



СЧЕТЧИК СТД (мод. СТД-У)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 4218-311-40637960-2015

Содержание

1. Описание и работа.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Технические характеристики.....	6
1.3. Характеристики вычислителя ВТД-У.....	14
1.4. Характеристики счетчика СТД-У.....	16
1.5. Комплектность.....	18
1.6. Устройство и работа.....	18
1.7. Маркировка и пломбирование.....	21
1.8. Упаковка.....	21
2. Использование по назначению.....	22
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	22
2.2. Подготовка к использованию.....	22
2.3. Использование.....	24
3. Хранение.....	25
4. Транспортирование.....	25

Приложения

А – Пояснения к применению.....	26
Б – Карта заказа потребителя.....	32
В – Рекомендации по выбору преобразователей.....	33
Г – Спецификация каналов ввода и вывода вычислителя.....	34
Д – Вводимые и выводимые данные.....	41
Е – Правила ввода данных и команд с клавиатуры вычислителя, вывода данных на ЖКИ, принтер, а также ввода и вывода при использовании ПК.....	60
Ж – Нештатные ситуации.....	76
И – Учет электрической энергии	78
К – Технологический учет жидкостей и газов.....	80
Л – Учет попутного (свободного) нефтяного газа.....	81

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

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

Интернет-сайт ООО НПФ «ДИНФО»: <http://www.dinfontpf.ru>

Адреса электронной почты ООО НПФ «ДИНФО»: info@dinfontpf.ru, dinfo.npf@mail.ru

Таблица 1

Список условных обозначений и единиц измерения основных параметров СТД-У

Наименование	Условное обозначение	Единицы измерения
1. Плотность среды	R	т/м ³
2. Энтальпия воды, пара	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 (перепад давления)	$Q (dP)$	м ³ /ч (кПа)
7. Объем в рабочих условиях	Vp	м ³
8. Массовый расход / масса	G / M	т/ч / т
9. Объемный расход / объем, приведенный к стандартным условиям	Qc / Vc	м ³ /ч / м ³
10. Тепловая мощность	N	ГДж/ч (Гкал/ч)
11. Тепловая энергия	W	ГДж (Гкал)
12. Массовый расход утечек / масса утечек	Gy / My	т/ч / т
13. Суммарный объемный расход / объем, приведенный к стандартным условиям	Qy / Vy	м ³ /ч / м ³
14. Номер цикла измерений и обработки	i	
15. Длительность цикла измерений и обработки	τ	с
16. Перерывы электропитания	ПП	ч : мин : с
17. Нештатные ситуации	НС	
18. Индекс для обозначения трубопровода: - подающего - обратного - горячего водоснабжения (ГВС) - дополнительного (техническая вода и т.п.) - подпитки - холодной воды источника	m r s p l x	

1. Описание и работа

1.1. Назначение

Счетчик СТД-У предназначен для измерений температуры, давления, массы (объема), тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения, а также объема, приведенного к стандартным условиям, в системах газоснабжения (до 20-и трубопроводов в составе до 16-и узлов учета). Кроме того, СТД-У позволяет вести учет электроэнергии.

Область применения СТД-У – коммерческие узлы учета и узлы технологического контроля у производителей и потребителей тепловой энергии, а также в системах газоснабжения и электроснабжения.

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

Список наиболее употребляемых в тексте условных обозначений приведен в таблице 1.

Счетчик СТД-У имеет следующий состав:

- вычислитель ВТД-У;
- преобразователи расхода, перепада давления, давления, температуры, а также счетчики электрической энергии;
- вспомогательные устройства, не являющиеся средствами измерений (принтер, компьютер, модем, преобразователи интерфейсов и т.п.)

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

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

Условия применения вычислителя ВТД-У:

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

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

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

Состав поставляемого СТД-У определяется на основе карты заказа, приведенной в приложении Б, и фиксируется в паспорте СТД-У (ПС 4218-311-40637960-2015). В карте заказа потребитель должен указать типы и выходные сигналы преобразователей.

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

Значения термодинамических характеристик воды, пара, газов вычисляются согласно Государственной системе стандартных справочных данных (ГСССД) в следующих рабочих условиях по температуре и абсолютному давлению:

- вода и конденсат: от 0 до 150 °С и от 0,1 до 20,0 МПа;
- насыщенный пар (с учетом степени сухости): от 100 до 300 °С и от 0,1 до 8,6 МПа;
- перегретый пар: от 100 до 600 °С и от 0,1 до 30,0 МПа;
- природный газ: от минус 23 до плюс 57 °С и от 0,1 до 12,0 МПа;
- воздух: от минус 50 до плюс 127 °С и от 0,1 до 20,0 МПа;
- кислород, азот, аргон: от минус 50 до плюс 150 °С и от 0,1 до 10,0 МПа;
- аммиак: от 10 до 150 °С и от 0,1 до 0,6 МПа;
- попутный (свободный) нефтяной газ: от минус 10 до 150 °С и от 0,1 до 15,0 МПа.

Преобразователи СТД-У, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях, должны удовлетворять требованиям ПУЭ, а для соединения их с вычислителем ВТД-У, устанавливаемым вне взрывоопасных помещений, необходимо использовать соответствующие барьеры защиты. Вычислитель ВТД-У без дополнительных средств защиты не предназначен для установки во взрывоопасном помещении.

Таблица 2

Преобразователи, которые могут входить в состав СТД-У

Преобразователи	Типы преобразователей
Преобразователи объемного расхода:	
- ультразвуковые	UFM 001 (г.р. № 14315-00); UFM 005-2 (г.р. № 36941-08); US 800 (г.р. № 21142-11); УРЖ2КМ (г.р. № 23363-12); ВЗЛЕТ-МР (г.р. № 28363-14); ПРАМЕР-510 (г.р. № 24870-09); FLOWSIC 100 (г.р. № 43980-10);
- вихревые	ВЭПС (г.р. № 14646-05); ВЭПС-Т(И) (г.р. № 16766-00); ВПС (г.р. № 19650-10); ДРГ.М (г.р. № 26256-06); Метран-300ПР (г.р. № 16098-09); ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200) (г.р. № 42775-14); PhD (г.р. № 47359-11); PROWIRL (г.р. № 15202-14); YEWFO DY (г.р. № 17675-09); V-bar (г.р. № 47361-11);
- электромагнитные	МастерФлоу (г.р. № 31001-12); ЭМИР-ПРАМЕР-550 (г.р. № 27104-08); ПитерФлоу РС (г.р. 46814-11); ПРЭМ (г.р. № 17858-11); ВЗЛЕТ-ЭР (мод. Лайт М) (г.р. № 52856-13); ВЗЛЕТ ЭМ (г.р. № 30333-10); ВЗЛЕТ ТЭР (г.р. № 39735-14); ИПРЭ-7 (г.р. № 20483-13); VA2305M (55447-13)
- тахометрические	ВСХд, ВСГд, ВСТ (г.р. № 51794-12); ВСХНд, ВСГНд, ВСТН (г.р. № 61402-15); ВСКМ 90 (г.р. № 32539-11); ОСВХ, ОСВУ (г.р. № 32538-11); СГ (г.р. № 14124-14); RVG (г.р. № 16422-10); РСГ СИГНАЛ (г.р. № 41453-13); СТГ (г.р. № 28739-13)
Сужающие устройства	Сужающие устройства по ГОСТ 8.586.2-2005 (диафрагмы)
Преобразователи перепада давления и давления	ЗОНД-10 (г.р. № 15020-07); Метран-55 (г.р. № 18375-08); Метран-75 (г.р. № 48186-11); Метран-150 (г.р. № 32854-13); МИДА-13П (г.р. № 17636-06); МТ100 (г.р. № 49083-12); ДДМ-03, ДДМ-03-МИ (г.р. № 42756-09); ДДМ (г.р. № 47463-11); ДДМ-03Т-ДИ (г.р. № 55928-13); СДВ (г.р. № 28313-11); ПДТВХ (г.р. № 43646-10); Сапфир-22М, -22МТ (г.р. № 44236-10); АИР-10 (г.р. № 31654-14); АИР-20/М2 (г.р. № 46375-11)
Преобразователи температуры по ГОСТ 6651-2009	КТПТР-01,-03,-06,-07,-08 (г.р. № 46156-10); КТПТР-04,-05,-05/1 (г.р. № 39145-08); КТСП-Н (г.р. № 38878-12); КТСПР 001 (г.р. № 41892-09); ТПТ-1,-17,-19,-21,-25Р (г.р. № 46155-10); ТПТ-2,-3,-4,-5,-6 (г.р. № 15420-06); ТПТ-7,-8,-11,-12,-13,-14,-15 (г.р. № 39144-08); ТСП-Н (г.р. № 38959-12); ТМТ-1,-2,-3,-4,-6 (г.р. № 15422-06)
Преобразователи тем- пературы с унифици- рованным токовым сигналом	ТСМУ, ТСПУ (г.р. № 42454-15); ТСМУ Метран-274, ТСПУ Метран-276 (г.р. № 21968-11)
Счетчики электриче- ской энергии	Имеющие импульсный выходной сигнал

Диапазоны измерений СТД-У:

- температура воды:	от 0 до плюс 150 °С
- температура пара:	от плюс 100 до плюс 600 °С
- температура газов и технологических сред:	от минус 50 до плюс 150 °С
- разность между температурами воды в подающем и обратном трубопроводах:	от 0 до плюс 150 °С
- абсолютное давление:	от 0,1 до 30 МПа
- перепад давления на сужающем устройстве (диафрагме):	от 0 до 1000 кПа
- объемный расход:	от 0 до 999999 м ³ /ч
- массовый расход:	от 0 до 999999 т/ч
- объем:	от 0 до 999999999 м ³
- масса:	от 0 до 999999999 т
- тепловая энергия:	от 0 до 999999999 ГДж (Гкал)
- электрическая энергия:	от 0 до 999999999 кВтч (кВарч)
- текущее время:	от 1 с (внутренний календарь)
- частотный сигнал:	от 0,5 до 2048 Гц
- импульсный сигнал:	от 10 ⁻⁴ до 35 Гц

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Общие требования

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

1.2.2. Основные параметры и характеристики

1.2.2.1. СТД-У обеспечивает учет расхода, массы (объема), тепловой энергии на источниках и у потребителей в закрытых и открытых системах с водой, паром, учет расхода природного, попутного нефтяного и технических газов в системах газоснабжения, а также учет электрической энергии.

1.2.2.2. Требования к диапазонам измерений 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-У.

1.2.2.3. Основным функциональным элементом счетчика СТД-У является вычислитель ВТД-У, обеспечивающий обработку сигналов всех первичных преобразователей, вычисление значений расхода, массы (объема), энергии, накопление архивов параметров, ведение календаря, учет времени перерывов питания, а также обработку нештатных ситуаций.

1.2.2.3.1. Габаритные размеры корпуса ВТД-У: не более 200×130×60 мм.

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

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

1.2.2.4. Вычислитель ВТД-У обеспечивает:

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

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

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

Интерфейс №1 устанавливается всегда, интерфейс №2 – по заказу.

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

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

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

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

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

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

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

где F – текущее значение Q , м³/ч; dP , кПа; P , МПа; T , °С;

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

S_H , S_B – нижний и верхний пределы сигнала преобразователя Q , dP , P , T , мА;

S – текущее значение сигнала преобразователя Q , dP , P , T , мА.

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

Импульсный сигнал – это последовательность импульсов в диапазоне частот от 10^{-4} до 35 Гц с длительностью импульса не менее 4 мс, формируемая выходной цепью преобразователя расхода (с активным выходом напряжения амплитудой от 4,5 до 5,5 В или пассивным выходом типа «открытый коллектор», «сухой контакт»).

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

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

где k – коэффициент преобразования, м³/ч/Гц

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

ему частота из паспорта используемого преобразователя);

f – текущая частота сигнала преобразователя, Гц;

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

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

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

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

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

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

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

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

где k – коэффициент преобразования, м³/ч/Гц ($k = A$ из паспорта ВЭПС-Т);
 B – аддитивный параметр, м³/ч (B из паспорта ВЭПС-Т);
 C_t – температурный коэффициент, 1/°С (из паспорта ВЭПС-Т);
 t – текущая температура воды, °С.

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

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

где ki – вес (цена) импульса преобразователя, л/имп;
 θ_n – интервал времени между n и $n - 1$ импульсами, с.

Примечание:

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

Если время ожидания следующего импульса θ_{n+1} становится больше предыдущего измеренного интервала между импульсами θ_n , то значение текущего объемного расхода Q уменьшается в соответствии с формулой (3) при подстановке интервала θ_{n+1} , равного измеренному времени ожидания следующего импульса. В случае, если время ожидания импульса превышает 10^4 с, значение Q принимается равным нулю.

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

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

1.2.2.5. В случае использования на трубопроводе до трех преобразователей перепада давления с целью расширения диапазона измерений формула (1) принимает вид:

$$F = \begin{cases} F_{3B} (S_3 - S_{3H}) / (S_{3B} - S_{3H}) & \text{в диапазоне } F_H - F_{3B} \\ F_{2B} (S_2 - S_{2H}) / (S_{2B} - S_{2H}) & \text{в диапазоне } F_{3B} - F_{2B} \\ F_{1B} (S_1 - S_{1H}) / (S_{1B} - S_{1H}) & \text{в диапазоне } F_{2B} - F_{1B} \end{cases} \quad (4)$$

где F – значение перепада давления, кПа;

F_{1B}, F_{2B}, F_{3B} – верхние пределы измерений 1-го, 2-го, 3-го преобразователей перепада давления, кПа ($F_{1B} > F_{2B} > F_{3B}$);

S_{1B}, S_{2B}, S_{3B} – верхние пределы, S_{1H}, S_{2H}, S_{3H} – нижние пределы, S_1, S_2, S_3 – текущие значения сигналов 1-го, 2-го, 3-го преобразователей перепада давления, мА.

1.2.2.6. Вычислитель обеспечивает расчет следующих параметров:

1.2.2.6.1. Массового расхода для сужающих устройств (вода, пар):

$$G = 1,1107 \cdot 10^{-3} \cdot C \cdot E \cdot km \cdot kn \cdot e \cdot d^2 \cdot (R \cdot dP)^{0,5} \quad \text{в диапазоне } G_H - G_B, \quad (5)$$

Массового расхода для преобразователей объемного расхода:

$$G = Q \cdot R \quad \text{в диапазоне } G_H - G_B, \quad (6)$$

Объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, для сужающих устройств (для газов):

$$Q_c = 10^3 \cdot G/R_c \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B, \quad (7)$$

Объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, для преобразователей объемного расхода (для газов):

$$Q_c = 2893,17 \cdot Q \cdot P/(T \cdot kc) \quad \text{в диапазоне } Q_H - Q_B, \quad (8)$$

где G – массовый расход, т/ч;

Q – объемный расход в рабочих условиях, м³/ч;

Q_c – объемный расход, приведенный к стандартным условиям ($T_c = 293,15$ К;

$P_c = 0,101325$ МПа), м³/ч;

C, E, km, kn, e, kc – соответственно, коэффициент истечения, коэффициент скорости, поправочный коэффициент на шероховатость трубопровода, поправочный коэффициент на притупление кромки отверстия диафрагмы, коэффициент расширения, коэффициент сжимаемости газов согласно ГОСТ 8.586, ГОСТ 30319 и ГСССД;

d – диаметр отверстия диафрагмы, мм;

R – плотность среды в рабочих условиях, т/м³;

dP – перепад давления на сужающем устройстве, кПа;

R_c – плотность газа в стандартных условиях, кг/м³;

T – абсолютная температура рабочей среды, К;

P – абсолютное давление рабочей среды, МПа (при использовании преобразователя избыточного давления ВТД-У обеспечивает вычисление абсолютного давления в виде суммы избыточного и барометрического давлений; также учитывается поправка на высоту установки преобразователя давления относительно трубопровода);

G_H, G_B и Q_H, Q_B – нижний и верхний пределы номинального диапазона значений соответственно массового (т/ч) и объемного (м³/ч) расхода.

Примечание:

Значение массового расхода G может быть скорректировано для закрытых систем теплоснабжения при использовании объемных расходомеров с токовым или частотным сигналом, установленных как на подающем, так и обратном трубопроводе, в случае задания коэффициента $ky > 0$ (параметр k04 в таблице Д.4).

При этом, если вычисленные массовые расходы в подающем и обратном трубопроводах G_m, G_r удовлетворяют условию:

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

то ВТД-У принимает значения массовых расходов, равными: $G_m = G_r = G_{cp}$. Если же это условие не выполняется, то вычисленные значения G_m, G_r остаются неизменными.

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

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

$$J = k_B \cdot \sum_i L_i \quad (9)$$

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

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

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

k_B – коэффициент нормирования по времени: $k_B = t/3600$, где t – длительность цикла измерений и обработки, с.

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

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

$$M = 10^{-3} \cdot ku \cdot \sum_i n_i \cdot R_i \quad (11)$$

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

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

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

1.2.2.6.3. Вычисление тепловой энергии W , ГДж (Гкал), теплоты сгорания газа W_2 , ГДж (Гкал), а также электроэнергии W_3 , кВт·ч (кВар·ч) на узлах учета:

Тип узла учета «1»:

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

Тип узла учета «2»:

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

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

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

Тип узла учета «3»:

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

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

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

Тип узла учета «5»:

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

Тип узла учета «7» (учет газов):

$$W = k_p \cdot \sum_i \left[\sum_m Q_{cmi} \cdot C_{tmi} \right], \quad (16)$$

где Q_{cmi} , C_{tmi} – объемный расход, приведенный к стандартным условиям ($\text{м}^3/\text{ч}$) и удельная теплота сгорания ($\text{ГДж}/\text{м}^3$) по m -му трубопроводу в i -й момент времени.

