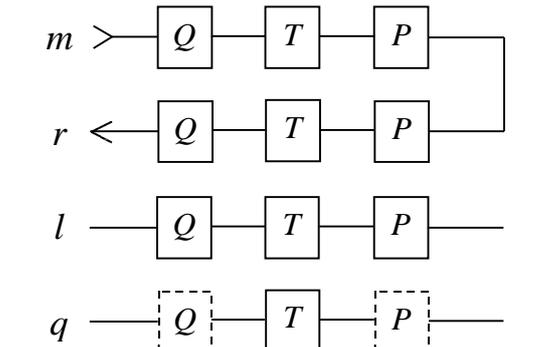
Для всех узлов учета табл. А.1, помимо тепловой энергии и массы по узлу, учитывается также масса по каждому назначенному в составе узла и запущенному на счет трубопроводу.

Таблица А.1

Схемы учета массы и тепловой энергии воды

Тип узла	Схема узла учета	Формулы учета
1		$W = 10^{-3} \cdot \sum_i \left[\sum_m Mmi \cdot (hmi - hxi) - \sum_r Mri \cdot (hri - hxi) \right]$ $My = \sum_i \left[\sum_m Mmi - \sum_r Mri \right]$
1		$W = 10^{-3} \cdot \sum_i \sum_m Mmi \cdot (hmi - hxi)$ $My = \sum_i \sum_m Mmi$

Продолжение таблицы А.1

Тип узла	Схема узла учета	Формулы учета
1		Учет массы по каждому трубопроводу p : $M_p = \sum_i M_{pi}$
2		$W = 10^{-3} \cdot \sum_i M_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{ri})$ $M_y = \sum_i (M_{mi} - M_{ri})$
2		$W = 10^{-3} \cdot \sum_i [M_{mi} \cdot (h_{mi} - h_{ri}) + M_{si} \cdot (h_{ri} - h_{xi})]$ $M_y = \sum_i (M_{mi} - M_{ri})$ $M_p = \sum_i M_{pi}$
3		$W = 10^{-3} \cdot \sum_i M_{ri} \cdot (h_{mi} - h_{ri})$ $M_y = \sum_i (M_{mi} - M_{ri})$
3		$W = 10^{-3} \cdot \sum_i [M_{ri} \cdot (h_{mi} - h_{ri}) + M_{si} \cdot (h_{mi} - h_{xi})]$ $M_y = \sum_i (M_{mi} - M_{ri})$ $M_p = \sum_i M_{pi}$
5		$W = 10^{-3} \cdot \sum_i [M_{mi} \cdot h_{mi} - M_{ri} \cdot h_{ri} - M_{li} \cdot h_{xi}]$ $M_y = \sum_i (M_{mi} - M_{ri})$

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
1. Тип термопреобразователя Cu'50, Cu'100, Pt'50, Pt'100, Pt'500; с европейской градуировкой Pt100, Pt500				
2. Тип преобразователя давления				

Подпись

ФИО

Телефон

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

Приложение В

Перечень преобразователей, рекомендуемых для счетчиков СТД

1. Преобразователи температуры

1.1. При разности температур не менее 10°C в подающем и обратном трубопроводе воды можно использовать преобразователи градуировок Cu'50, Cu'100, Pt'50, Pt'100, Pt'500, Pt100, Pt500, выпускаемые в соответствии с требованиями ГОСТ 6651-94.

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

2. Преобразователи давления

Возможно использование преобразователей давления различного типа с токовым выходным сигналом 0-5 мА.

3. Преобразователи объемного расхода

3.1. Вихревые

3.1.1. ВЭПС, г.р. № 14646, ЗАО "Промсервис" (г. Димитровград)

Диаметр условного прохода от 20 до 300 мм

Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 25

Погрешность измерений расхода $\pm 1,5\%$

3.1.2. ВЭПС-Т(И), г.р. № 16766, ЗАО НПО "Промприбор" (г. Калуга)

Диаметр условного прохода от 20 до 200 мм

Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 25

Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$

3.1.3. ВПС, г.р. № 19650, ЗАО НПО "Промприбор" (г. Калуга)

Диаметр условного прохода от 20 до 200 мм

Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 100

Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$

3.1.4. ВРТК-2000 (ВПР), г.р. № 18437, ЗАО "ИВК-Саяны" (г. Москва)

Диаметр условного прохода от 15 до 350 мм

Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 63

Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$

3.1.5. МЕТРАН-300ПР, г.р. № 16098, концерн "Метран" (г. Челябинск)

Диаметр условного прохода от 25 до 200 мм

Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) 25

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

3.2. Электромагнитные

3.2.2. ПРЭМ(2, 3), г.р. № 17858, ЗАО "Теплоком" (г. С.- Петербург)

Диаметр условного прохода от 15 до 150 мм

Динамический диапазон (Q_{max}/Q_{min}) до 100

Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$

- 3.2.3. ВЗЛЕТ-ЭР, г.р. № 20293, ЗАО “Взлет” (г. С.- Петербург)
Диаметр условного прохода от 10 до 200 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 50
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$, ($\pm 2\%$)
- 3.2.4. VA 2305 (M), г.р. № 20263, АО “ASWEGA” (г. Таллинн)
Диаметр условного прохода от 15 до 200 мм
Динамический диапазон (Q_{\max}/Q_{\min}) до 100
Погрешность измерений расхода $\pm 1\%$

3.3. Тахометрические

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

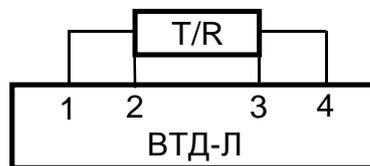
Приложение Г

Спецификация каналов ввода, вывода ВТД-Л

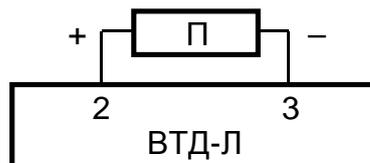
1. Подключение преобразователей к ВТД-Л

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

для преобразователей сопротивления Т/Р



для преобразователей П с токовым, импульсным выходным сигналом



Примечание: ВТД-Л обеспечивает питание (ток) выходного каскада преобразователей с импульсным сигналом от собственного источника питания.

2. Состав и подключение каналов преобразования ВТД-Л

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

Таблица Г.1

Назначение	Разъем	1	2	3	4
		Контакты			
<i>T1</i>	ХРЗ	31	28	29	32
<i>T2</i>	ХРЗ	4	2	1	3
<i>T3</i>	ХРЗ	24	18	17	19
<i>T4</i>	ХРЗ	10	22	23	9
<i>Q1</i> (_ëù_)	ХРЗ		6	5	
<i>Q2</i> (_ëù_)	ХРЗ		12	11	
<i>Q3</i> (_ëù_)	ХРЗ		14	8	
<i>Q4</i> (_ëù_)	ХРЗ		20	21	
<i>P1</i>	ХРЗ		16	15	
<i>P2</i>	ХРЗ		26	27	

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

3. Спецификация интерфейса СТЫК С2 (RS232)

3.1. По интерфейсу СТЫК С2 (RS232) к ВТД-Л может быть подключено любое устройство, имеющее возможность принимать или передавать сообщения посредством данного интерфейса (например, принтер, компьютер, 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.