Тип узла учета «9» (учет электроэнергии): рассмотрен в приложении И.**Примечания:**

1. В формулах (12) – (16) используются:

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

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

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

типы трубопроводов:

m – подающий;

r – обратный;

s – ГВС;

p – дополнительный;

l – подпитка;

x – холодная вода источника.

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

2. Тип узла учета задается значением параметра $k00$, а состав узла учета – значениями параметров $k01$, $k02$ (см. таблицу Д.4).

Подробная информация по формулам и схемам учета представлена в приложении А.

3. Для узлов учета типа «1», «2», «3», «5» ВТД-У рассчитывает тепловую мощность N_i по выражениям (12) – (15), из которых исключается множитель $\tau/3600$ и знак \sum_i .

Тепловая мощность для узла учета природного газа вычисляется по формуле

$$N_i = \sum_m Q_{cmi} \cdot C_{tmi}, \quad \text{где } Q_{cmi}, C_{tmi} \text{ – то же, что и в формуле (16).}$$

4. Вычисление тепловой энергии для узлов учета, в которых используются расходомеры с импульсным выходным сигналом, выполняется по формулам (12) – (16), в которых значения массового (приведенного объемного) расхода заменяются на значения массы (приведенного объема), накопленные для соответствующих трубопроводов по формуле (9) за цикл измерений и обработки, а также исключаются множители $\tau/3600$.

5. Для узлов учета типа «1», «2», «3» энтальпия холодной воды источника может вычисляться на основе значений температуры холодной воды, введенных пользователем по правилам таблицы Д.5 (см. параметр 0020). Для узла учета типа «5» энтальпия холодной воды источника вычисляется только на основе измерений температуры и давления в назначенном для этого узла трубопроводе холодной воды источника.

6. В ВТД-У допускается вывод объема газов в тыс. м^3 (см. параметр $k04$ в таблице Д.4). По умолчанию объем газа выводится в м^3 .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Примечание: Для узла учета газа вместо расчета массы утечек выполняется расчет суммарного объема потребленного газа, приведенного к стандартным условиям, по всем трубопроводам, входящим в состав этого узла учета.

1.2.2.6.5. На время перерывов питания (ПП) вычислитель ВТД-У прекращает счет объема, массы и энергии. Если в течение суток (месяца) питание ВТД-У отсутствовало, вычислитель подставит символ «–» для архивных параметров за эти сутки (месяц).

ВТД-У хранит в архиве суммарные помесечные и посуточные значения длительности ПП, а также время начала и завершения ПП (100 записей).

Правила запроса и вывода данных по ПП приведены в приложениях Д, Е.

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

- прекращает счет при аппаратных неисправностях самого вычислителя;
- накапливает время работы в НС за текущий и предыдущий месяцы;
- записывает в архив дату и время начала и завершения НС (450 записей).

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

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

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

Текущее значение – это измеренное значение, преобразованное с учетом поправок на соответствующий преобразователь давления и температуры, а также путем выбора одного из трех измеренных значений перепада давления (в соответствии с п. 1.2.2.5).

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

1.2.2.6.8. Вычислитель ВТД-У допускает установку преобразователей избыточного или абсолютного давления.

Формулы расчета давления для различных вариантов установленных преобразователей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Типы преобразователей и формулы расчета давления

Используемый тип преобразователя	Наличие преобразователя барометрического давления	Формула расчета текущего давления
абсолютного давления	Нет (договорное барометрическое давление $P_{a\delta} = 0$)	$P = P_u + bP$
избыточного давления	нет	$P = P_u + P_{a\delta} + bP$
избыточного давления	да	$P = P_u + P_a + bP$
нет преобразователя	нет преобразователя	$P = 0; P^* = P\delta$

Примечание:

В таблице 3 приняты следующие обозначения:

- P – текущее абсолютное давление;
- P_u – измеренное (избыточное или абсолютное) давление;
- $P_{a\delta}$ – договорное барометрическое давление;
- P_a – измеренное барометрическое давление;
- $P\delta$ – договорное абсолютное давление;
- P^* – абсолютное давление, принятое для вычислений.

1.3. Характеристики вычислителя ВТД-У

1.3.1. В зависимости от пределов допускаемых погрешностей преобразования сигналов выпускаются три класса вычислителей: А, Б, В (см. таблицы 4 – 6).

Таблица 4

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

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

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

$$\delta F = \pm \left[a + b \cdot \left(\frac{F_B - F_H}{F - F_H} - 1 \right) \right], \quad (20)$$

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

Значения коэффициентов a, b приведены в таблице 5.

Таблица 5

Значения коэффициентов a, b , используемых в формуле (20)

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

Таблица 6

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований частотных сигналов в значения объемного расхода

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

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

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массового расхода и массы пара: $\pm 0,1$ %.

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

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений тепловой энергии пара: $\pm 0,2$ %.

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям: $\pm 0,02$ %.

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений электрической энергии: $\pm 0,05$ %.

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

$$\delta V_{II} = \pm \left(0,01 + \frac{100}{N} \right), \quad (21)$$

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

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

При использовании преобразователя массового расхода пределы допускаемой относительной погрешности преобразований сигналов в значения массового расхода равны пределам допускаемой относительной погрешности преобразований сигналов в значения объемного расхода при аналогичных выходных сигналах преобразователей.

1.3.2. Время установления показаний составляет:

- для преобразователей с токовым сигналом или сигналом термосопротивления – не более 6 с;

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

- для преобразователей с импульсным сигналом – 6 с после первого выделения интервала между импульсами.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.3.13. Вычислитель в транспортной таре выдерживает воздействие:

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

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

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

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

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

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

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

1.3.18. Средняя наработка вычислителя на отказ составляет 100000 часов.

1.3.19. Средний срок службы вычислителя составляет 12 лет.

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

1.3.21. Интервал между поверками вычислителя – 4 года.

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

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

Цифровой идентификатор ПО равен 9EE8.

Для идентификации ПО следует ввести значение «2468» в параметр 0000, после чего на ЖКИ будут выведены номер версии и цифровой идентификатор ПО.

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

1.4. Характеристики счетчика СТД-У

1.4.1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при использовании термопреобразователей сопротивления приведены в таблицах 7, 8.

Таблица 7

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

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

Примечание: t – измеряемое значение температуры, °С

Таблица 8

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

Класс вычислителя	Класс термопреобразователя по ГОСТ 6651-2009			
	AA	A	B	C
A	$\pm (0,20 + 0,0017 \cdot t)$	$\pm (0,25 + 0,002 \cdot t)$	$\pm (0,40 + 0,005 \cdot t)$	$\pm (0,70 + 0,01 \cdot t)$
Б	$\pm (0,20 + 0,0017 \cdot t)$	$\pm (0,25 + 0,002 \cdot t)$	$\pm (0,40 + 0,005 \cdot t)$	$\pm (0,70 + 0,01 \cdot t)$
B	$\pm (0,25 + 0,0017 \cdot t)$	$\pm (0,30 + 0,002 \cdot t)$	$\pm (0,45 + 0,005 \cdot t)$	$\pm (0,75 + 0,01 \cdot t)$

Примечание: t – измеряемое значение температуры, °С

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

$$\Delta t_P = \pm (\Delta t_{PB} + \Delta t_{PK}), \quad (22)$$

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

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

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

1.4.4. Для водяных систем теплоснабжения выпускаются три класса счетчиков СТД-У.

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

$$\delta q = \pm (1 + 0,005 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 3,5 \% \quad \text{– для класса 1,} \quad (23)$$

$$\delta q = \pm (2 + 0,010 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 5 \% \quad \text{– для класса 2,} \quad (24)$$

$$\delta q = \pm (3 + 0,025 q_B/q), \text{ но не более, чем } \pm 5 \% \quad \text{– для класса 3,} \quad (25)$$

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

q – текущее значение объемного расхода, м³/ч.

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

$$\delta W = \pm (1,1 + 0,005 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad \text{– для класса 1,} \quad (26)$$

$$\delta W = \pm (2,1 + 0,010 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad \text{– для класса 2,} \quad (27)$$

$$\delta W = \pm (3,1 + 0,025 q_B/q + 3\Delta t_H/\Delta t) \quad \text{– для класса 3,} \quad (28)$$

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

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

1.4.6. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы пара: $\pm 3\%$.

1.4.7. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии пара: $\pm 4\%$.

1.4.8. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям – в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011.

1.4.9. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (объемного расхода, приведенного к стандартным условиям) при использовании сужающих устройств – в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005.

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

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

1.4.12. Дополнительные технические характеристики преобразователей СТД-У установлены в нормативно-технической документации на соответствующие преобразователи.

1.4.13. Интервал между поверками СТД-У – 4 года.

1.5. Комплектность

1.5.1. Комплект поставки счетчика СТД-У приведен в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Вычислитель ВТД-У	РИТБ.400720.005	1	Состав в соответствии с картой заказа
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-311-40637960-2015	1	
Паспорт	ПС 4218-311-40637960-2015	1	
Методика поверки	МП 4218-011-40637960-2015	1	
Документация на преобразователи		1 комплект	

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

1.6. Устройство и работа

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

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

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

1.6.1. Устройство вычислителя ВТД-У

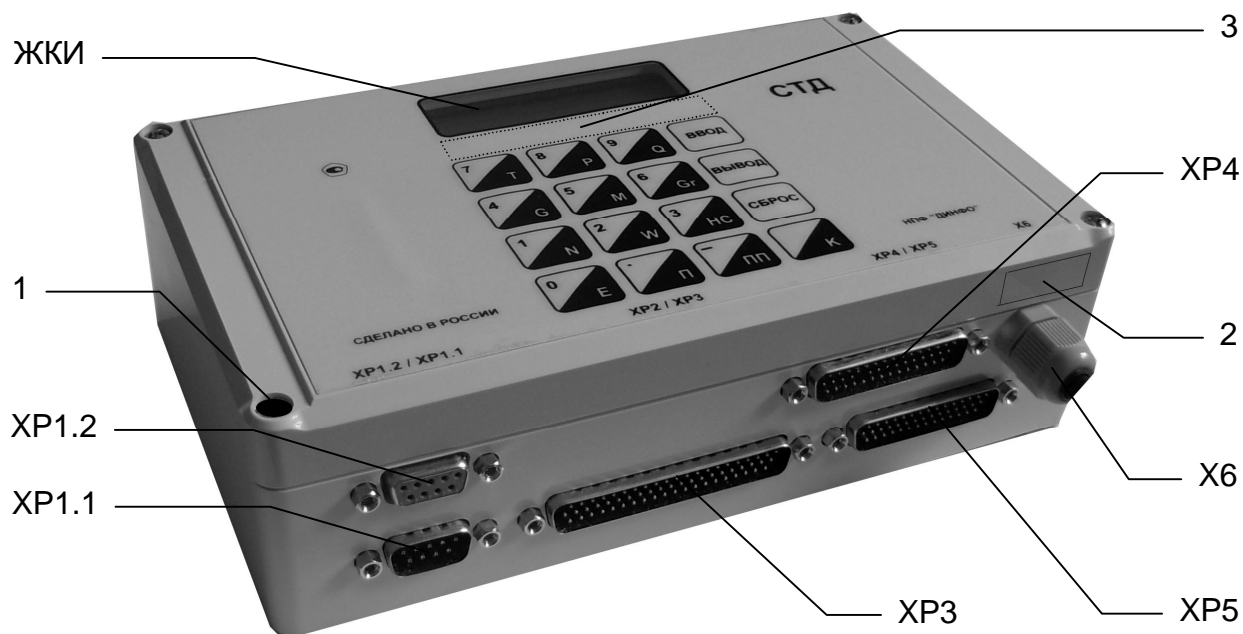
Внешний вид вычислителя представлен на рисунке 1 (исполнение с использованием разъемов D-SUB для подключения преобразователей) и на рисунке 2 (исполнение с использованием разъемов РС 50 для подключения преобразователей).

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

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

Крепление вычислителя на стену или под щит возможно с помощью дополнительных планок, поставляемых в ЗИП'е. Крепеж планок к вычислителю выполняется с помощью четырех шурупов, вворачиваемых в четыре отверстия тыльной стороны основания. Разметка крепления представлена на рисунке 3. К корпусу прикреплены разъемы, назначение которых указано на рисунке 4. Внутри корпуса закреплены печатная плата и ЖКИ.

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



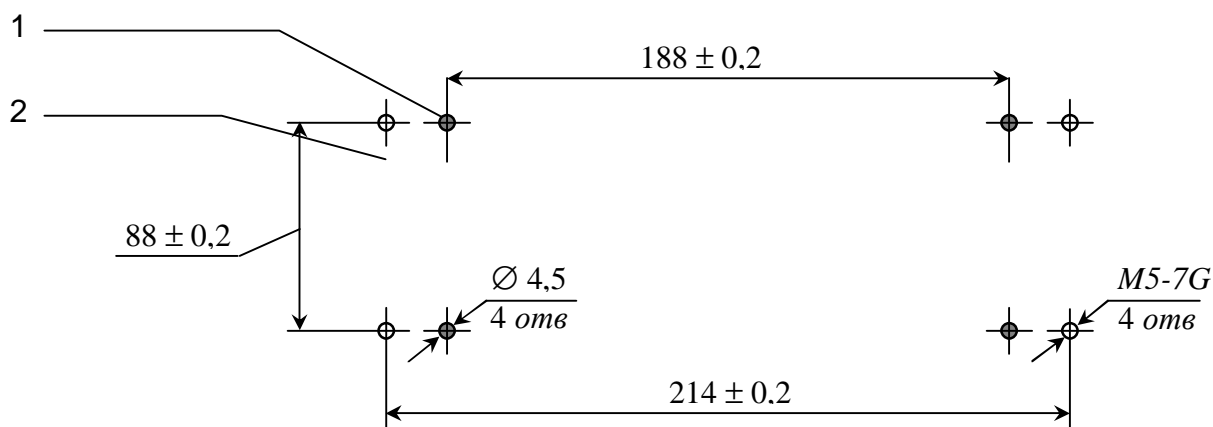
- 1 – место установки гарантийной пломбы изготовителя
- 2 – место указания заводского номера
- 3 – место нанесения знака поверки

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



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

Рисунок 2 – Внешний вид ВТД-У при использовании разъемов PC 50



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

Рисунок 3 – Разметка для крепления вычислителя ВТД-У

1.6.2. Работа вычислителя ВТД-У

Структурная схема вычислителя представлена на рисунке 4.

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

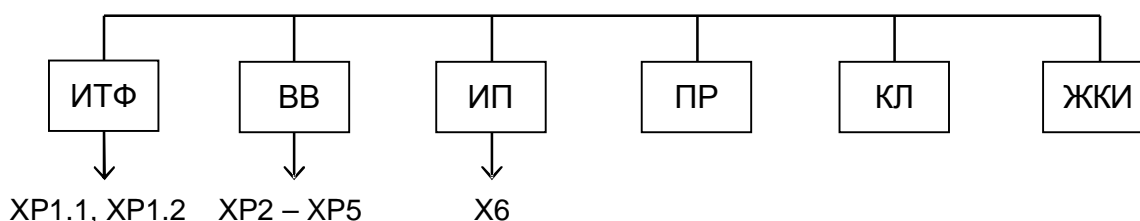
Введенные, измеренные и вычисленные параметры базы данных вычислителя могут быть выведены с помощью клавиатуры КЛ на ЖКИ, принтер, в адаптер АРХ и в ПК.

При нажатии на любую клавишу раздается короткий звуковой сигнал.

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

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

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



ПР – процессор; КЛ – клавиатура; ИП – источник питания;
ВВ – ввод сигналов преобразователей; ИТФ – интерфейсы;

XP1.1, XP1.2, XP2–XP5, X6 – разъемы, с помощью которых подключаются:

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

XP2–XP5 – преобразователи Q , dP , P , T ;

X6 – питание 220 В, 50 Гц.

Рисунок 4 – Структурная схема ВТД-У

Примечание: в отдельных исполнениях некоторые разъемы могут не устанавливаться.

1.7. Маркировка и пломбирование

1.7.1. На лицевой панели нанесены:

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

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

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

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

1.7.5. Гарантийная пломба изготовителя устанавливается на левый нижний винт, удерживающий крышку корпуса вычислителя (см. рисунки 1, 2).

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

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

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

1.7.6.3. Допускается также пломбировать каждый из разъемов XP2 – XP5 любым другим способом, который исключает возможность проведения несанкционированных действий с этим разъемом (отсоединения разъема от вычислителя или вскрытия разъема).

1.8. Упаковка

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

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

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

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

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

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

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

1.8.6. Срок хранения без переконсервации составляет 1 год.

2. Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные ограничения

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

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

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

Порядок выключения: другие внешние устройства, преобразователи, вычислитель.

2.2. Подготовка к использованию

Преобразователи, входящие в состав счетчика СТД-У, 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-У изготавливаются класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.1.2. Настройку, ремонт и эксплуатацию СТД-У 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 распаке кабелей, соединяющих вычислитель ВТД-У с внешними устройствами, а также при ремонте внешних устройств кабели необходимо отсоединить от вычислителя.

2.2.2. Порядок установки

2.2.2.1. Распаковка вычислителя ВТД-У

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

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

2.2.2.1.3. После вскрытия упаковки необходимо проверить комплектность.

2.2.2.2. Выбор места для установки

2.2.2.2.1. Вычислитель следует устанавливать в закрытых отапливаемых производственных помещениях.

Оптимальные условия окружающей среды:

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

2.2.2.3. Монтаж и подключение

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.2.3.6. Подключение преобразователей с токовым выходным сигналом должно осуществляться экранированными линиями связи. Электрическое сопротивление линии связи не должно превышать значений, оговоренных в нормативно-технической документации на соответствующие преобразователи (с учетом входного сопротивления вычислителя). Линии связи с преобразователями должны быть гальванически отделены от корпуса и заземления преобразователей и используемых блоков питания. Допустимая длина линии связи – до 2 км (при практическом отсутствии сильных электромагнитных помех).

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

2.2.2.3.8. Для усиления защиты от несанкционированного изменения параметров при эксплуатации разъемы вычислителя рекомендуется пломбировать (или сделать недоступными пользователю), а в ответной части разъема, поставляемой в ЗИП^с, установить перемычку запрета останова счета в соответствии с таблицей Г.4.

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

ВНИМАНИЕ: Ошибочное подключение фазы 220 В на общую точку вычислителя ВТД-У может привести к выходу из строя вычислителя !

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

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

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

2.3. Использование

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

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

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

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

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

Вычислитель не имеет собственного выключателя сети и допускает непосредственное включение вилки в сетевую розетку. Аппаратные и программные средства вычислителя обеспечивают устойчивую работу (предотвращение зависания) при резких колебаниях (включениях, выключениях) сетевого напряжения в пределах от 180 до 280 В. При длительной эксплуатации полная работоспособность вычислителя обеспечивается при изменении сетевого напряжения в пределах от 187 до 242 В.

Вычислитель отключается при сетевом напряжении ниже 187 В (возникает состояние «перерыв питания»). После включения питания вычислитель выполняет автотестирование (на ЖКИ при этом выводится сообщение «Тест пер. пит.») и переходит в штатный режим работы не более, чем за 12 с.

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

Далее вычислитель готов к продолжению работы в штатном режиме.

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

2.3.6. Пуск и останов счета, а также сброс данных описаны в п. 2 приложения Е.

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

2.3.8. Диагностика нештатных ситуаций (НС)

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

2.3.8.2. При обнаружении хотя бы одной НС (общесистемной НС или НС на трубопроводе) вычислитель выводит символ « ! » в правом нижнем углу ЖКИ.

2.3.8.3. При обнаружении аппаратной неисправности вычислитель выводит на ЖКИ соответствующее сообщение (см. таблицу Ж.1).

2.3.9. Устранение НС

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

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

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

3. Хранение

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

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

4. Транспортирование

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

4.2. Вид отправки при железнодорожных перевозках – мелкая.

4.3. Авиaperевозка допускается только в отапливаемых отсеках самолетов.

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

Приложение А

Пояснения к применению

Счетчики СТД-У (на базе вычислителя ВТД-У) предназначены для обслуживания самых различных объектов теплоэнергетики, промышленности и социальной сферы, на которых требуется выполнять измерение температуры, давления, расхода, расчет и архивирование объема и массы теплоносителей, тепловой и электрической энергии, объема и теплоты сгорания газов.

СТД-У также используются для контроля и регулирования параметров технологических процессов.

Функциональные возможности вычислителя ВТД-У:

1. Обслуживание до 16-и узлов учета

- тепловой энергии в водяных и паровых системах теплоснабжения;
- природного, попутного (свободного) нефтяного газа или технических газов;
- электрической энергии (см. приложение И).

2. Обслуживание до 20-и трубопроводов (каналов учета), для каждого из которых могут быть назначены:

- преобразователь объемного расхода с частотным, импульсным или токовым выходным сигналом или до 3-х преобразователей перепада давления с токовым выходным сигналом;
- преобразователь давления с токовым выходным сигналом;
- преобразователь температуры (термопреобразователь сопротивления или термопреобразователь с токовым выходным сигналом).

ВТД-У обеспечивает преобразование до 20-и частотных (F), до 16-и импульсных (Π), до 20-и токовых (I) сигналов и до 20-и сигналов термосопротивлений (R).

Вместо любого канала преобразования R возможна установка канала преобразования I , т. е. ВТД-У может обслуживать до 40 преобразователей с токовым сигналом.

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

Состав возможных для эксплуатации каналов измерений фиксируется в паспорте ПС 4218-311-40637960-2015.

3. Обеспечение гибкости обслуживания различных схем учета:

- назначение типа узла учета, который определяет формулу учета тепловой энергии;
- назначение типа каждого трубопровода (подающий, обратный, ГВС, подпитка, холодная вода источника, дополнительный трубопровод);
- назначение типов используемых преобразователей и их параметров;
- свободная логическая «привязка» каналов измерения сигналов преобразователей к любому трубопроводу (или к нескольким трубопроводам);
- учет на источниках тепловой энергии при нескольких подающих, обратных, подпиточных трубопроводах и нескольких трубопроводах холодной воды с вычислением средневзвешенной энтальпии холодной воды источника;
- на каждом канале учета (трубопроводе) пользователем может быть задана любая рабочая среда из списка (см. параметр $j00$ в таблице Д.3), что создает основы для комплексного учета и единого представления данных энергоучета предприятия;

- возможность хранения зимних и летних схем учета, которые в согласованные сроки активируются (запускаются на счет) или останавливаются;
- использование измерений от одного преобразователя температуры или давления для использования в расчетах различных узлов учета, например, для коллекторных систем или в случае применения подпитки и трубопровода холодной воды для нескольких магистралей водоснабжения;
- возможность группового и одиночного учета на узлах с газом и электроэнергией, алгебраическое суммирование при групповом учете;
- в СТД-У введены понятия «технологическая жидкость» и «технологический газ» для учета, характеризующегося постоянством температур и давлений рабочей среды на интервалах более нескольких часов, что позволяет обеспечить контроль расхода различных жидкостей и газов в соответствии с приложением К;
- для перерывов питания (ПП) и нештатных ситуаций (НС) фиксируется не только суммарное время работы СТД-У в этих ситуациях, но и моменты начала и завершения (архив ПП – 100 записей, архив НС – 450 записей);
- коммуникационные возможности – наличие до двух интерфейсов RS-232 (один из них может быть RS-485) непосредственно в вычислителе и подключение внешнего расширителя интерфейса РИ, обеспечивающего работу по трем интерфейсам RS-232;
- открытый протокол обмена данными, представленный на сайте www.dinfoonpf.ru, и собственное бесплатное программное обеспечение (программа *DinfoConnect* с возможностью работы по различным каналам связи: RS-232, RS-485, GSM/GPRS-модем, Ethernet, Internet).

Пример схемы организации учета с помощью счетчика СТД-У приведен на рисунке А.1, на котором обозначены:

- УУ1, УУ2, УУ3, УУ4 – узлы учета №№ 1, 2, 3, 4;
- РУ01, РУ02, ..., РУ11 – расходомерный узел на трубопроводах №№ 01...11;
- dP011, dP012, dP013 – каналы преобразования 1-го, 2-го, 3-го преобразователя перепада давления на трубопроводе №01;
- Q02, Q03, ..., Q11 – каналы преобразователя объемного расхода на трубопроводах №№ 02...11;
- P01, P02, ..., P11 – каналы преобразователя давления на трубопроводах №№ 01...11;
- T01, T02, ..., T11 – каналы преобразователя температуры на трубопроводах №№ 01...11;
- Pa – канал преобразователя атмосферного давления;
- Tнв – канал преобразователя температуры наружного воздуха;
- T12 – канал преобразователя температуры помещения;
- Защ – аппаратная защита от несанкционированного изменения данных ВТД-У;
- RS-232 – последовательный интерфейс;
- РИ – расширитель интерфейсов.

Для оптимального подключения преобразователей к каналам (т. е. к контактам разъемов) ВТД-У целесообразно использовать таблицы Г.1 – Г.3 приложения Г и таблицу из паспорта СТД-У, в которой отмечены имеющиеся в конкретном ВТД-У каналы измерения. Подготовка такой же таблицы, как и в паспорте СТД-У, с указанием назначения каждого измерительного канала (например, 01 = Q02, где 01 – № канала с частотным сигналом, Q02 – объемный расходомер на трубопроводе № 02 и т. д.) поможет пользователю избежать ошибок при назначении преобразователей, трубопроводов и состава узлов учета.

Основные схемы учета расхода и тепловой энергии, приведены в таблице А.1.

На сложных объектах теплоэнергетики возможно применение комбинаций различных схем учета.

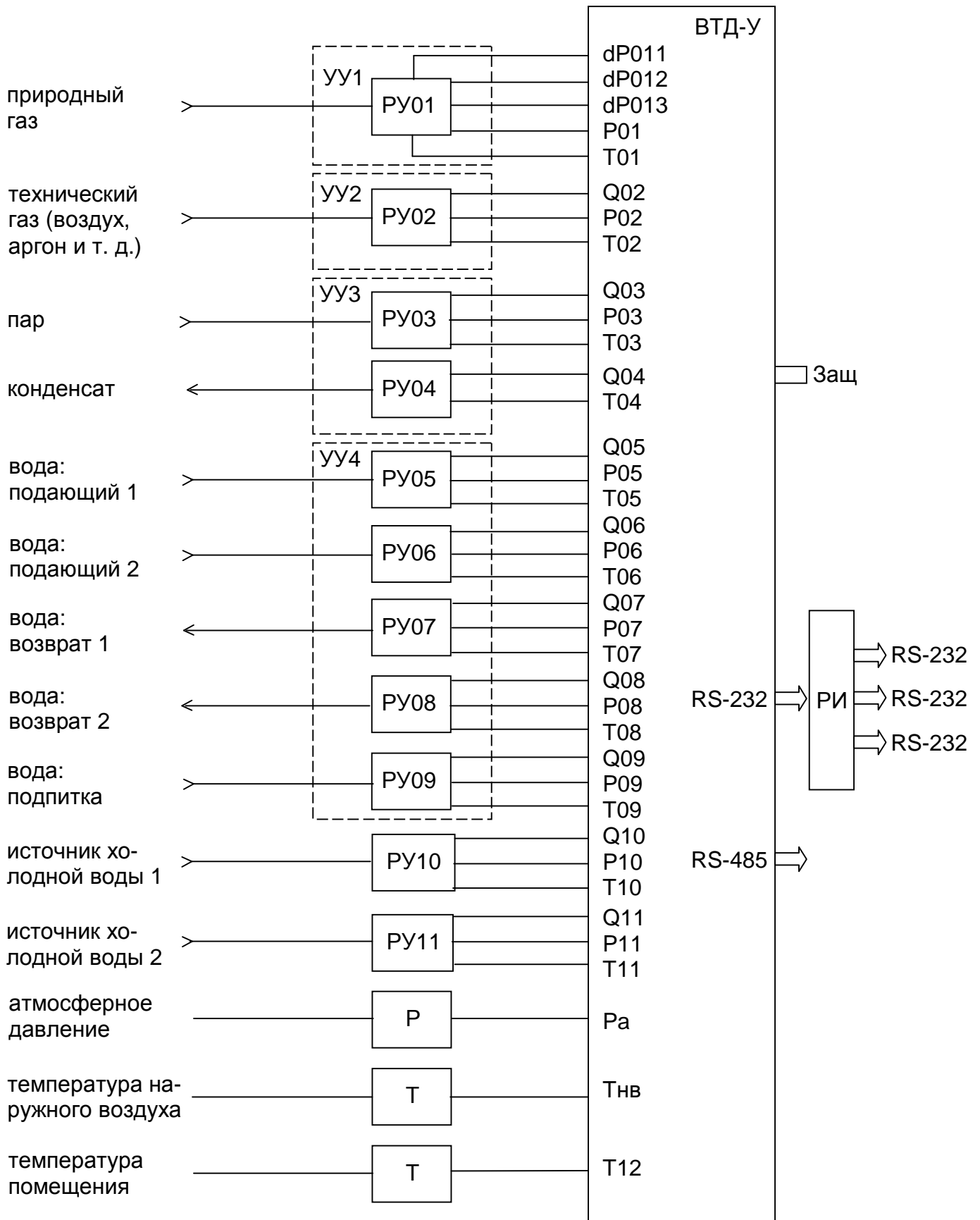


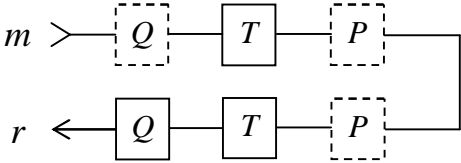
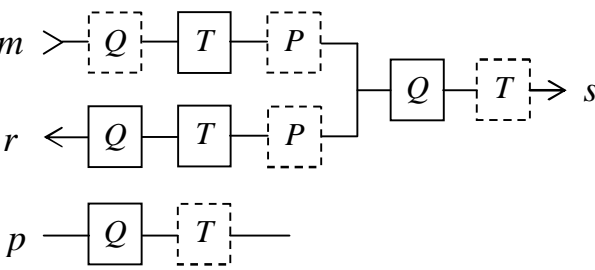
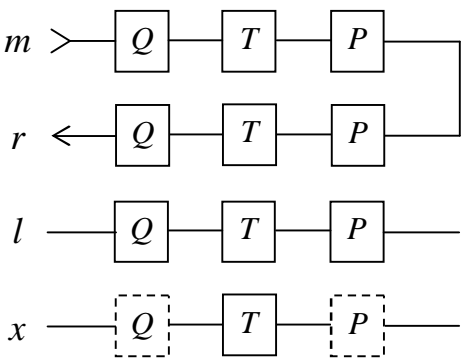
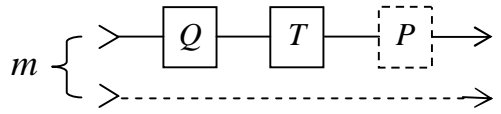
Рисунок А.1 – Пример комплекса СТД-У для ТЭЦ, котельной, предприятия

Таблица А.1

Схемы учета массы (объема) и тепловой энергии

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

Продолжение таблицы А.1

Тип узла	Схема узла учета	Формулы учета
3	Закрытая система теплоснабжения 	$W = k_p \cdot \sum_i [Gr \cdot (hm - hr)]$ $My = k_B \cdot \sum_i [Gm - Gr]$
	Открытая система теплоснабжения с зависимой ГВС (плюс учет массы воды в дополнительном трубопроводе p) 	$W = k_p \cdot \sum_i [Gr \cdot (hm - hr) + Gs \cdot (hm - hx)]$ $My = k_B \cdot \sum_i [Gm - Gr]$ $Mp = k_B \cdot \sum_i Gpi$
5	Источник тепловой энергии с m – подающими, r – обратными, l – подпитки, x – холодной воды трубопроводами 	$W = k_p \cdot \sum_i [Gm \cdot hm - Gr \cdot hr - Gl \cdot hx]$ $My = k_B \cdot \sum_i (Gmi - Gri)$
	Учет газа 	Суммарный объем газа по узлу учета, приведенный к стандартным условиям: $V_{yc} = \sum_i \sum_m Q_{cmi}$ Энергосодержание газа: $W_z = k_B \cdot \sum_i \left[\sum_m Q_{cmi} \cdot C_{tm_i} \right]$

При начальной настройке для каждого преобразователя СТД-У назначается любой из имеющихся в списке ВТД-У каналов измерения, соответствующий данному преобразователю по типу сигнала.

Допускается назначение одного и того же канала измерения для вычисления значений расхода, давления и температуры в различных трубопроводах (за исключением каналов измерения температуры наружного воздуха и барометрического давления).

Спецификация назначения преобразователей и каналов измерения приведена в таблице Д.3 (параметры j00 – j02).

В случае, если для j-го трубопровода не задан преобразователь давления или температуры (признак «0» в соответствующей позиции значения параметра j00), учет по j-му трубопроводу выполняется в соответствии с введенным договорным значением давления или температуры соответственно. Если же для j-го трубопровода не задан преобразователь расхода, расход по j-му трубопроводу принимается равным нулю.

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

1. Вычисление тепловой энергии на источниках тепловой энергии выполняется по формуле (15), как основной вариант. Использование формул (12), (13), (14) допускается, как исключение, с учетом особенностей объекта эксплуатации. При использовании на источнике тепловой энергии формул (13), (14) подпиточные трубопроводы назначаются в качестве ГВС.

2. Вычисление тепловой энергии у потребителя выполняется по формулам (13), (14), а также допускается по формуле (12). На узлах источника может выполняться учет по правилам и формулам потребителя, например на узлах отопления, ГВС, для собственных нужд.

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

Примечания:

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

2. Для расходомеров с импульсным выходным сигналом формулы учета, приведенные в таблице А.1, корректируются в соответствии с приведенными в п.п. 1.2.2.6.2 – 1.2.2.6.4 замечаниями для этих расходомеров

Приложение В

Рекомендации по выбору преобразователей

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

1. Преобразователи объемного расхода

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

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

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

2. Преобразователи температуры

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

Для измерения температуры в трубопроводах другого назначения используются одиночные термопреобразователи сопротивления.

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

3. Преобразователи давления

Допускается использование любых преобразователей давления (например, СДВ, ДДМ-03Т, ЗОНД-10, МЕТРАН и т.п.) с учетом требований эксплуатационной документации на эти преобразователи.

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

4. Блоки питания преобразователей

Для преобразователей объемного расхода, перепада давления, давления, а также для термопреобразователей с токовым выходным сигналом рекомендуется использовать трансформаторные блоки питания, так как импульсные блоки питания являются источником помех.

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

5. Счетчики электрической энергии

Счетчики электрической энергии, применяемые в составе СТД-У, должны иметь импульсный выходной сигнал, соответствующий требованиям п. 1.2.2.4.6.2.