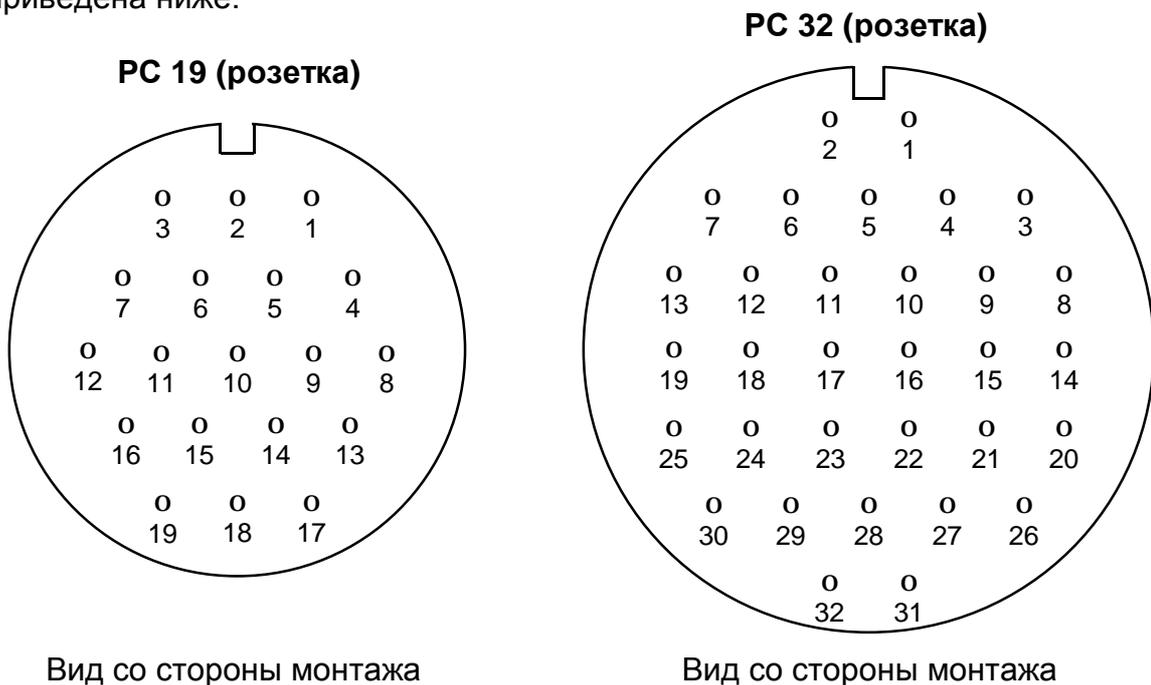
3.2.5. Настройка принтера

XP1:7 (SG)	5	XP1:7	7
XP1:9 (TxD)	2	XP1:9	3
XP1:5 (RxD)	3	XP1:10	20
XP1:10 (RTS)	8	XP1:1	
XP1:1 (CTS)	7	XP1:2	
XP1:2 (DSR)	4		
XP1:8 (DTR)	6		

4. Подключение остальных внешних цепей ВТД-Л

4.1. При использовании функции аппаратного запрета останова счета необходимо соединить контакты 7 и 13 разъема РС32 (розетка), поставляемого в ЗИП'е СТД и подключаемого к разъему XP3 вычислителя ВТД-Л.

4.2. Нумерация контактов разъемов XS1, XS3, подключаемых соответственно к XP1, XP3, приведена ниже:



Приложение Д

Вводимые и выводимые данные

1. Назначение, формат вводимых и выводимых данных

Вычислитель ВТД-Л 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-Л 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-Л 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						25	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 мантиссы и значения порядка является символ "E". Значение мантиссы может содержать целую и дробную части, которые разделяются символом "." Значение порядка может быть только целым числом. Значения мантиссы 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-Л 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-Л 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-Л, 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 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-Л согласно п.1.2.2.5 после назначения параметров преобразователей, а для массы и энергии – после корректного пуска на счет.

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

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

Суточные архивы ВТД-Л содержат значения за последние 63 суток.

Часовые архивы ВТД-Л содержат значения за последние 47 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		
002	Время суток час, минута, секунда)	Врем		
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	Нештатные ситуации: текущие	НС	час-мин	
013		НСт		
014		НСп		
015	Даты перевода часов на летнее / зимнее время (число – месяц)	Л/З	д м	00 - 31 00 - 12
016	Сохранение накопленных данных в энергонезависимой памяти	Сохр		

Таблица Д.3

Использование общесистемных параметров

Код	Комментарии
000	Предназначен для идентификации STD (ВТД-Л), возможен только вывод. Данный параметр содержит следующую информацию: <ul style="list-style-type: none"> - в позициях 1, 2 указан номер исполнения ВТД-Л; - в позициях 3, 4 указан номер версии программы; - в позициях 5 – 8 указан заводской номер STD (ВТД-Л)
001	Предназначены для ввода даты и времени ВТД-Л. Ввод обязателен.
002	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	Предназначены соответственно для пуска счета, останова счета и очистки данных архива и тотальных значений.
009	
010	Спецификация согласно табл. Д.12
011	Предназначен для вывода архивных значений при вводе параметра 004 (Тхд). Спецификация запроса согласно табл. Д.8
012	Предназначены для вывода. Для запроса текущих НС необходимо после ввода кода параметра (012) ввести номер канала (трубопровода) учета. Значение выбранного канала учета ВТД-Л 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 (013, 014) 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-Л в НС в формате ччч-мм (часы -минуты)
013	
014	
015	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)
016	Предназначен для сохранения суточных значений температуры, давления, суточных и тотальных значений массы, энергии, утечек в энергонезависимой памяти вычислителя. Используется перед процедурой замены батареи.