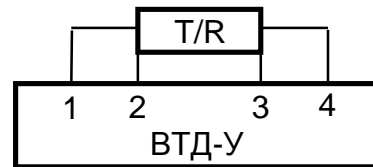
Приложение Г

Спецификация каналов ввода и вывода вычислителя

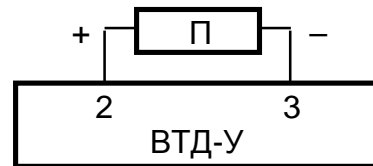
1. Подключение преобразователей к вычислителю

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

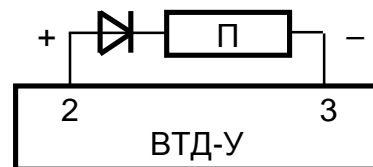
для термопреобразователей
сопротивления T/R



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

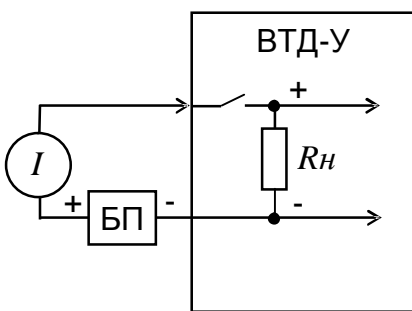


для преобразователей П с частотным или
импульсным сигналом повышенной амплитуды
(например, UFM-001)

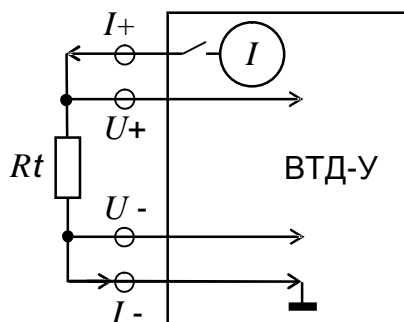


Принципиальные схемы входных измерительных каналов вычислителя

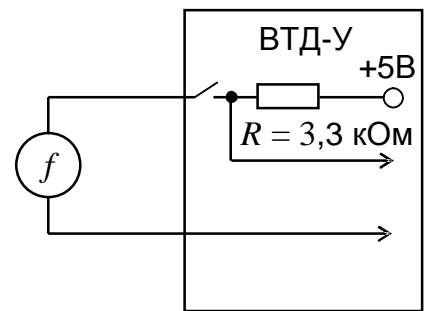
Измерение токового
сигнала



Измерение сигнала
термопреобразователя



Измерение частотного или
импульсного сигнала



Обозначения:

I – источник тока;

R_n – сопротивление нагрузки для преобразователя с токовым сигналом ($\approx 79,6$ Ом);

БП – блок питания преобразователя с токовым сигналом;

R_t – термопреобразователь сопротивления;

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

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

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

2. Состав и подключение каналов преобразования ВТД-У

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

Таблица Г.1

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

№ канала измерения	Тип сигнала	Разъем	Контакты				
			1	2	3	4	
			Контакты разъема				
33	<i>I/R</i>	XP3	5	9	31	52	
34	<i>I/R</i>	XP3	6	10	32	53	
35	<i>I/R</i>	XP3	7	11	33	54	
36	<i>I/R</i>	XP3	8	12	34	55	
37	<i>I/R</i>	XP3	27	13	35	56	
38	<i>I/R</i>	XP3	28	14	36	57	
39	<i>I/R</i>	XP3	29	15	37	58	
40	<i>I/R</i>	XP3	30	16	38	59	
41	<i>I/R</i>	XP5	4	8	23	37	
42	<i>I/R</i>	XP5	5	9	24	38	
43	<i>I/R</i>	XP5	6	10	25	39	
44	<i>I/R</i>	XP5	7	11	26	40	
45	<i>I/R</i>	XP5	19	12	27	41	
46	<i>I/R</i>	XP5	20	13	28	42	
47	<i>I/R</i>	XP5	21	14	29	43	
48	<i>I/R</i>	XP5	22	15	30	44	
49	<i>f/Л</i>	XP4		19	39		
50	<i>f/Л</i>	XP4		20	40		
51	<i>f/Л</i>	XP4		6	21		
52	<i>f/Л</i>	XP4		7	22		
53	<i>I</i>	XP4		17	37		
54	<i>I</i>	XP4		18	38		
55	<i>I</i>	XP4		19	39		
56	<i>I</i>	XP4		20	40		
57	<i>I/R</i>	XP4	10	12	27	41	
58	<i>I/R</i>	XP4	11	13	28	42	
59	<i>I/R</i>	XP4	25	14	29	43	
60	<i>I/R</i>	XP4	26	15	30	44	
Сигналы и контакты интерфейса RS-232							
	TxD	RxD	RTS	CTS	DSR	DTR	SG
XP1.1	3	2	7	8	6	4	5
XP1.2	3	2	7	8	6	4	5
Сигналы и контакты интерфейса RS-485							
XP1.2	«+» - контакты 8, 9			«-» - контакты 6, 7			

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

Таблица Г.2

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

№ канала измерения	Тип сигнала	Разъем	Контакты			
			1	2	3	4
			Контакты разъема			
33	<i>I/R</i>	ХР4	7	17	25	13
34	<i>I/R</i>	ХР4	5	24	32	11
35	<i>I/R</i>	ХР4	8	23	31	14
36	<i>I/R</i>	ХР4	6	22	30	12
37	<i>I/R</i>	ХР4	9	21	29	15
38	<i>I/R</i>	ХР4	1	20	28	2
39	<i>I/R</i>	ХР4	10	19	27	16
40	<i>I/R</i>	ХР4	3	18	26	4
41	<i>I/R</i>	ХР3	7	17	25	13
42	<i>I/R</i>	ХР3	5	24	32	11
43	<i>I/R</i>	ХР3	8	23	31	14
44	<i>I/R</i>	ХР3	6	22	30	12
45	<i>I/R</i>	ХР3	9	21	29	15
46	<i>I/R</i>	ХР3	1	20	28	2
47	<i>I/R</i>	ХР3	10	19	27	16
48	<i>I/R</i>	ХР3	3	18	26	4
Сигналы и контакты интерфейса RS-232						
Сигнал	Разъем	РС19	DB-9M			
TxD	ХР1.1, ХР1.2	9	3			
RxD	ХР1.1, ХР1.2	5	2			
RTS	ХР1.1, ХР1.2	10	7			
CTS	ХР1.1, ХР1.2	1	8			
DSR	ХР1.1, ХР1.2	2	6			
DTR	ХР1.1, ХР1.2	8	4			
SG	ХР1.1, ХР1.2	7	5			
Сигналы и контакты интерфейса RS-485						
Сигнал	Разъем	DB-9F				
«+»	ХР1.2	8, 9				
«-»	ХР1.2	6, 7				

Таблица Г.3

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

Примечания:

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

ВНИМАНИЕ: Для аппаратного запрета останова счета необходимо соединить друг с другом два контакта ответной части разъема, подключаемого к вычислителю, в соответствии с таблицей Г.4.

Таблица Г.4

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

Исполнение ВТД-У	Разъем	Контакты
Исполнение с разъемами D-SUB	XP3	22, 43
Исполнение с разъемами PC 50, установлен разъем XP2 (установка разъемов XP3, XP4 не имеет значения)	XP2	34, 35
Исполнение с разъемами PC 50, установлен разъем XP3 (разъемы XP2, XP4 – не установлены)	XP3	3, 4
<u>Примечание:</u> если ВТД-У содержит только разъем XP4 (для измерений сигналов), то контакты запрета останова отмечаются в паспорте СТД-У.		

3. Спецификация интерфейса вычислителя

3.1. Два интерфейса вычислителя обеспечивают параллельный обмен данными по двум независимым каналам связи (интерфейс №1 устанавливается всегда, интерфейс №2 – по дополнительному по заказу).

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

3.2. **Настройка интерфейсов** (задание назначения канала связи, скорости обмена данными и т. д.) производится путем ввода параметров 0006 (для интерфейса №1) и 0032 (для интерфейса №2) вычислителя.

Спецификация параметров 0006 и 0032 приведена в таблице Д.2.

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

3.4. Физический уровень обмена данными:

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

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

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

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

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

Таблица Г.5

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

ВТД-У: разъем, контакт		ПК, контакт разъема (вилка 9 контактов)	ВТД-У: разъем, контакт		Модем, контакт разъема (розетка 9 контактов)
PC19	DB-9M		PC19	DB-9M	
XP1:7	XP1:5	5	XP1:7	XP1:5	5
XP1:9	XP1:3	2	XP1:9	XP1:3	3
XP1:5	XP1:2	3	XP1:5	XP1:2	2
XP1:10	XP1:7	8	XP1:10	XP1:7	7
XP1:1	XP1:8	7	XP1:1	XP1:8	8
XP1:2	XP1:6	4	XP1:2	XP1:6	6
XP1:8	XP1:4	6	XP1:8	XP1:4	4
ВТД-У: разъем, контакт		Принтер Epson LX-350, контакт разъема (розетка 25 контактов)	ВТД-У: разъем, контакт		Модем, контакт разъема (розетка 25 контактов)
PC19	DB-9M		PC19	DB-9M	
XP1:7	XP1:5	7	XP1:7	XP1:5	7
XP1:9	XP1:3	3	XP1:9	XP1:3	2
XP1:2	XP1:6	20	XP1:5	XP1:2	3
			XP1:10	XP1:7	4
			XP1:1	XP1:8	5
			XP1:2	XP1:6	6
			XP1:8	XP1:4	20

Примечания:

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

4. Подключение остальных внешних цепей к вычислителю

- 4.1. Для подключения к вычислителю внешних устройств с помощью интерфейса RS-485 можно использовать как встроенный интерфейс RS-485 (устанавливается по заказу), так и адаптер RS-485, поставляемый отдельно.
- 4.2. Для подключения к вычислителю внешних устройств по сети Ethernet используются адаптеры, поставляемые отдельно (например, Moxa NPort 5110).
- 4.3. GSM-модем, подключаемый к вычислителю, рекомендуется предварительно настроить с помощью программы *DinfoConnect*.
- 4.4. Независимый доступ к данным вычислителя для нескольких пользователей по трем коммуникационным каналам (RS-232, Ethernet, модемная связь и т. д.) обеспечивается с помощью адаптера РИ (расширитель интерфейсов), поставляемого по дополнительному заказу.

4.5. Подключение цепей сетевого питания производится через гермоввод или с помощью разъема 2PM14-4Г (назначение контактов разъема 2PM14-4Г приведено в таблице Г.6).

4.6. Подключение питания датчиков (± 10 В, 30 мА) приведено в таблице Г.7 (обеспечивается при использовании разъема РС 19 по дополнительному заказу).

При использовании разъема DB-9M питание датчиков не обеспечивается.

Таблица Г.6

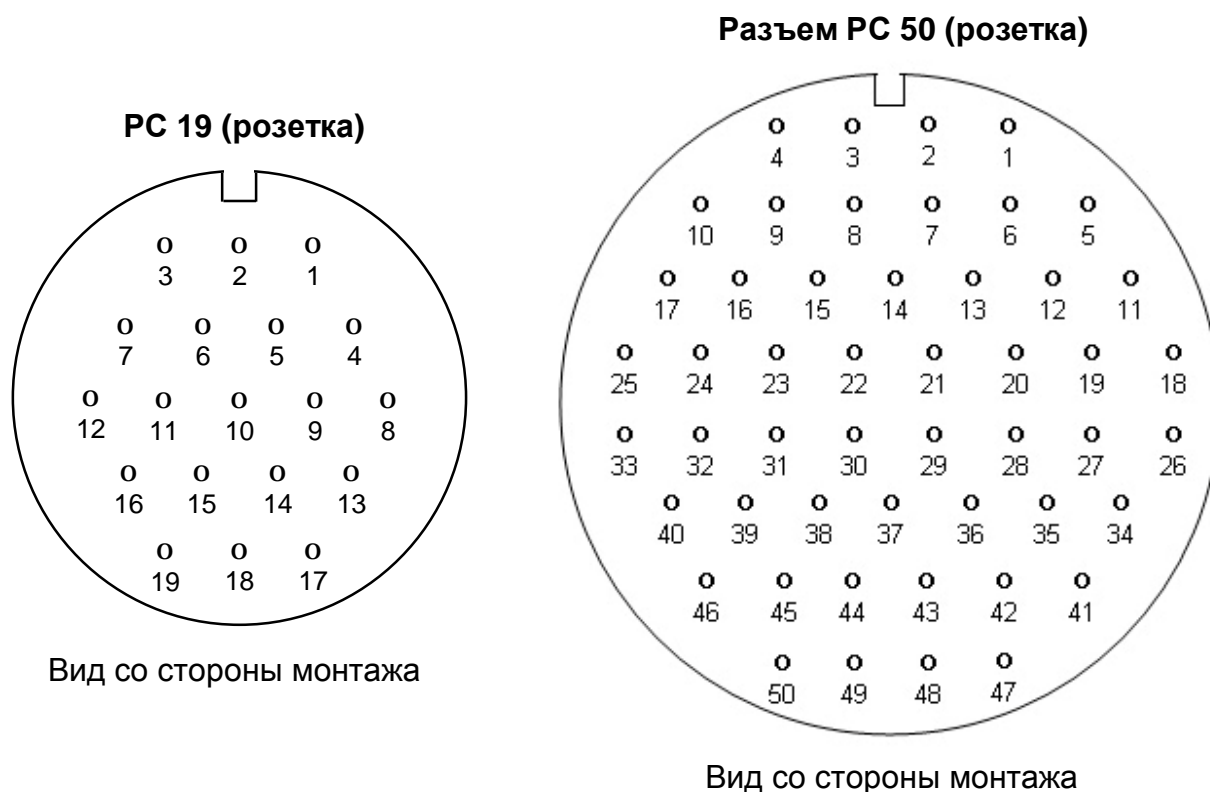
Контакт	Наименование
ХР6:1	~ 220 В
ХР6:2	~ 220 В
ХР6:3	заземление
ХР6:4	не используется

Таблица Г.7

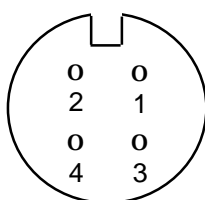
Контакт	Наименование
ХР1:11	+ U д
ХР1:12	+ U д
ХР1:13	- U д
ХР1:14	- U д

4.7. Нумерация контактов разъемов D-SUB приведена на корпусах этих разъемов.

4.8. Нумерация контактов разъемов РС 19, РС 50, 2PM-4Г приведена ниже:



2PM14 - 4Г (розетка)



Приложение Д

Вводимые и выводимые данные

1. Общие сведения

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

Процедуры ввода и вывода описаны в приложениях Д, Е.

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

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

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

2. Назначение полей ЖКИ

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

Таблица Д.1

Представление информации на ЖКИ вычислителя ВТД-У

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

Во всех полях ЖКИ может выводиться информация.

В поле кода можно вводить код параметра.

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

3. Форматы вводимых и выводимых параметров

Форматы ввода и вывода параметров представлены в таблицах Д.2 – Д.4.

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

При вычислениях символ «—» и число 0 эквивалентны.

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

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

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

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

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

4. Структура параметров вычислителя

Параметры вычислителя ВТД-У делятся на 3 вида:

- общесистемные параметры;
- параметры j-го трубопровода (канала учета), $j = 01, \dots, 20$;
- параметры k-го узла учета (потребителя), $k = 01, \dots, 16$.

Каждый узел учета может включать в себя от 1 до 20 трубопроводов.

Каждый параметр имеет уникальный код.

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

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

Примечание:

ВТД-У исполнений 50, 51, 52 может обслуживать до 20 каналов и до 16 узлов учета.

ВТД-У исполнения 53 может обслуживать до 10 каналов и до 10 узлов учета.

5. Задание кода параметра

Ниже описан основной способ задания кода параметра (следует помнить, что номера трубопроводов и узлов учета задаются двузначными числами).

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

Для задания кода общесистемного параметра необходимо набрать код параметра в соответствии с таблицей Д.2. Например, для задания кода параметра 0023 следует нажать клавиши «0», «0», «2», «3».

Для задания кода параметра j-го трубопровода необходимо набрать код параметра в соответствии с таблицей Д.3. Например, для задания кода параметра j18 при $j = 03$ следует нажать клавиши «0», «3», «1», «8» (т. е. набрать 0318).

Для задания кода параметра k-го узла учета необходимо нажать клавишу «П» (в левом верхнем углу ЖКИ появится символ "П"), а затем набрать код параметра в соответствии с таблицей Д.4. Например, для задания кода параметра k04 при $k = 02$ следует нажать клавиши «П», «0», «2», «0», «4» (т. е. набрать П0204).

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

6. Вводимые параметры

6.1. Классификация вводимых параметров

Вводимые параметры подразделяются на условно-постоянные и корректируемые.

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

Значения корректируемых параметров можно изменять после пуска счета.

Перечень и условия коррекции данных параметров представлены в таблице Д.5.

Ввод параметра 0008 («Пуск счета») выполняется после ввода всех необходимых параметров конфигурации и проверки измерений по всем используемым каналам и узлам учета.

6.2. Необходимость ввода значений параметров

Необходимость ввода значения каждого параметра определяется по таблицам Д.2 – Д.4.

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

7. Выводимые параметры

7.1. Классификация выводимых параметров

Выводимые параметры вычислителя подразделяются на:

- параметры конфигурации, значения которых введены пользователем;
- мгновенные значения: температура, давление, объемный и массовый расходы, мощность, признаки нештатных ситуаций (НС);
- тотальные значения: объем, масса, энергия, календарь и время суток;
- архивные значения: средние значения температуры и давления; объем, масса, энергия; длительность перерывов питания и НС; дата и время начала и завершения последних 100 перерывов питания и последних 450 НС.

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

7.2. Обеспечение вывода значений параметров

Вывод значений конкретных параметров производится в соответствии с таблицами Д.2 – Д.4.

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

Вывод данных архивов начала и завершения последних 100 перерывов питания и последних 450 НС возможен только в ПК (с помощью программы *DinfoConnect*, а также при наличии пользовательского ПО, разработанного в соответствии с протоколом обмена для ВТД-У).

7.3. Вычисление значений выводимых параметров

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

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

Архивные значения среднечасовых и среднесуточных давлений и температур вычисляются как среднеарифметическое мгновенных значений, непосредственно измеренных преобразователями (j54, j55), за расчетный час (j43, j46) и сутки (j42, j45).

При превышении тотальных значений: массы – 10^9 т, объема – 10^9 м³, тепловой энергии – 10^9 ГДж (Гкал), для соответствующего значения параметра на ЖКИ выводится сообщение «Переполн».

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

7.4. Глубина архивов

Почасовой архив содержит данные за последние 45 суток.