Таблица Д.4**Перечень вводимых и выводимых параметров j-го трубопровода учета (j = 1...4)**

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j00	Вид носителя (среды) и тип преобразователей	Датч		
j01	Масштабирующий коэффициент расходомера	k	л / имп	0 - 1000
j02	Договорное абсолютное давление	Рд	МПа	0,1 - 2,0
j03	Договорная температура	Тд	гр.С	0 - 150
Текущие и архивные параметры				
j04	Объемный расход	Q	м ³ / ч	
j05	Массовый расход	G	т / ч	
j06	Тотальная масса	M	т	
j07	Масса за отчетный период	Mп	т	
j08	Масса за сутки	Ms	т	
j09	Масса за час	Mч	т	
j10	Текущая температура	T	гр.С	
j11	Среднесуточная температура	Tс	гр.С	
j12	Среднечасовая температура	Tч	гр.С	
j13	Температура, принятая для вычислений	T*	гр.С	
Параметры преобразователя давления				
j14	Верхний предел измерения	Рв	МПа	0,01 - 2,0
j15	Текущее абсолютное давление	Р	МПа	
j16	Среднесуточное измеренное давление	Рс	МПа	
j17	Среднечасовое измеренное давление	Рч	МПа	
j18	Давление, принятое для вычислений	Р*	МПа	
j19	Измеренное избыточное давление	Ри	МПа	

Таблица Д.5**Использование параметров j-го трубопровода (j = 1...4)**

Код	Комментарии
j00	Предназначен для задания вида носителя и типов преобразователей j-го трубопровода. Ввод обязателен. Спецификация признаков согласно табл. Д.13
j01	Значения из паспорта расходомеров. Ввод параметра обязателен
j02	Используется для вычислений: $P^* = P_d$ при $P_i > P_v$.
j03	Используется в расчетах при выходе значений температуры за диапазон 0-150°С
j04 j05	Текущие показания объемного и массового расходов

Продолжение таблицы Д. 5

Код	Комментарии
j06 j07 j08 j09	Тотальное и архивные значения массы. Только для вывода после пуска на счет. Спецификация запроса архивных значений за отчетный период, сутки и час в соответствии с табл. Д.8
j10	Текущее значение температуры (в ВТД-Л текущее значение температуры совпадает со значением, измеренным непосредственно преобразователем температуры)
j11 j12	В этих параметрах хранятся результаты усреднения параметра j10 (Т) соответственно за сутки и час. Запрос параметров – в соответствии с табл. Д.8
j13	Параметр, принятый СТД для вычислений с учетом диагностики выхода за диапазон измерений и договорных значений.
j14	Значение в соответствии с паспортными данными преобразователя давления. Ввод обязателен при назначении типа преобразователя давления
j15	Текущее значение давления (в ВТД-Л принимается: $P = P_{и} + 0,098$ МПа, где $P_{и}$ – избыточное давление, измеренное непосредственно преобразователем давления)
j16 j17	В этих параметрах хранятся результаты усреднения параметра j19 ($P_{и}$) соответственно за сутки и час. Запрос параметров – в соответствии с табл. Д.8
j18	Давление, принятое для вычислений
j19	Давление, измеренное непосредственно преобразователем

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	Тепловая мощность	N	ГДж / ч (Гкал / ч)	
k02 k03 k04 k05	Тепловая энергия: тотальная за период отчета за сутки за час	W Wп Wс Wч	ГДж (Гкал) ГДж (Гкал) ГДж (Гкал) ГДж (Гкал)	
k06 k07 k08	Масса утечек: тотальная за период отчета за сутки	Му Mуп Mус	т т т	
k09 k10	Дата пуска Время пуска	ПскД ПскВ	д.м.г ч:м с	

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

Код	Комментарии
k00	Предназначен для задания типа и состава k-го узла учета. Ввод обязателен. Спецификация признаков согласно табл. Д.14 Возможное количество и состав трубопроводов узла учета определяется в паспорте ВТД-Л (см. табл. 5.1).
k01	Текущее значение тепловой мощности, вычисленное в соответствии с заданным типом узла учета.
k02 ... k05	Тотальное и архивные значения тепловой энергии. Спецификация запроса архивных значений за отчетный период, сутки и час согласно табл. Д.8.
k06 ... k08	Тотальное и архивные значения массы утечек. Спецификация запроса за отчетный период и сутки согласно табл. Д.8.
k09	Только для вывода. Фиксируется дата пуска в формате: число, месяц, год
k10	Только для вывода. Фиксируется время суток пуска в формате: час, минута.