Посуточный архив содержит данные за последние 64 суток.

Помесечный архив содержит данные за последние 49 месяцев.

Также вычислитель фиксирует дату и время начала и завершения последних:

- 100 перерывов питания;
- 450 нештатных ситуаций.

Таблица Д.2

Перечень общесистемных параметров

Код	Наименование		Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения	
000	Код изготовителя СТД-У		НСТД			
<p>Предназначен для идентификации СТД-У (ВТД-У), доступен только для вывода. Данный параметр содержит следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в позициях 1, 2 указан номер исполнения ВТД-У, которое определяет перечень обслуживаемых рабочих сред: <ul style="list-style-type: none"> 50 – все среды, кроме попутного (свободного) нефтяного газа; 51 – только вода; 52 – вода, пар и природный газ; 53 – все среды, кроме технических газов; - в позициях 3, 4 указан условный номер xx версии ПО ВТД-У (полный номер версии ПО записывается в виде 1.xx); - в позициях 5 – 8 указан заводской номер СТД-У (ВТД-У). 						
0001	Текущая дата		Дата			
0002	Текущее время		Врем			
Спецификация ввода / вывода параметров 0001, 0002						
0001	ab: число от 01 до 31	c: "."	de: месяц от 01 до 12	f: "."	gh: год от 09 до 99	
0002	ab: час от 00 до 23	c: ":"	de: минута от 00 до 59	f: ":"	gh: секунда от 00 до 59	
<p>Ввод пользователем обязателен. Значения в позициях c, f ЖКИ выводятся автоматически. При коррекции даты и/или времени в процессе эксплуатации рекомендуется вывести отчеты в ПК или на принтер до изменения даты и/или времени.</p>						
0003	Режим работы, единицы измерения энергии, типы преобразователей барометрического давления и температуры наружного воздуха		Реж			
Спецификация ввода / вывода параметра 0003						
а - режим работы:	б - единицы измерения тепловой энергии:	с - преобразователь барометрического давления:	д - преобразователь температуры наружного воздуха:	назначение канала измерения ВТД-У (перечень каналов – в паспорте ВТД-У)		
0 – штатный режим	0 – ГДж	0 – не используется;	0 – не используется;	ef - барометрического давления	gh - температуры наружного воздуха	
1 – проверка входных сигналов	1 – Гкал	1 – 0 - 5 мА	5 – 100 М			
2 – проверка вычислений		2 – 0 - 20 мА	7 – 100 П			
3, 4 – проверка точности хода часов		3 – 4 - 20 мА	8 – Pt 100 (по заказу Pt 500)			
<p>Формат параметра – восемь цифр: abcdefgh. Ввод признаков а, б обязателен, остальные признаки назначаются при необходимости.</p>						

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения	
0004	Верхний предел измерений преобразователя барометрического давления	Рав	МПа	0,16 – 0,4	
Рекомендуется устанавливать преобразователь с Рав = 0,16 МПа					
0005	Команда копирования данных	Копи			
Команда предназначена для копирования параметров конфигурации одного трубопровода (канала учета) на другие трубопроводы (каналы учета). Формат – до 8 цифр. Пример: 0005=02010510 – копирование данных с трубопровода № 02 (источник указывается в первых двух позициях) на трубопроводы №№ 01, 05, 10.					
0006	Настройка интерфейса №1	RS1			
Спецификация ввода / вывода параметра 0006					
а – назначение канала связи	б – условный номер скорости обмена данными	с – разбивка на листы при печати	д – кол-во звонков для модема	е – период повторной инициализации модема сигналом DTR	f g h – адрес ВТД-У в сети RS-485
0 – не используется <u>Запрос с клавиатуры ВТД-У:</u> 1 – вывод текстовых отчетов на принтер или в адаптер APX через RS-232 3 – вывод текстовых отчетов в ПК через RS-232 (на ПК устанавливается программа <i>FormManager</i>) <u>Запрос из ПК:</u> 4 – через RS-232 5 – через модем 6 – через RS-485 7 – через (модем + RS-485)	1 – 2400 бод 2 – 4800 бод 3 – 9600 бод 4 – 19200 бод	0 – без разбивки на листы 1 – с разбивкой на листы	от 1 до 9	0 – нет повторной инициализации 1 – 10 мин 2 – 15 мин 3 – 20 мин 4 – 30 мин	от 001 до 250
<ol style="list-style-type: none"> 1. Принтер должен быть русифицированным с кодированием информации в восьмибитовом коде по ГОСТ19768-93 (например, Epson LX-300, Epson LX-350). Для связи с принтером ВТД-У автоматически устанавливает скорость обмена 9600 бод. 2. Программа <i>FormManager</i> размещена на сайте www.dinfonpf.ru Эта программа фактически имитирует работу принтера. 3. Адаптер РИ (расширитель интерфейса) предназначен для расширения интерфейса ВТД-У до трех интерфейсов RS-232. 4. Программа <i>DinfoConnect</i>, предназначенная для запроса архивных и текущих значений от ВТД-У, протокол обмена данными с ВТД-У и OPC-сервер для ВТД-У размещены на сайте www.dinfonpf.ru 					

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
<p>5. Количество звонков для модема определяет, после какого по счету звонка модем, подключенный к ВТД-У, поднимает трубку и начинает устанавливать связь.</p> <p>6. Повторная инициализация модема требуется при использовании модемов, которые иногда “зависают” в процессе эксплуатации. Не рекомендуется задавать этот параметр отличным от нуля без необходимости, так как каждая инициализация модема сигналом DTR приводит к немедленному разрыву связи между ПК и ВТД-У.</p> <p>7. Подключение ПК через RS-485 возможно как с помощью преобразователя RS-232/RS-485 (один преобразователь должен быть подключен к ПК; также по одному преобразователю необходимо подключить к каждому ВТД-У в сети RS-485), так и с помощью встроенного в ВТД-У интерфейса RS-485 (устанавливается по заказу).</p> <p>8. Назначение «ПК через (модем + RS-485)» означает подключение ВТД-У к сети RS-485, которая подключена к удаленному модему (а не напрямую к ПК). С этим модемом, в свою очередь, устанавливает связь модем, подключенный к ПК.</p>				
0007	Команда вывода данных на печать по интерфейсу №1	Запр		
Спецификация ввода / вывода параметра 0007				
№ формы отчета	Выводимые данные	Вводимое значение		
00	Конфигурация узла учета	abcd = 00пп		
01	Почасовой архив	abcdefghij = 01ппдммсс		
02	Посуточный архив	abcdefghij = 02ппдммсс		
03	Архив НС за текущий или предыдущий месяц	abcdef = 03ппмм		
04	Текущие значения	ab = 04		
05	Архив параметров состава природного газа	abcdefghij = 05ппдммсс		
06	Помесячный архив	abcdefghij = 06ппммггкк		
07	Посуточный архив объемов в рабочих условиях	abcdefghij = 07ппдммсс		
<p>Обозначения:</p> <p>пп – номер узла учета (от 01 до 16); при пп = 00 заданный отчет выводится для всех узлов учета;</p> <p>дд – число начала отчета (от 01 до 31);</p> <p>мм – месяц начала отчета (от 01 до 12, за исключением формы 03, при печати которой за текущий месяц мм = 00, за предыдущий месяц – мм = 01);</p> <p>сс – количество суток отчета (от 00 до 45 – для формы 01; от 01 до 63 – для форм 02, 05, 07);</p> <p>гг – год начала отчета (от 00 до 99);</p> <p>кк – количество месяцев отчета (от 01 до 48)</p>				
<p>Вид распечаток приведен в п.1.2 приложения Е.</p> <p>Примечание: В случае, если в параметре 0006 задан признак разбивки данных на листы, для формы 02 можно запросить не более 55 суток в одном отчете.</p>				

Продолжение таблицы Д.2

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

Формат параметров 0008, 0009: 16 символов, позиционная система, номер позиции в нижней строке ЖКИ соответствует номеру узла учета (1-я позиция – узлу учета №01, 2-я позиция – узлу учета №02, . . . , 16-я позиция – узлу учета №16).

Каждый k-й символ ($k = 1, \dots, 16$) параметра 0008 (0009) может принимать значения:
 0 – не выполнять пуск (останов) счета по k-му узлу учета;
 1 – выполнить пуск (останов) счета по k-му узлу учета.

Примеры:

- Для параметра 0008 ввод строки «1001100000010000» означает пуск счета по узлам учета №№ 01, 04, 05, 12.
- Для параметра 0009 ввод строки «0100010000000011» означает останов счета по узлам учета №№ 02, 06, 15, 16.

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

Каждый k-й символ ($k = 1, \dots, 16$) параметра 0010 может принимать значения:
 0 – не выполнять сброс архивных и тотальных значений по k-му узлу учета;
 1 – выполнить сброс архивных и тотальных значений по k-му узлу учета;
 2 – выполнить сброс только тотальных значений по k-му узлу учета;
 3 – выполнить сброс только архивных значений по k-му узлу учета.

Для сброса общесистемных архивов следует ввести значение параметра 0010, равное «—».

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

Правильное выполнение ввода параметров 0008, 0009, 0010, а также защита от несанкционированного изменения данных подробно описаны в п. 2 приложения Е.

0011	Контроль нуля преобразователей	Коно		
-------------	---------------------------------------	-------------	--	--

Предназначен для начала и завершения контроля нуля преобразователей с токовым выходным сигналом. На время контроля нуля ВТД-У обеспечивает учет по измеренным значениям преобразователей на момент начала контроля. По истечении 10 мин при отсутствии команды завершения контроля ВТД-У переходит на режим счета по договору на корректируемые преобразователи. При вводе команды завершения контроля ВТД-У возвращается в штатный режим счета. Контроль разрешен не более двух раз в сутки.

Спецификация ввода / вывода параметра 0011

ab – № трубопровода:	с – признак контроля нуля:
от 01 до 20	1 – начало контроля 2 – завершение контроля

Пример. Начало контроля нуля преобразователей трубопровода №04 должно сопровождаться вводом строки “041”, а завершение – вводом строки “042”.

Внимание: Не забывайте выполнить команду завершения контроля нуля преобразователей после окончания проведения контроля!

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование			Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
0012 0013 0014	Время перерывов электропитания: за месяцы за отчетный период за сутки			ППм ППп ППс	ч:мин:с ч:мин:с ч:мин:с	
Спецификация запроса параметров 0012, 0013, 0014						
0012	ab: месяц (от 01 до 12)	с: ". "	de: год (от 00 до 99)			
0013	ab: начальное число отчета (от 01 до 31)	с: ". "	de: месяц начала отчета (от 01 до 12)	f: " "	gh: количество суток отчета (от 01 до 40)	
0014	ab: число (от 01 до 31)	с: ". "	de: месяц (от 01 до 12)			
<p>Для просмотра архивных значений параметров 0012 и 0014 в сторону возрастания времени следует ввести начальный интервал времени согласно спецификации, а затем нажимать последовательно клавишу «ВЫВОД».</p> <p>Для просмотра архивных значений в сторону убывания времени перед нажатием клавиши «ВЫВОД» необходимо нажать клавишу «К».</p>						
0015 0016 0017	Нештатные ситуации: текущие за текущий месяц за предыдущий месяц			НС НСт НСп	ч:мин:с ч:мин:с	
<p>Коды нештатных ситуаций (НС) выводятся в соответствии с приложением Ж. Диагностика НС выполняется по условиям, изложенным в таблицах Ж.2, Ж.3.</p> <p>Для просмотра текущих НС следует после набора кода параметра 0015 нажать клавишу «ВВОД», а затем последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД». Тогда, при наличии текущих НС, код НС отображается в поле значений, а номер трубопровода, в котором обнаружена данная НС – в поле интервалов (в формате «Кj», где j – номер трубопровода). Для общесистемных НС в поле интервалов отображается «К00».</p> <p>Для просмотра длительности НС за текущий или предыдущий месяц необходимо набрать соответствующий параметр (0016 или 0017), нажать клавишу «ВВОД», а затем, нажимая клавишу «ВЫВОД», просмотреть последовательно длительность каждой из НС за заданный месяц. Возможен просмотр в обратном направлении при нажатии клавиши «К» с последующим нажатием клавиши «ВЫВОД».</p> <p>Если пользователя интересует НС по определенному трубопроводу, то после нажатия «ВВОД» нужно набрать номер необходимого трубопровода и продолжить просмотр, нажимая клавишу «ВЫВОД».</p> <p>Формат вывода параметров 0016, 0017: в поле интервалов выводится строка «КjНСs», где j – номер трубопровода, s – код НС, а в поле значений выводится суммарное время работы ВТД-У при данной НС в формате «ч:мин:с» в течение заданного месяца.</p> <p>Выход из режима просмотра НС производится нажатием клавиши «СБРОС».</p> <p>Формат вывода архивных значений: «ччч : мм : сс» (часы : минуты : секунды).</p> <p>Примечание: в вычислителях ВТД-У фиксируются моменты начала и окончания перерывов питания (последние 100 ПП), а также моменты начала и окончания завершившихся нештатных ситуаций (последние 450 НС). Запрос этих архивов возможен с помощью программы <i>DinfoConnect</i> или аналогичной.</p>						

Продолжение таблицы Д.2

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения			
0018	Даты перевода часов на летнее и зимнее время	Л/З	д м	00 – 31 00 – 12			
<p>Перевод часов на летнее и зимнее время производится в последнее воскресенье марта и октября соответственно. При вводе символа «0» перевод часов запрещается, а при вводе символа «1» – разрешается.</p> <p>Если перевод разрешен, то при выводе параметра отображаются даты перевода в текущем году, например: 27033010 (на летнее время – 27.03, на зимнее время – 30.10)</p> <p>Если перевод запрещен, то при выводе параметра отображается 00000000.</p>							
0019	Среднесуточная договорная температура холодной воды	Тхс	°С				
0020	Договорная температура холодной воды	Тхд	°С	0 – 30			
0021	Барометрическое давление	Ра	МПа				
0022	Среднесуточное барометрическое давление	Рас	МПа				
0023	Договорное барометрическое давление	Рад	МПа	0,09 – 0,11			
0024	Температура наружного воздуха	Тн	°С				
0025	Среднесуточная температура наружного воздуха	Тнс	°С				
0026	Договорная температура наружного воздуха	Тнд	°С	- 50 ÷ +50			
<p>Спецификация запроса параметров 0019, 0022, 0025</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>ab: число (от 01 до 31)</td> <td>c: "."</td> <td>de: месяц (от 01 до 12)</td> </tr> </table> <p>Для просмотра параметров 0019, 0022, 0025 после ввода их спецификации необходимо пользоваться клавишей «ВЫВОД» (для просмотра в обратном направлении – «К», «ВЫВОД»), а для выхода из режима просмотра архива нажать клавишу «СБРОС»</p> <p>Параметр 0020 предназначен для ввода договорных значений температуры холодной воды Тхд и используется для расчета тепловой энергии узлов учета типа «1», «2», «3» (см. п. 1.2.2.6.3)</p> <p>Параметр 0021 предназначен для вывода текущего барометрического давления Ра при условии назначения преобразователя Ра в параметре 0003. При отсутствии преобразователя Ра или его неисправности вычислитель использует в расчетах договорное значение Рад (параметр 0023).</p> <p>При использовании в трубопроводах преобразователей избыточного давления Рад назначается равным среднему значению для местности установки счетчика.</p> <p>При использовании в трубопроводах преобразователей абсолютного давления Рад = 0.</p> <p>Параметр 0024 предназначен для вывода текущей температуры наружного воздуха Тнв при условии назначения преобразователя Тнв в параметре 0003. При отсутствии преобразователя Тнв или его неисправности вычислитель использует в расчетах договорное значение Тнд (параметр 0026).</p> <p>Ввод параметров 0020, 0023, 0026 в режиме счета разрешен не чаще одного раза в сутки (с возможностью коррекции в течение 3 мин).</p>					ab: число (от 01 до 31)	c: "."	de: месяц (от 01 до 12)
ab: число (от 01 до 31)	c: "."	de: месяц (от 01 до 12)					

Продолжение таблицы Д.2.