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 00 до 99
002	Час от 00 до 23	:	Минута от 00 до 59		Секунда от 00 до 59
j07 k03, k07	Начальное число отчета от 01 до 31	.	Месяц от 01 до 12		Количество суток отчета от 01 до 63
011, j08, j11, j16, k04, k08	Число от 01 до 31	.	Месяц от 01 до 12		
j09, j12, j17, k05	Число от 01 до 31	.	Месяц от 01 до 12		Час от 01 до 24

Примечания:

1. Значения параметров "Дата" и "Время" при выводе отображаются в поле значений, а интервалов архивных параметров – в поле интервалов и НС.
2. Значения интервалов времени архивных параметров при выводе отображаются в поле интервалов и НС.

Таблица Д.9

Спецификация ввода/вывода параметра "Режим работы"

Код	а	б
003	0 – штатный режим эксплуатации 1 – поверка входных сигналов 2 – очистка всех данных 3 – ввод справочного примера	0 – показания энергии в ГДж 1 – показания энергии в Гкал

Примечания:

1. Режимы 2 и 3 предназначены для облегчения работы пользователя при настройке параметров вычислителя, поэтому после ввода значений режима 2 или 3 отображаемое значение режима в параметре 003 остается тем же, каким было до этого (0 или 1).
2. При задании режима 2 производится очистка всех архивов и всех параметров.

Перечень параметров справочного примера, вводимых при исполнении команды 003:3х (х – любое из чисел 0 или 1) :

Код параметра	Значение	Комментарий
003	01	Задан штатный режим эксплуатации, вывод данных энергии в Гкал
004	5	Договорная температура холодной воды источника $t_x=5^{\circ}\text{C}$
П100	21200	Назначен первый потребитель (тип узла "2") в составе 1-го трубопровода (подающий) и 2-го трубопровода (обратный)
П200	30012	Назначен второй потребитель (тип узла "3") в составе 3-го трубопровода (подающий) и 4-го трубопровода (обратный)

Первый и второй трубопроводы (j = 1, 2)

Код параметра	Значение	Комментарий
j00	1517	Назначен трубопровод с водой, установлен расходомер с импульсным выходным сигналом, преобразователь давления 0-5 мА, термопреобразователь сопротивления Pt'500
j01	1	Масштабирующий коэффициент (цена импульса), $K_i=1$ л/имп
j02	0,6	Договорное давление (абсолютное) $P_d=0,6$ МПа
j03	100	Договорная температура по трубопроводу $T_d=100^{\circ}\text{C}$
j14	1	Верхний предел измерения преобразователя давления, $P_v=1$ МПа

Третий и четвертый трубопроводы (j = 3, 4)

Код параметра	Значение	Комментарий
j00	1507	Назначен трубопровод с водой
j01	1	Масштабирующий коэффициент (цена импульса), $K_i=1$ л/имп
j02	0,4	Договорное давление (абсолютное) $P_d=0,4$ МПа
j03	60	Договорная температура по трубопроводу $T_d = 60^{\circ}\text{C}$

Таблица Д.10

Спецификация ввода / вывода параметра "Типы внешних устройств"

Код	а – назначение канала связи	б – условный номер скорости передачи
006	0 – не используется	1 – 2400 бод
	Запрос с клавиатуры ВТД-Л:	2 – 4800 бод
	1 – принтер, накопительный пульт через RS232	3 – 9600 бод
	3 – ПК через RS232 с помощью программы <i>FormManager</i>	4 – 19200 бод

Примечание:

Принтер – EPSON - совместимый, русифицированный, кодирование информации в восьмибитовом коде по ГОСТ 19768-93, например, LX-300 (для связи с принтером скорость передачи следует назначать 9600 бод); ПК – IBM PC - совместимый.

Таблица Д.11

Спецификация ввода/вывода параметра "Команда вывода данных"

Код	№ формы отчета	Вводимые значения	Примечание
007	0	a = 0	дд – число (от 01 до 31); мм – месяц сс – количество суток отчета (от 01 до 47 – для ф.1, от 01 до 63 – для 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 пуск / останов / сброс по узлу учета №2 пуск / останов / сброс по узлам учета №1, 2	a = 1 a = 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 4 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	а – носитель	в – тип расходомера	с – тип преобразователя давления	д – тип термопреобразователя
j00	1 – вода	0 – не используется 5 – импульсный ($f = 0,0001 - 1$ Гц)	0 – не используется 1 – используется избыточный с токовым выходным сигналом 0-5 мА	0 – не используется 4 – Cu'50 5 – Cu'100 6 – Pt'50 7 – Pt'500 (по заказу Pt'100) 8 – Pt 500 (по заказу Pt 100)

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

Таблица Д.14

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

Код	а – тип узла учета	в	с	д	е
к00	1 – учет по формуле (5)	Назначение трубопровода № :			
	2 – учет по формуле (6)	1	2	3	4
	3 – учет по формуле (7)	0 – не входит в состав к-го узла учета			
	5 – учет по формуле (8)	1 – прямой (подающий)			
		2 – обратный			
		3 – ГВС			
		4 – дополнительный			
		5 – подпитка			
		6 – исходная (холодная) вода источника			

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
008 009 010	Пуск Останов Сброс	Разрешается только с санкции поставщика тепловой энергии

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-Л 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-Л в основном режиме символ 'К' погашен.

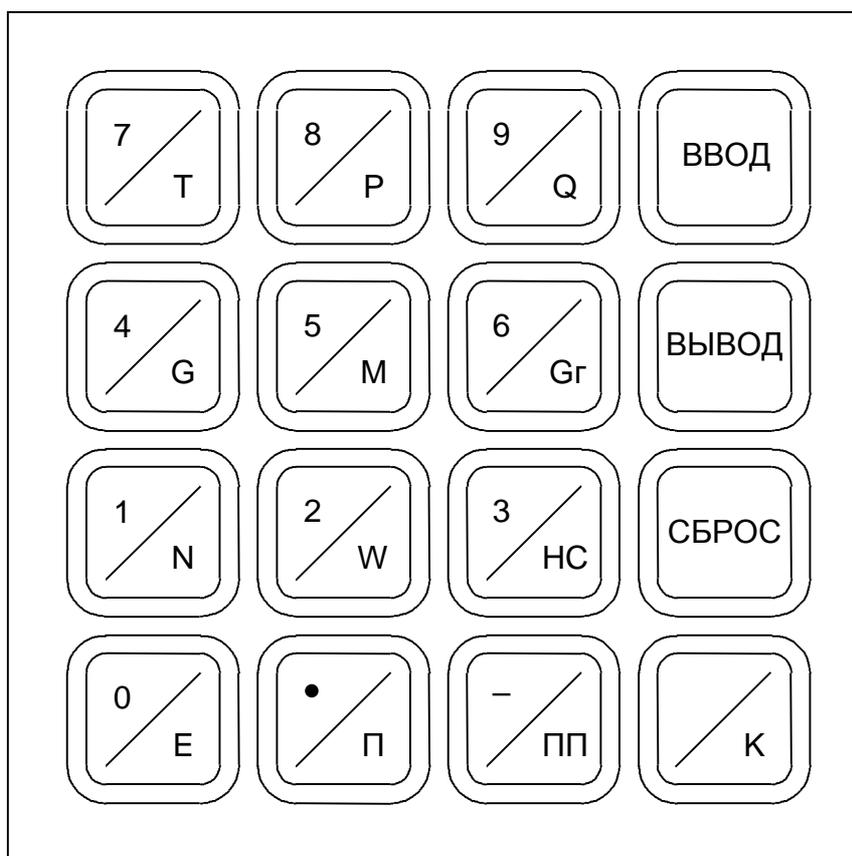


Рисунок Е.1 – Внешний вид клавиатуры

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	Не используется
14	° / П	Разделитель целой и дробной части значений	Признак ввода / вывода параметров узла учета
15	- / ПП	Знак минус	Не используется
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 "ВВОД" предназначена для ввода набранного значения параметра в ВТД-Л.

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" предназначены для непосредственного вывода на ЖКИ текущего значения температуры, давления, объемного расхода, массового расхода, тепловой мощности.

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 "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-Л 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.