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
0027	Зоны тарифов при учете электроэнергии	ЛТар		
<p>Параметр определяет зоны тарифов при учете электроэнергии: 0027 = ч1м1ч2м2, где ч1, м1 – час и минута начала зоны льготного тарифа, ч2, м2 – час и минута окончания зоны льготного тарифа. Например: 0027=23000630 означает, что льготный тариф действует с 23 часов 00 минут до 06 часов 30 минут, а в остальное время суток (т. е. с 06 часов 30 минут до 23 часов 00 минут) действует общий тариф.</p>				
0028	Разность температур (для поверки)	dT		
<p>Параметр используется только при проведении поверки и не влияет каким-либо образом на остальные параметры и функции вычислителя.</p>				
0029	Телефонный номер для передачи	Тл11	XXX	
0030	SMS - сообщений по интерфейсу №1	Тл12	XXXXXXXX	
<p>Параметры 0029 и 0030 нужны только при использовании GSM-модема. Эти параметры предназначены для автоматического малого ежемесячного уменьшения баланса средств на SIM-карте путем передачи SMS-сообщений (чтобы оператор сотовой связи не разорвал договор при отсутствии расхода средств в течение определенного срока). Параметр 0029 содержит с 1-ой по 3-ю, а параметр 0030 – с 4-ой по 10-ю цифры телефонного номера, на который будет передаваться SMS-сообщение. SMS-сообщение передается 1-го числа каждого месяца в 12:00. В случае, если параметры 0029 и 0030 равны «000» и «0000000» соответственно, передача SMS-сообщений не производится.</p>				
0031	Способы коррекции параметров	КрПр		
<p>Параметр определяет допустимые способы коррекции параметров 0020, 0023, 0026, j56, j58, j60, j62 в режиме счета (условия коррекции приведены в таблице Д.5). Параметр может принимать следующие значения: 0 – допускается коррекция как с клавиатуры ВТД-У, так и через интерфейс RS-232; 1 – допускается коррекция только с клавиатуры ВТД-У; 2 – допускается коррекция только через интерфейс RS-232; 3 – коррекция не допускается вообще.</p>				
0032	Настройка интерфейса №2	RS2		
<p>Формат параметра – такой же, как и параметра 0006.</p>				
0033	Команда вывода данных на печать по интерфейсу №2	Зап2		
<p>Формат параметра – такой же, как и параметра 0007.</p>				
0034	Телефонный номер для передачи	Тл21	XXX	
0035	SMS - сообщений по интерфейсу №2	Тл22	XXXXXXXX	
<p>Формат параметров – такой же, как и параметров 0029, 0030.</p>				

Таблица Д.3

Перечень параметров j-го трубопровода (канала учета), $j = 01, \dots, 20$

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j00	Вид рабочей среды и типы преобразователей	Датч		
Спецификация ввода / вывода параметра j00				
ab – рабочая среда:	с – тип преобразователя расхода (перепада давления):	d, e, f – выходной сигнал 1-го, 2-го, 3-го преобразователя перепада давления (объемного расхода) соответственно:	g – выходной сигнал преобразователя давления:	h – тип преобразователя температуры:
00 – отсутствует				
01 – вода				
02 – насыщенный пар				
03 – перегретый пар	0 – нет преобразователя	1 2 3	0 – нет преобразователя	0 – нет преобразователя
04 – электроэнергия		0 – нет преобразователя		
05 – природный газ	1 – СУ, угловой способ отбора	1 – 0-5 мА	1 – 0-5 мА	1 – 0-5 мА
06 – воздух				
07 – кислород	2 – СУ, фланцевый способ отбора	2 – 0-20 мА	2 – 0-20 мА	2 – 0-20 мА
08 – азот				
09 – аргон		3 – 4-20 мА	3 – 4-20 мА	3 – 4-20 мА
10 – аммиак	3 – СУ, трехрадиусный способ отбора	4 – частотный выход ($f = 0,5 \div 2048$ Гц)		5 – 100 М
12 – попутный (свободный) нефтяной газ	4 – объемный расходомер (электросчетчик)	5 – импульсный ⁶ выход ($f = 0,0001 \div 35$ Гц)		7 – 100 П (по заказу 500 П)
21 – «технологическая жидкость»		7 – импульсный ⁶ выход ($f = 0,0001 \div 35$ Гц)		8 – Pt 100 (по заказу Pt 500)
22 – «технологический газ»	5 – массовый расходомер			

Примечания:

1. СУ – сужающее устройство.
2. Для расходомера с коррекцией нелинейности (например, ВЭПС-Т) необходимо вводить параметры коррекции ($j10, j11$) в соответствии с паспортными данными.
3. Для задания используемых преобразователей перепада давления допустимыми сочетаниями **def** являются любые сочетания, кроме 000.
4. При использовании нескольких преобразователей перепада давления на одном трубопроводе необходимо выдерживать соотношение $dP_{B1} > dP_{B2} > dP_{B3}$, где dP_{Bk} – верхний предел измерений k-го преобразователя.
5. Преобразователь объемного расхода на трубопроводе может быть только один.
6. Если признак импульсного выходного сигнала преобразователя расхода равен 5, то диагностика НС 01, 02, 03 на j-ом трубопроводе не выполняется, а если 7, то выполняется (описание НС 01, 02, 03 приведено в таблице Ж.3).

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j01	Назначение каналов измерения для преобразователей Q (dP)	NQdP		
j02	Назначение каналов измерения для преобразователей P, T	NPNT		

Ввод параметров j01, j02 обязателен при установке соответствующих преобразователей.

Спецификация ввода / вывода параметра j01

Q (dP1)		dP2		dP3
ab	c	de	f	gh

ab – номер канала измерения преобразователя объемного расхода (1-го преобразователя перепада давления);
 de – номер канала измерения 2-го преобразователя перепада давления;
 gh – номер канала измерения 3-го преобразователя перепада давления;
 c, f – пробелы, подставляемые ВТД-У после ввода ab, de автоматически

Спецификация ввода / вывода параметра j02

P		T
ab	c	de

ab – номер канала измерения преобразователя давления;
 de – номер канала измерения преобразователя температуры

Параметры преобразователя объемного расхода (или перепада давления)

j03	Верхний предел измерений преобразователя объемного расхода (1-го преобразователя перепада давления)	Qв (dP1в)	м ³ /ч (кПа)	0 – 999999
j04	Верхний предел измерений 2-го преобразователя перепада давления	dP2в	кПа	0 – 999999
j05	Верхний предел измерений 3-го преобразователя перепада давления	dP3в	кПа	0 – 999999
j06	Нижний предел измерений (допустимый предел по требуемой точности измерений)	Qн (dPн)	м ³ /ч (кПа)	(0 – 0,2)×Qв

Значения параметров j03 – j06 вводятся в соответствии с паспортными данными расходомера (преобразователя перепада давления).

Ввод обязателен при назначении соответствующего преобразователя.

Диапазон параметра j06 указан в долях от верхнего предела измерений самого чувствительного из используемых преобразователей (1-го при использовании только одного преобразователя).

j07	Отсечка "самохода счета"	Qс (dPс)	м ³ /ч (кПа)	(0 – 0,02)×Qв
-----	--------------------------	----------	-------------------------	---------------

Параметр j07 предназначен для автоматического прекращения счета массы (объема) по j-му трубопроводу при значении текущего расхода: $Q < Q_c$ (перепада давления: $dP < dP_c$).

Ввод обязателен при назначении типа расходомера.

Диапазон указан в долях от верхнего предела самого чувствительного преобразователя (1-го при использовании только одного преобразователя).

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j08	Договорный расход (перепад давления)	Qд (dPд)	м ³ /ч (кПа)	0 – Qв
Используется в расчетах при превышении текущего значения объемного расхода (перепада давления) его верхнего предела измерений или при диагностике неисправности преобразователей. Ввод обязателен при назначении преобразователя объемного расхода (перепада давления).				
j09	Коэффициент преобразования объемного расходомера: с частотным выходным сигналом с импульсным выходным сигналом	k ки	м ³ /ч/Гц л/имп	0 – 100000 0 – 100000
j10	Аддитивный параметр	B	м ³ /ч	-0,1Qв ÷ 0,1Qв
j11	Температурный коэффициент	Ct	1/°C	-0,0001 ÷ 0,0001
Параметры из паспорта расходомеров. Ввод параметра j09 обязателен для всех расходомеров с частотным или импульсным выходным сигналом. Параметры j10, j11 вводятся только при использовании расходомера ВЭПС-Т. Для других типов расходомеров параметры j10, j11 должны быть равны нулю!!!				
Параметры при использовании сужающего устройства (диафрагмы)				
j12	Внутренний диаметр трубопровода при 20 °C	D20	мм	10 – 2000
j13	Коэффициент температурного расширения материала трубопровода	bt	1/°C	0 – 0,0001
j14	Эквивалентная шероховатость материала трубопровода	Rt	мм	0 – 1,5
j15	Диаметр отверстия диафрагмы при 20 °C	d20	мм	(0,1–0,8)·D20
j16	Коэффициент температурного расширения материала диафрагмы	bd	1/°C	0 – 0,0001
j17	Коэффициент притупления кромки диафрагмы	Kп		1 – 1,05
Параметры j12, j15 следует взять из данных расчета сужающего устройства, параметры j13, j14, j16, j17 – в соответствии с ГОСТ 8.586.1, 2, 5.				
Параметры преобразователя давления				
j18	Верхний предел измерений преобразователя давления	Pв	МПа	0 – 30
Параметр из паспорта преобразователя давления. Ввод обязателен при назначении преобразователя давления.				
j19	Договорное абсолютное давление	Pд	МПа	0,1 – 30
Используется для вычислений (см. параметр j49) при отсутствии преобразователя давления, а также при обнаружении НС 04, 05, 13 на j-ом трубопроводе (см. таблицу Ж.3). Ввод обязателен.				

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j20	Поправка на высоту установки преобразователя давления	bP	МПа	- 0,1Pв , +0,1Pв
Вводится в случае разницы по высоте установки между преобразователем давления и трубопроводом, а также с учетом вида среды в уравнивательных сосудах.				
Параметры учета насыщенного пара				
j21	Уставка по давлению на зону линии насыщения	cP	МПа	0 – 0,05·Pв
Предназначена для задания допуска по измерению давления на линии насыщения. Используется для контроля соответствия фазового состояния теплоносителя насыщенному пару по результатам измерений давления и температуры. Ввод обязателен для насыщенного пара.				
j22	Договорная степень сухости насыщенного пара	X		0,7 – 1,0
Значение X – экспертная оценка массовой доли сухого насыщенного пара в j-ом трубопроводе. По умолчанию X = 1 (случай сухого насыщенного пара).				
Параметры преобразователя температуры				
j23	Предел номинального диапазона измерений (только при токовом выходном сигнале): верхний нижний	Tв	°С	+ 50 , +1000
j24		Tн	°С	- 100 , +100
Значения из паспорта термопреобразователя с токовым выходным сигналом. Ввод обязателен при использовании термопреобразователя с токовым сигналом.				
j25	Договорная температура	Tд	°С	
Используется для вычислений (см. параметр j50) при отсутствии термопреобразователя, а также при обнаружении НС 07, 14 на j-ом трубопроводе (см. таблицу Ж.3). Ввод обязателен.				
j26	Поправки на термопреобразователь: верхняя нижняя	TпВ	°С	- 2 , +2
j27		TпН	°С	- 2 , +2
Параметры j26, j27 вводятся в строго обоснованных случаях : например, при наличии в паспорте поправочных значений; при применении термопреобразователей с $Wt = 1,426$ (медь) и других, с отличными от приведенных в параметре j00 значениями Wt . Параметр j26 – поправка при 100 °С, параметр j27 – поправка при 0 °С.				

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
Текущие, вычисленные и архивные параметры				
j28	Текущий объемный расход (текущий перепад давления)	Q (dP)	м ³ /ч (кПа)	
j31	Массовый расход (для воды, пара) или приведенный объемный расход (для газов)	G (Q _{cy})	т/ч (м ³ /ч)	0 – 999999
j32	Объем в рабочих условиях: тотальный за период отчета за сутки за часы	V _p	м ³ (тыс.м ³)	0 – 99999999
j33		V _{rp}	м ³ (тыс.м ³)	0 – 99999999
j34		V _{pc}	м ³ (тыс.м ³)	0 – 25000000
j35		V _{pc}	м ³ (тыс.м ³)	0 – 999999
j36	Масса (приведенный объем): тотальная за месяцы за период отчета за сутки за часы	M (V _c)	т (м ³ , т.м ³)	0 – 99999999
j37		M _m (V _{cm})	т (м ³ , т.м ³)	0 – 99999999
j38		M _p (V _{cp})	т (м ³ , т.м ³)	0 – 99999999
j39		M _c (V _{cc})	т (м ³ , т.м ³)	0 – 25000000
j40		M _ч (V _{сч})	т (м ³ , т.м ³)	0 – 999999
j41	Давление: текущее (абсолютное) среднее за сутки среднее за час	P	МПа	
j42		P _c	МПа	
j43		P _ч	МПа	
j44	Температура: текущая средняя за сутки средняя за час	T	°C	
j45		T _c	°C	
j46		T _ч	°C	
Спецификация запроса архивных параметров j-го трубопровода (канала учета)				
j37	ab: месяц (от 01 до 12)	c: ". "	de: год (от 00 до 99)	
j33, j38	ab: число начала отчета (от 01 до 31)	c: ". "	de: месяц начала отчета (от 01 до 12)	f: " " gh: количество суток отчета (от 01 до 63)
j34, j39, j42, j45	ab: число (от 01 до 31)	c: ". "	de: месяц (от 01 до 12)	
j35, j40, j43, j46	ab: число (от 01 до 31)	c: ". "	de: месяц (от 01 до 12)	f: " " gh: час (от 01 до 24)
<p>Для просмотра архивных значений в сторону возрастания времени следует ввести начальный интервал времени согласно спецификации, а затем нажимать клавишу «ВЫВОД». Для просмотра значений в сторону убывания времени перед нажатием клавиши «ВЫВОД» необходимо нажать клавишу «К».</p> <p>Для параметра j32 допускается ввод (диапазон ввода 0 – 10⁷) с клавиатуры ВТД-У в режиме останова счета: это позволяет сравнивать объемы, зафиксированные счетчиком СТД-У и расходомером, имеющим регистрацию объема в рабочих условиях.</p> <p>Параметры j42, j43 вычисляются как среднеарифметические значений параметра j54, а параметры j45, j46 – как среднеарифметические значений параметра j55 (за сутки, час).</p>				

Продолжение таблицы Д.3

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
j47	Тепловая мощность	Нк	Гкал/ч (ГДж/ч)	0 – 999999
Параметры, принятые в СТД-У для вычислений				
j48	Объемный расход (перепад давления)	Q* (dP*)	м ³ /ч (кПа)	
j49	Абсолютное давление	P*	МПа	
j50	Температура	T*	°С	
Параметры, измеренные непосредственно преобразователями				
j51	Объемный расход (перепад давления): преобразователя объемного расхода (1-го преобразователя перепада давления)	Qi (dP1и)	м ³ /ч (кПа)	
j52	2-го преобразователя перепада давления	dP2и	кПа	
j53	3-го преобразователя перепада давления	dP3и	кПа	
j54	Давление	Pи	МПа	
j55	Температура	Tи	°С	
Параметры состава природного газа				
j56	Удельная теплота сгорания газа	С	ГДж/м ³	0,03 – 0,1
j57	Среднесуточная удельная теплота сгорания газа	Сс	ГДж/м ³	0,03 – 0,1
j58	Плотность газа в стандартных условиях	Рс	кг/м ³	0,5 – 1,0
j59	Среднесуточная плотность газа в стандартных условиях	Рсс	кг/м ³	0,5 – 1,0
j60	Молярная доля азота	NN2		0 – 0,1
j61	Среднесуточная молярная доля азота	NN2с		0 – 0,1
j62	Молярная доля диоксида углерода	NCO2		0 – 0,1
j63	Среднесуточная молярная доля диоксида углерода	CO2с		0 – 0,1
<p>Параметры, вводимые в вычислитель по результатам анализа природного газа, а также их среднесуточные значения.</p> <p>Ввод обязателен при учете природного газа.</p> <p>Ввод разрешен не более одного раза в сутки (см. таблицу Д.5).</p> <p>Вывод среднесуточных значений на ЖКИ производится тем же способом, что и вывод значений параметров j34, j39, j42, j45.</p> <p>Для вывода на печать среднесуточных значений параметров состава природного газа используется отчетная форма 05 (см. п. 1.2 приложения Е).</p>				

Таблица Д.4

Перечень параметров k-го узла учета (потребителя), k = 01, ... , 16
(для ввода номера узла учета следует нажать клавишу «П», а затем ввести номер)

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения																																								
k00	Тип узла учета	Тип																																										
<p>Тип узла учета задается одной цифрой:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – k-й узел учета не используется 1 – учет тепловой энергии по формуле (12) 2 – учет тепловой энергии по формуле (13) 3 – учет тепловой энергии по формуле (14) 5 – учет тепловой энергии на источнике по формуле (15) 7 – учета газа 9 – учет электроэнергии (см. приложение И) 																																												
k01	Состав узла учета (каналы учета с номерами от 01 до 10)	Сст1																																										
k02	Состав узла учета (каналы учета с номерами от 11 до 20)	Сст2																																										
<p>Спецификация ввода / вывода параметра k01</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th>e</th> <th>f</th> <th>q</th> <th>h</th> <th>i</th> <th>j</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">Назначение канала учета (трубопровода) №:</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>02</td> <td>03</td> <td>04</td> <td>05</td> <td>06</td> <td>07</td> <td>08</td> <td>09</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <p>0 – не входит в состав k-го узла учета</p> <p>Входит в состав k-го узла учета в качестве:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – подающего 2 – обратного 3 – ГВС, подпитки при учете по формулам (13), (14) 4 – дополнительного 5 – подпитки при учете по формуле (15) 6 – трубопровода исходной (холодной) воды </td> </tr> </tbody> </table>					a	b	c	d	e	f	q	h	i	j	Назначение канала учета (трубопровода) №:										01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	<p>0 – не входит в состав k-го узла учета</p> <p>Входит в состав k-го узла учета в качестве:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – подающего 2 – обратного 3 – ГВС, подпитки при учете по формулам (13), (14) 4 – дополнительного 5 – подпитки при учете по формуле (15) 6 – трубопровода исходной (холодной) воды 									
a	b	c	d	e	f	q	h	i	j																																			
Назначение канала учета (трубопровода) №:																																												
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10																																			
<p>0 – не входит в состав k-го узла учета</p> <p>Входит в состав k-го узла учета в качестве:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – подающего 2 – обратного 3 – ГВС, подпитки при учете по формулам (13), (14) 4 – дополнительного 5 – подпитки при учете по формуле (15) 6 – трубопровода исходной (холодной) воды 																																												
<p>Спецификация параметра k02 аналогична спецификации параметра k01, но вместо каналов учета (трубопроводов) с номерами от 01 до 10 в позициях ЖКИ a, b, ..., j назначается состав каналов учета (трубопроводов) с номерами от 11 до 20.</p> <p>Система назначения каналов учета – позиционная: каждой позиции a, b, ..., j соответствует номер канала учета (для k01 – №№ 01-10; для k02 – №№ 11-20).</p> <p><u>Пример:</u> П0200 = 5; П0201 = 0000125640 – задан узел учета № 2 (тип «5») в составе следующих трубопроводов: №05 – подающий, №06 – обратный, №07 – подпитка, №08 – холодная вода источника, №09 – дополнительный (техническая вода).</p> <p><u>Примечание:</u> Назначение одного и того же трубопровода в составе различных узлов учета разрешено только при условии, что отчетный час (k17) этих узлов одинаков.</p>																																												
k03	Единицы измерения объема газов	g		1, 1000																																								
<p>Параметр предназначен для указания единиц измерения объема газа. При g = 1 объем газа выводится в м³, а при g = 1000 – в тыс. м³.</p>																																												