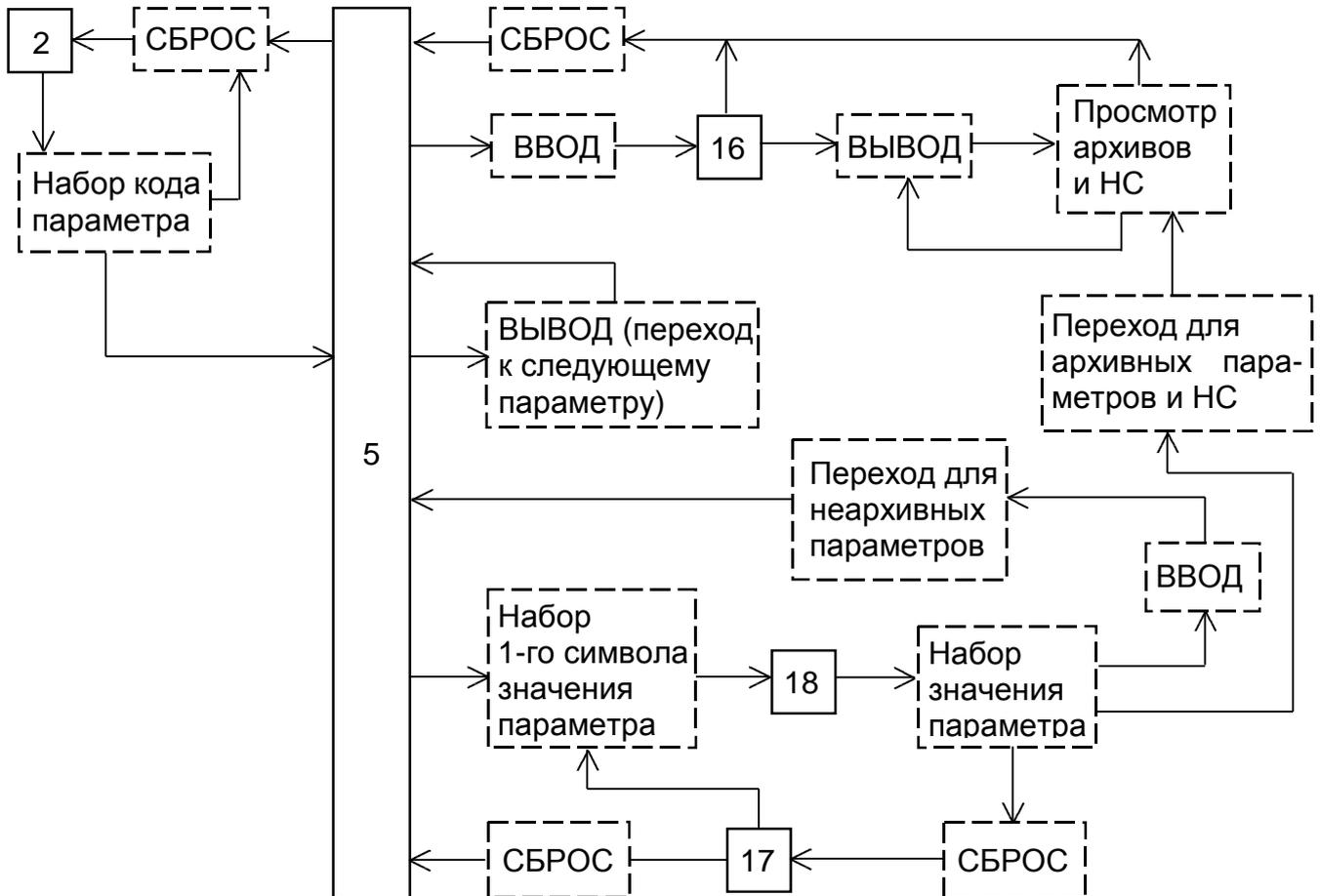


Рисунок Е.2 – Блок-схема алгоритма ввода/вывода данных

3.2.2. Задание кода искомого параметра является ключевым для всех дальнейших этапов диалога и может выполняться в ВТД-Л 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", "Gг", "M", "W", "НС",) 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-Л.

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.

Ввести масштабирующий коэффициент расходомера $k=1000$ по второму трубопроводу. 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 "2", "0", "1");
- набрать последовательно "1", "0", "0", "0";
- убедиться в правильности набранного значения на ЖКИ (при необходимости, исправить) 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", "5" 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", "3" 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-Л в этой НС).

4. Контроль ввода/вывода данных

4.1. Рекомендуется плавное нажатие в центральной части клавиши клавиатуры. 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 измерений ЖКИ выводится сообщение "Непр".