Продолжение таблицы Д.4

Код	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Диапазон изменения
k04	Коэффициент усреднения расхода	Кус		0 – 0,05
Коэффициент усреднения расхода может быть введен только при согласовании между поставщиком и потребителем тепловой энергии для закрытых водяных систем теплоснабжения с целью усреднения измерений массового расхода по подающему и обратному трубопроводам (см. примечание к п. 1.2.2.6.1).				
k05	Тепловая мощность узла учета	N	ГДж/ч (Гкал/ч)	0 – 999999
k06	Тепловая энергия: тотальная	W	ГДж (Гкал)	0 - 99999999
k07	за месяцы	Wм	ГДж (Гкал)	0 - 99999999
k08	за период отчета	Wп	ГДж (Гкал)	0 - 99999999
k09	за сутки	Wс	ГДж (Гкал)	0 - 25000000
k10	за часы	Wч	ГДж (Гкал)	0 - 999999
k11	Массовый расход утечек (суммарный приведенный расход газа)	Gy (Qy)	т/ч (м³/ч)	0 – 999999
k12	Масса утечек (суммарный приведенный объем газа): тотальная	My (Vy)	т (м³, т.м³)	0 - 99999999
k13	за период отчета	Myp(Vyp)	т (м³, т.м³)	0 - 99999999
k14	за сутки	Myc(Vyc)	т (м³, т.м³)	0 - 25000000
Массовый расход утечек (или суммарный приведенный расход газа) – это расход, вычисленный в виде разности массовых расходов между подающими и обратными трубопроводами узла учета тепловой энергии (или сумма приведенных объемных расходов газа по всем трубопроводам узла учета газа).				
Спецификация архивных параметров k-го узла учета				
k07	ab: месяц (от 01 до 12)	c: "."	de: год (от 00 до 99)	
k08, k13	ab: число начала отчета (от 01 до 31)	c: "."	de: месяц начала отчета (от 01 до 12)	f: " " gh: количество суток отчета (от 01 до 63)
k09, k14	ab: число (от 01 до 31)	c: "."	de: месяц (от 01 до 12)	
k10	ab: число (от 01 до 31)	c: "."	de: месяц (от 01 до 12)	f: " " gh: час (от 01 до 24)
Для просмотра архивных значений в сторону возрастания времени следует ввести начальный интервал времени согласно спецификации, а затем нажимать клавишу «ВЫВОД». Для просмотра значений в сторону убывания времени перед нажатием клавиши «ВЫВОД» необходимо нажать клавишу «К».				
k15	Дата пуска счета	ПскД		
k16	Время пуска счета	ПскВ		
Зафиксированные по команде пуска дата и время последнего пуска счета. Не могут быть скорректированы пользователем. Используются для контроля за несанкционированным изменением параметров конфигурации вычислителя. Предназначены также для контроля несанкционированного пуска: эти параметры рекомендуется зафиксировать в акте приема узла учета в эксплуатацию.				

Приложение Е

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

1. Возможности взаимодействия пользователя с вычислителем

1.1. Ввод параметров конфигурации с помощью клавиатуры вычислителя или ПК

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

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

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

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

Перед началом вывода данных рекомендуется проверить значение параметра 0006 (для интерфейса №1) или 0032 (для интерфейса №2) в соответствии с таблицей Д.2.

Далее (после установки связи между устройствами) требуется набрать команду вывода 0007 (для интерфейса №1) или 0033 (для интерфейса №2) с помощью клавиатуры вычислителя в соответствии с таблицей Д.2 и нажать клавишу «ВВОД».

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

Вывод отчетных форм на принтер может быть выполнен в двух вариантах: без разбивки и с разбивкой на листы (см. описание параметров 0006, 0033). Первый вариант рекомендуется для распечатки небольшого объема данных, помещающихся на один или несколько листов, а второй вариант – для более значительного объема данных.

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

Альтернативой вывода на принтер при значительном объеме данных является использование ноутбука или адаптера APX.

Форма 00

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЗЛА УЧЕТА 1

Код: Параметр	Код: Параметр	Код: Параметр	Код: Параметр
0000: 5038A264	0001: 28.05.16	
п0100: 2	п0101: 1200000000	
к0100: 01440037	к0101: 01 00 00	
к0200: 01440037	к0201: 02 00 00	
СТД № 5038A264		28.05.16г	15ч 26мин 06с

Оператор:		Согласовано:	

Форма 01

СУТОЧНЫЙ АРХИВ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 ЗА 31.10

час	W Гкал	M1 т	P1 МПа	T1 гр.С	M2 т	P2 МПа	T2 гр.С
01	43,199	734,24	0,99	165,8	609,02	0,99	109,6
02	43,2	734,24	0,99	165,8	609,02	0,99	109,6
...
...
...
24	43,202	734,24	0,99	165,8	609,02	0,99	109,6
Значения за сутки:							
	1080	18356	0,99	165,8	15223	0,99	109,6

СТД № 5038А264

03.11.16г 14ч 40мин 28с

Форма 02

ОТЧЕТ ПО УЗЛУ УЧЕТА 2 С 00ч 30.10 ЗА 05 суток

чи- сло	ПП ч:мин:с	W Гкал	My т	Pa МПа
30	0:00:00	2,736	7,931	0,00001
31	2:37:48	1080,045	3132,839	0,00003
01	0:00:00	1036,903	3006,855	0,00004
02	0:00:00	1036,903	3006,855	0,00004
03	0:00:00	644,723	1867,747	0,00003
Итого:				
	2:37:48	3801,31	11022,23	

чи- сло	M3 т	P3 МПа	T3 гр.С	M4 т	P4 МПа	T4 гр.С	M5 т	P5 МПа	T5 гр.С	P6 МПа	T6 гр.С
30	46,502	0,99	165,8	38,571	0,99	109,6	4,821	0,99	109,6	0,99	54,4
31	18356	0,99	165,8	15223	0,99	109,6	1902,9	0,99	109,6	0,99	54,4
01	17621	0,99	165,8	14615	0,99	109,6	1826,8	0,99	109,6	0,99	54,4
02	17621	0,99	165,8	14615	0,99	109,6	1826,8	0,99	109,6	0,99	54,4
03	10957	0,99	165,8	9088,9	0,99	109,6	1136,1	0,99	109,6	0,99	54,4
Итого:											
	64602			53580			6697,4				

СТД № 5038А264

03.11.16г 14ч 45мин 00с

Форма 03

ОТЧЕТ ПО НС ДЛЯ УЗЛА УЧЕТА 1 С 00ч 01.10.16г ПО 00ч 01.11.16г

НС	Канал 0	Канал 1	Канал 2
	ч:мин:с	ч:мин:с	ч:мин:с
01	25:03:48	0:00 00	0:00:00
02	00:00:00	0:00 00	0:00:00
03		0:00 00	0:00:00
04		0:00 00	0:00:00
05		0:00 00	0:00:00
06		0:00 00	0:00:00
07		25:03 48	0:00:00
08		0:00 00	0:00:00
09		0:00 00	0:00:00
10		0:00 00	0:00:00
11		0:00 00	0:00:00
12		0:00 00	0:00:00
13		0:00 00	0:00:00
14		0:00 00	0:00:00
15		0:00 00	0:00:00

СТД № 5038А264

03.11.16г 14ч 59мин 57с

Форма 04

ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ

	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4
P	1,0879 МПа	1,6819 МПа	1,0879 МПа	1,0879 МПа
T	165,6 гр.С	50,0 гр.С	165,8 гр.С	109,6 гр.С
Q; dP	2,4738 кПа	799,9 м3/ч	799,9 м3/ч	639,92 м3/ч
G, Qсу	9,7141 т/ч	12307 м3/ч	734,24 т/ч	609,02 т/ч
Vp; Wэ	150,39 м3	70,452 т.м3	70451,94 м3	56356,12 м3
M; Vc; Wк	855,616 т	1084,175 т.м3	64667,21 т	53633,9 т
Nк	6,363 Гкл/ч	861,51 ГДж/ч	103,59 Гкл/ч	60,88 Гкл/ч

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

	Узел 1	Узел 2	Узел 3
N	6,363 Гкл/ч	861,51 ГДж/ч	43,2 Гкл/ч
W	560,511 Гкл	75890,26 ГДж	3805,13 Гкал
Gy; Qy	9,7141 т/ч	12307 м3/ч	125,23 т/ч
My; Vy	855,616 т	1084,175 т.м3	11033,3 т
Wосновн	-	-	-
Wльготн	-	-	-

СТД № 5038А264

03.11.16г 15ч 00мин 32с

Форма 05

АРХИВ ПАРАМЕТРОВ ГАЗА ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 С 00ч 31.12 ЗА 06 СУТОК

число, месяц	Cс1 ГДж/м3	Rс1 кг/м3	NN2с1	NCO2с1
31.12	0,07	0,7228	0,02	0,01
01.01	0,068	0,7225	0,02	0,01
02.01	0,068	0,7225	0,02	0,01
03.01	0,068	0,7225	0,02	0,01
04.01	0,068	0,7225	0,02	0,01
05.01	0,068	0,7225	0,02	0,01

СТД № 5038А265

10.01.16г 15ч 01мин 25с

Форма 06

АРХИВ ЗА МЕСЯЦЫ ПО УЗЛУ УЧЕТА 2

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

СТД № 5038А264

10.01.16г 15ч 02мин 35с

Форма 07

АРХИВ РАБОЧИХ ОБЪЕМОВ ПО УЗЛУ УЧЕТА 1 С 00ч 30.10 ЗА 05 СУТОК

чи- сло	Vp1 м3	Vp2 м3	Vp3 м3
30	50,66	40,528	5,066
31	19998,4	15996,8	1999,6
01	19198	15356,5	1919,56
02	19197,9	15356,5	1919,56
03	12032,3	9626,09	1203,26
Итого:	70477,3	56376,4	7047,05

СТД № 5038А266

03.11.16г 15ч 07мин 14с

1.3. Описание клавиатуры вычислителя

1.3.1. Внешний вид и режимы работы клавиатуры

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

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

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

При работе в основном режиме клавиатуры символ “ К ” в правом нижнем углу ЖКИ не выводится.

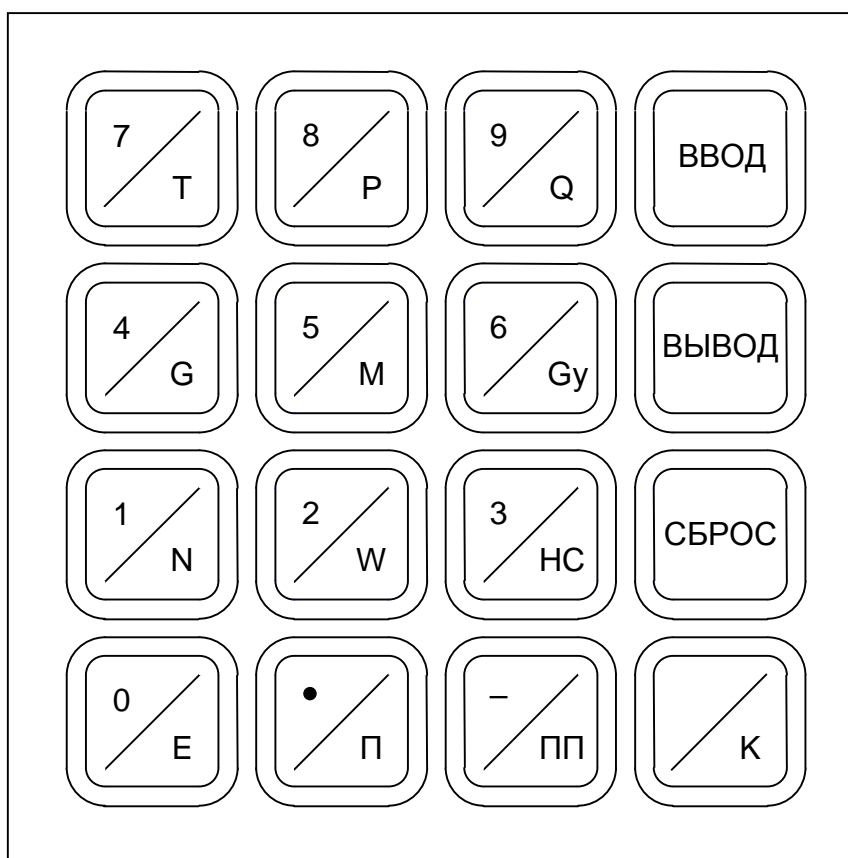


Рисунок Е.1 – Внешний вид клавиатуры

Перечень и наименование клавиш приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1

№	Обозначение	Режим работы клавиатуры	
		Основной	Дополнительный
1	7/T	Цифра 7	Температура
2	8/P	Цифра 8	Давление
3	9/Q	Цифра 9	Объемный расход (перепад давления)
4	ВВОД	Ввод данных и команд	
5	4/G	Цифра 4	Массовый (приведенный объемный) расход
6	5/M	Цифра 5	Масса (приведенный объем)
7	6/Gy	Цифра 6	Массовый расход утечек (приведенный объемный расход по узлу учета)
8	ВЫВОД	Вывод данных	
9	1/N	Цифра 1	Тепловая (или электрическая) мощность
10	2/W	Цифра 2	Тепловая (или электрическая) энергия
11	3/HC	Цифра 3	Нештатные ситуации
12	СБРОС	Сброс (очистка) ЖКИ	
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	

1.3.2. Назначение клавиш

Клавиши «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9» предназначены для ввода кода и значения параметра, а также ввода команд.

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

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

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

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

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

Клавиша «СБРОС» предназначена для очистки ЖКИ.

Клавиша «HC» предназначена для вывода на ЖКИ идентификаторов текущих нештатных ситуаций.

Клавиши «T», «P», «Q», «G», «N», «Gy» предназначены для вывода на ЖКИ текущего значения температуры, давления, объемного расхода (перепада давления), массового расхода (объемного расхода, приведенного к стандартным условиям), тепловой мощности и массового расхода утечек (суммарного объемного расхода по узлу учета, приведенного к стандартным условиям).

Клавиши «M», «W» предназначены для непосредственного вывода на ЖКИ тотального значения массы (объема, приведенного к стандартным условиям) и тепловой (или электрической) энергии.

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

Клавиша «ПП» предназначена для непосредственного вывода значений перерывов питания.

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

1.3.3.1. Основные позиции курсора ЖКИ

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

Таблица Е.2

Основные позиции курсора ЖКИ

№ позиции	Назначение
2	Начальное состояние, вычислитель готов к набору кода параметра
6	Код параметра введен, вычислитель готов ко вводу или просмотру значения параметра
16	Режим просмотра архивных данных или нештатных ситуаций
17, 18	Режим ввода значений параметров, команд и интервалов запроса

1.3.3.2. Правила ввода и вывода данных

1.3.3.2.1. Блок-схема алгоритма ввода и вывода данных приведена на рисунке Е.2, где цифрами 2, 6, 16, 17, 18 обозначены номера основных позиций курсора ЖКИ (см. таблицы Д.1 и Е.2), ВВОД, ВЫВОД, СБРОС – обозначения клавиш, а стрелками указаны направления переходов курсора из одной позиции ЖКИ в другую при нажатии соответствующих клавиш.

Действия оператора при ошибках ввода рассмотрены в п. 1.3.4.4 приложения Е.