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

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

Таблица Е.3

Режим работы ВТД-Л (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-Л представлены в приложении Д.

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

Таблица Е.4

Параметр	Формат вывода на ЖКИ, принтер
Температура T	В штатном режиме – до 5 знаков, включая минус для отрицательных температур; после запятой (точки) – 1 знак. В режиме поверки – до 6 знаков (после запятой – 3 знака)
Давление P , объемный расход Q	До 6 знаков, максимальное число знаков целой части выводимого параметра не более числа знаков целой части верхнего предела измерения соответствующего преобразователя
Массовый расход G , мощность N	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-Л – 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-Л

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

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

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

Таблица Е.5

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

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, j02, j03, k00, дополнительно при назначении расходомера: j01. При задании преобразователя давления обязателен ввод параметра j14. При коммерческом учете обязателен ввод признака штатного режима обработки ("0") в параметре 003. При каждом пуске ВТД-Л 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.

Несанкционированный останов, а затем перезапуск ВТД-Л является основанием для расчета за весь период от предыдущего отчетного момента на договорных условиях. Повторный пуск с санкции поставщика обеспечивает продолжение интегрирова-

ния с начальными условиями, зафиксированными на момент останова. Пуск счета по узлу учета обеспечивает автоматически пуск по каналам, входящим в этот узел учета.

Аппаратная защита от несанкционированной коррекции данных обеспечивается в соответствии с п.4.1 приложения Г и пломбированием разъема XS3. В этом случае коррекция данных возможна только после снятия разъема (нарушения пломбы) XS3 и выполнения команды ОСТАНОВ.

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

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

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

После пробной эксплуатации, в т.ч. обучения оператора, перед пуском СТД в коммерческую эксплуатацию целесообразно очистить память ВТД-Л от накопления в процессе обучения некорректных данных. Для этого необходимо выполнить команду ОСТАНОВ по всем узлам учета. Затем выполнить команду 003, задав в качестве режима признак 2.

После этого ввести все данные настройки, проверить показания по каналам измерения, опломбировать, при необходимости, разъемы, выполнить ПУСК и вывести на принтер распечатку формы 0 (см. табл. Д.11) – параметры конфигурации 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).

6. Вывод данных на принтер и в ПК

ВТД-Л обеспечивает возможность непосредственного подключения принтера и ПК через интерфейс RS232.

Пользователь имеет возможность вывода данных ВТД-Л 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-Л 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:	1517	K101:				
K200:	1517	K201:				
П100:	21200	П101:				

СТД № 4904F310

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 № 4904F310

28.05.06г 18ч 20мин 30с

Форма 2

ОТЧЕТ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 С 00ч 01.03 ЗА 31 суток

чис-ло	W Гкал	Mу т	M1 т	M2 т	T1 гр.С	T2 гр.С	P1 МПа	P2 МПа	Tх гр.С
01	0,182	0,015	9,126	9,111	88,4	68,1	0,72	0,56	5
02	0,173	0,014	8,953	8,939	88,6	68,3	0,73	0,57	5
...
...
...
31	0,181	0,014	9,091	9,077	88,3	67,9	0,71	0,54	5
Итого:									
	5,582	0,465	281,974	281,509					

СТД № 4904F310

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		
	ч:	м	с									
1	126:34	00		0:00	00		0:00	00		0:00	00	
2	0:00	00		13:48	00		0:00	00		0:00	00	

СТД № 4904F310

10.05.06г 12ч 32мин 50с

Форма 4

ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ

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

СТД № 4904F310

01.04.06г 15ч 02мин 00с

Приложение Ж Нештатные ситуации

Нештатная ситуация (НС), возникшая в процессе эксплуатации, обнаруживается системой автодиагностики ВТД-Л. При сохранении работоспособности ВТД-Л 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-Л приведен в табл. Ж.1.

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

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 при выводе отчетов на принтер	Принтер не готов
НС с элементом питания	Замените батарею или батарея разрядилась

Таблица Ж.2

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

№ НС	Условие появления НС	Значение для вычислений
1	Выход температуры за допустимый диапазон: $0 \div 150 \text{ }^\circ\text{C}$	$T = T_d$
2	Выход давления за допустимый диапазон: $0 \div P_B$ (P_B – верхний предел измерений преобразователя давления)	$P = P_d$