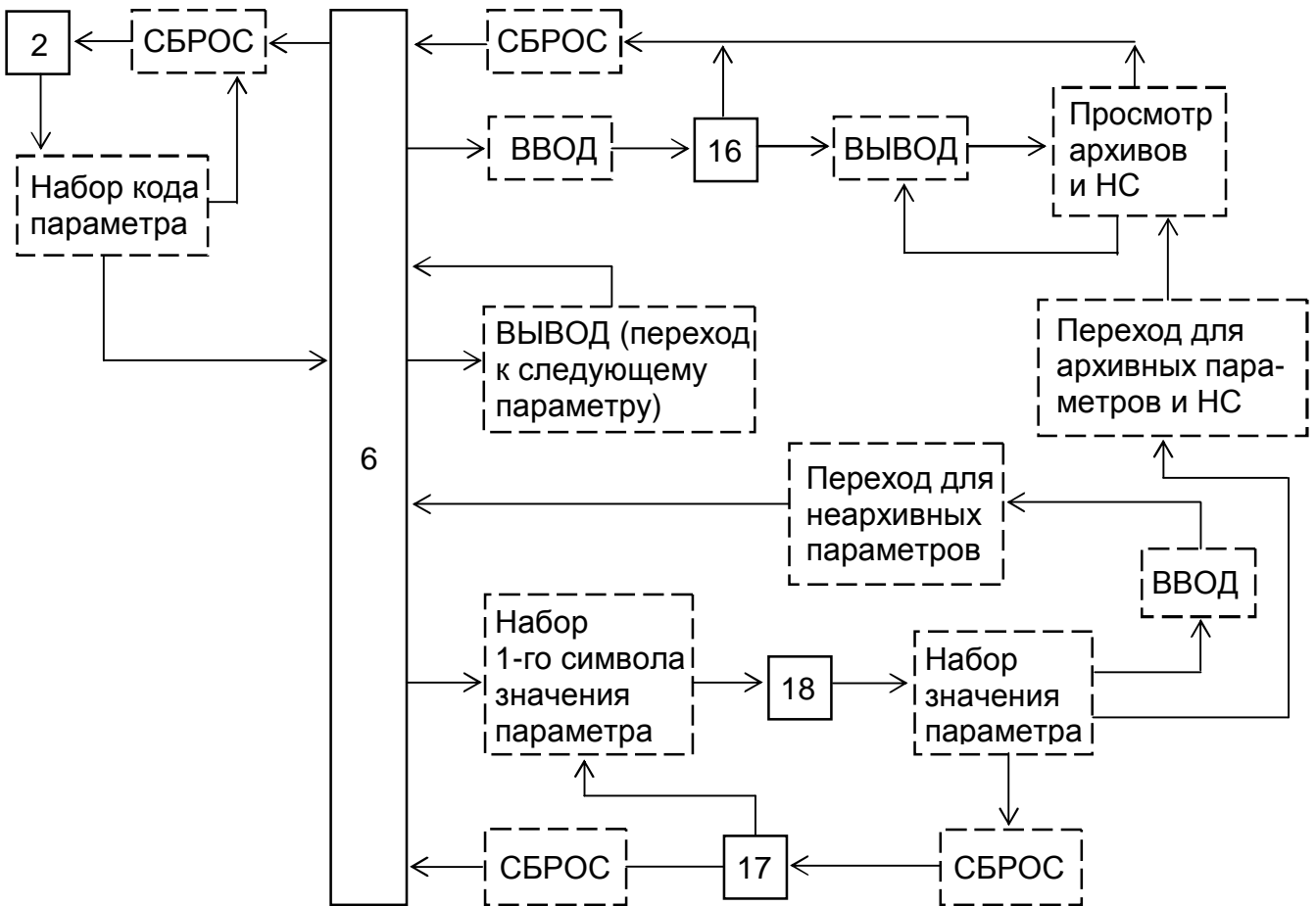


Рисунок Е.2 – Блок-схема алгоритма ввода/вывода данных вычислителя ВТД-У

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

- непосредственный набор кода параметра в соответствии с таблицами Д.2 – Д.4;
- просмотр и выбор искомого кода путем ввода начального кода параметра и последовательного нажатия клавиши «ВЫВОД» (если в начале нажать клавишу «К», а затем последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД», то просмотр будет производиться в сторону убывания кода параметра);
- функциональный набор параметра: нажать клавишу «К», затем клавишу искомого параметра («Т», «Р», «Q», «G», «N», «Gu», «M», «W», «НС», «ПП») и набрать двухзначный номер трубопровода или узла учета при необходимости.

Первый способ позволяет задавать любой код, но требует обращение к таблицам Д.2 – Д.4, второй и третий (особенно их сочетание) - не требуют обращения к таблицам Д.2 – Д.4 и удобны при просмотре вычисленных и архивных значений на ЖКИ.

Для последовательного просмотра значений архивного параметра следует:

- 1) задать код архивного параметра одним из вышеперечисленных способов;
- 2) ввести начальный архивный интервал (час, сутки, месяц) в поле значения (см. таблицы Д.1 – Д.4), после чего курсор ЖКИ перейдет в позицию 16;
- 3) для просмотра по возрастанию времени архива следует нажимать последовательно клавишу «ВЫВОД», а по убыванию – в начале нажать клавишу «К», после чего последовательно нажимать клавишу «ВЫВОД».

Пример 1.

Требуется ввести коэффициент преобразования объемного расходомера $k = 3,6$ для трубопровода №02 (т.е. параметр j09, где $j = 02$).

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ (нажимать клавишу «СБРОС» до перехода курсора в левый верхний угол ЖКИ);
- 2) набрать код параметра 0209 (т.е. нажать клавиши «0», «2», «0», «9»);
- 3) набрать значение параметра 3,6 (т.е. нажать клавиши «3», «.», «6»);
- 4) убедиться в правильности набранного значения на ЖКИ и нажать «ВВОД».

При успешном вводе на ЖКИ будет выведен код и значение следующего параметра (параметр 0210), а при ошибочном вводе – сообщение "Непр".

Пример 2.

Требуется вывести на ЖКИ почасовые значения тепловой энергии, накопленные для узла учета №03 за 28 апреля, начиная с 1 часа (код параметра – k10, где $k = 03$).

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ клавишей «СБРОС»;
- 2) набрать «П», «0», «3», «1», «0» или «К», «W», «0», «3», «К», «ВЫВОД» (4 раза);
- 3) набрать час запроса: «2», «8», «0», «4», «0», «1» (т.е. 28 апреля, час 01);
- 4) для просмотра архивных значений по возрастанию времени следует последовательно нажимать «ВЫВОД», а для просмотра по убыванию времени – сначала нажать «К», а затем последовательно нажимать «ВЫВОД».

Пример 3.

Требуется вывести на ЖКИ длительность нештатных ситуаций (НС) на трубопроводах за предыдущий месяц (код параметра – 0017).

Действия оператора:

- 1) очистить, при необходимости, ЖКИ клавишей «СБРОС»;
- 2) набрать «0», «0», «1», «7», «ВВОД»;
- 3) последовательно нажимать «ВЫВОД» для просмотра длительности НС во всех трубопроводах (при этом в правом верхнем углу ЖКИ выводится номер трубопровода и код НС в формате «КjHСn», а в поле значений – время работы ВТД-У при наличии НС с кодом n на j-ом трубопроводе).

1.3.4. Контроль ввода/вывода данных

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

После завершения ввода выполняется контроль на допустимость значения вводимого параметра.

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

Оператор после анализа ошибки ввода может повторить ввод.

Вывод данных вычислителя не ограничивается при условии их наличия.

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

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

Таблица Е.3

Режим работы ВТД-У (код 0003)	Значение признака режима обработки	Состояние счета	Ввод входных данных			
			Условно постоянных параметров	Корректируемых параметров	Значений сигналов с датчиков	Значений сигналов с клавиатуры
штатный	0	Счет	Запрещен	Разрешен	Разрешен	Запрещен
	0	Останов	Разрешен	Разрешен	Разрешен	Запрещен
поверочный	1	неважно	Разрешен	Разрешен	Разрешен	Запрещен
	2	неважно	Разрешен	Разрешен	Запрещен	Разрешен

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

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

Таблица Е.4

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

Ввод параметров в ВТД-У производится в системе единиц физических величин СИ.

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

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

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

Перечень некорректных действий оператора приведен в таблице Е.5.

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

Таблица Е.5

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1. Пуск и останов счета

Команды «Пуск счета» и «Останов счета» (параметры 0008, 0009 в таблице Д.2) обеспечивают начало и прекращение интегрирования объема, массы, энергии, вычисления средних значений температуры и давления, а также накопления времени нештатных ситуаций по заданному узлу учета.

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

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

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

0001, 0002, 0003, j00, j19, j25, k00

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

Также при определенных условиях обязательны для ввода параметры:

0004, 0023 (при использовании преобразователя барометрического давления);

j01 – j08 (при включении в состав j-го трубопровода соответствующих преобразователей объемного расхода, перепада давления, давления, температуры);

j09 (при использовании преобразователя объемного расхода с частотным или импульсным выходным сигналом);

j12 – j17 (при использовании преобразователя перепада давления);

j18 (при использовании преобразователя давления);

j21, j22 (при учете насыщенного пара);

j23, j24 (при использовании термопреобразователя с токовым выходным сигналом);

j56, j58, j60, j62: при учете природного газа;

k01 (при назначении в состав k-го узла учета трубопроводов с номерами от 01 до 10);

k02 (при назначении в состав k-го узла учета трубопроводов с номерами от 11 до 20);

k03 (для узла учета газа).

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

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

При коммерческом учете обязателен ввод признака штатного режима работы (режим 0) в параметре 0003.

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

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

Для отсутствующего j-го трубопровода необходимо назначить j00=00000000.

Для отсутствующего k-го узла учета необходимо назначить k00=0, k01=0000000000, k02=0000000000.

2.2. Защита от несанкционированного изменения данных

При каждом пуске счета по k-му узлу учета вычислитель фиксирует в памяти дату и время пуска (параметры k15, k16), которые недоступны для изменения пользователем.

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

После пуска счета рекомендуется (при наличии принтера или ПК) распечатать отчетную форму 00 (см. параметры 0007, 0033 в таблице Д.2), в которой зафиксированы все введенные параметры конфигурации узла учета, а также дата и время пуска и формирования отчета. Эта отчетная форма подписывается поставщиком и потребителем тепловой энергии (или газа), а затем прилагается к акту пуска.

В штатном режиме работы после выполнения команды «Пуск счета» коррекция параметров конфигурации, за исключением приведенных в таблице Д.5, запрещена.

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

В режиме эксплуатации останов и последующий пуск разрешаются с согласия энергоснабжающей (газоснабжающей) организации. Дата и время последнего останова счета по k-му узлу учета также фиксируются в памяти вычислителя (параметры k24, k25) и недоступны для изменения пользователем.

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

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

Аппаратная защита от несанкционированного изменения данных в режиме счета обеспечивается соединением пары контактов ответной части разъема, подключаемого к вычислителю, в соответствии с таблицей Г.4 (с последующим пломбированием этого разъема). В этом случае коррекция данных возможна только после отсоединения ответной части разъема и останова счета.

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

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

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

2.3. Сброс архивов и тотальных значений

Команда «Сброс архивов и тотальных значений» (параметр 0010) обеспечивает очистку (обнуление) архивных и тотальных значений. Выполнение сброса по соответствующему узлу учета возможно только после останова счета по этому узлу учета. Сброс общесистемных значений возможен только после останова счета по всем узлам учета.

2.4. Полная очистка энергонезависимой памяти вычислителя

После пробной эксплуатации, в том числе обучения оператора, перед пуском в коммерческую эксплуатацию рекомендуется очистить память вычислителя от данных, накопленных в процессе обучения. Для этого следует остановить счет по всем узлам учета, отключить сетевое напряжение, зажать клавишу «СБРОС» и включить сетевое напряжение (клавишу «СБРОС» можно отпустить после того, как раздастся звуковой сигнал). При этом произойдет полная очистка энергонезависимой памяти вычислителя (всех параметров конфигурации, архивных и тотальных значений, за исключением следующих параметров: 0003 = 01000000; 0006 = 13000000; 0020 = 5; 0023 = 0,1).

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

После этого необходимо ввести все параметры конфигурации (включая текущие дату и время), проверить показания по каналам измерений, опломбировать, при необходимости, разъемы для подключения сигналов преобразователей, выполнить пуск счета и вывести на принтер или в ПК параметры конфигурации узлов учета, по которым был произведен пуск.

2.5. Ввод учебного примера

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

- 1) узел учета №1 – учет насыщенного пара;
- 2) узел учета №2 – учет природного газа;
- 3) узел учета №3 – учет тепловой энергии на источнике.

Таблица Е.6

Ввод учебного примера при включении в сеть с нажатой клавишей «К»

Код	Значение	Комментарий
0003	01152739	Штатный режим работы, вывод тепловой энергии в Гкал, назначены преобразователь барометрического давления 0-5 мА на канал 27 и термопреобразователь сопротивления 100 М – на канал 39
0004	0,16	Верхний предел измерений преобразователя барометрического давления: 0,16 МПа
0006	13000000	Внешнее устройство, подключенное к интерфейсу №1 – принтер, скорость передачи 9600 бод, печать без разбивки на листы
0020	5	Договорная температура холодной воды: 5 °С
0023	0,1	Договорное барометрическое давление: 0,1 МПа
0100	02122017	На трубопроводе №01 назначены: насыщенный пар, СУ с угловым способом отбора, два преобразователя перепада давления 0-20 мА, преобразователь избыточного давления 0-5 мА, термопреобразователь 100 П
0101	17 18 00	Каналы измерения сигналов: 1-го преобразователя перепада давления – № 17; 2-го преобразователя перепада давления – № 18.
0102	19 35	Каналы измерения сигналов: преобразователя давления – № 19; преобразователя температуры – № 35.
0103	100	Верхний предел измерений 1-го преобразователя перепада давления: 100 кПа
0104	10	Верхний предел измерений 2-го преобразователя перепада давления: 10 кПа
0106	1	Нижний предел измерений (2-го) преобразователя перепада давления: 1 кПа
0107	0,1	Отсечка «самохода счета»: 0,1 кПа
0108	50	Договорный перепад давления: 50 кПа
0112	412	Внутренний диаметр трубопровода при 20 °С: 412 мм
0113	0,0000119	КТР материала трубопровода: 0,0000119 °С ⁻¹
0114	0,03	Эквивалентная шероховатость материала трубопровода: 0,03 мм
0115	182,3	Диаметр отверстия диафрагмы при 20 °С: 182,3 мм
0116	0,0000165	КТР материала диафрагмы: 0,0000165 °С ⁻¹
0117	1	Коэффициент притупления кромки диафрагмы: 1
0118	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
0119	0,4	Договорное абсолютное давление: 0,4 МПа
0121	0,03	Уставка по давлению на зону линии насыщения: 0,03 МПа
0122	1	Договорная степень сухости насыщенного пара: 1
0125	150	Договорная температура: 150 °С

Продолжение таблицы Е.6

Код	Значение	Комментарий
П0100	1	Задан узел учета №01 (тип узла учета «1»)
П0101	1000000000	В составе узла учета №01 назначен трубопровод №1 (подающий)
0200	05440015	На трубопроводе №02 назначены: природный газ, преобразователь объемного расхода с частотным выходным сигналом, преобразователь давления 0-5 мА, термопреобразователь 100 М
0201	01 00 00	Для преобразователя расхода назначен канал измерения № 01
0202	20 33	Каналы измерения сигналов: преобразователя давления – № 20; преобразователя температуры – № 33.
0203	1000	Верхний предел измерений преобразователя расхода: 1000 м ³ /ч
0206	20	Нижний предел измерений преобразователя расхода: 20 м ³ /ч
0207	10	Отсечка «самохода счета»: 10 м ³ /ч
0208	500	Договорной объемный расход: 500 м ³ /ч
0209	100	Коэффициент преобразования расходомера: 100 м ³ /ч/Гц
0218	1,6	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1,6 МПа
0219	1	Договорное абсолютное давление: 1 МПа
0225	20	Договорная температура: 20 °С
0256	0,07	Удельная теплота сгорания природного газа в стандартных условиях: 0,07 ГДж/м ³
0258	0,7228	Плотность природного газа в стандартных условиях: 0,7228 кг/м ³
0260	0,02	Молярная доля азота: 0,02
0262	0,01	Молярная доля диоксида углерода: 0,01
П0200	7	Задан узел учета №02 (тип узла учета «7»)
П0201	0100000000	В составе узла учета №02 назначен трубопровод №02 (подающий)
П0203	1000	Единицы измерения объема газа – тыс. м ³
0300	01440017	На трубопроводе №03 назначены: вода, преобразователь объемного расхода с частотным выходным сигналом, преобразователь давления 0-5 мА, термопреобразователь 100 П
0301	02 00 00	Для преобразователя расхода назначен канал измерения № 02
0302	21 38	Каналы измерения сигналов: преобразователя давления – № 21; преобразователя температуры – № 38.
0303	1000	Верхний предел измерений преобразователя расхода: 1000 м ³ /ч
0306	20	Нижний предел измерений преобразователя расхода: 20 м ³ /ч
0307	10	Отсечка «самохода счета»: 10 м ³ /ч
0308	500	Договорной объемный расход: 500 м ³ /ч
0309	100	Коэффициент преобразования расходомера: 100 м ³ /ч/Гц
0318	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
0319	0,4	Договорное абсолютное давление: 0,4 МПа
0325	150	Договорная температура: 150 °С

Продолжение таблицы Е.6

Код	Значение	Комментарий
0400	01440017	На трубопроводе №04 назначены: вода, преобразователь объемного расхода с частотным выходным сигналом, преобразователь давления 0-5 мА, термопреобразователь 100 П
0401	03 00 00	Для преобразователя расхода назначен канал измерения № 03
0402	22 34	Каналы измерения сигналов: преобразователя давления – № 22; преобразователя температуры – № 34.
0403	1000	Верхний предел измерений преобразователя расхода: 1000 м ³ /ч
0406	2	Нижний предел измерений преобразователя расхода: 2 м ³ /ч
0407	1	Отсечка «самохода счета»: 1 м ³ /ч
0408	100	Договорной объемный расход: 100 м ³ /ч
0409	80	Коэффициент преобразования расходомера: 80 м ³ /ч/Гц
0418	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
0419	0,4	Договорное абсолютное давление: 0,4 МПа
0425	100	Договорная температура: 100 °С
0500	01440017	На трубопроводе №05 назначены: вода, преобразователь объемного расхода с частотным выходным сигналом, преобразователь давления 0-5 мА, термопреобразователь 100 П
0501	04 00 00	Для преобразователя расхода назначен канал измерения № 04
0502	23 37	Каналы измерения сигналов: преобразователя давления – № 23; преобразователя температуры – № 37.
0503	1000	Верхний предел измерений преобразователя расхода: 1000 м ³ /ч
0506	2	Нижний предел измерений преобразователя расхода: 2 м ³ /ч
0507	1	Отсечка «самохода счета»: 1 м ³ /ч
0508	100	Договорной объемный расход: 100 м ³ /ч
0509	10	Коэффициент преобразования расходомера: 10 м ³ /ч/Гц
0518	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
0519	0,4	Договорное абсолютное давление: 0,4 МПа
0525	100	Договорная температура: 100 °С
0600	01000017	На трубопроводе №06 назначены: вода, преобразователь давления 0-5 мА, термопреобразователь 100 П
0602	24 36	Каналы измерения сигналов: преобразователя давления – № 24; преобразователя температуры – № 36.
0618	1	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1 МПа
0619	0,4	Договорное абсолютное давление: 0,4 МПа
0625	100	Договорная температура: 100 °С
П0300	5	Задан узел учета №03 (тип узла учета «5»)
П0301	0012560000	В составе узла учета №03 назначены трубопроводы: №03 – подающий; №04 – обратный; №05 – подпитка; №06 – холодная вода источника

Приложение Ж Нештатные ситуации

Вычислитель ВТД-У в процессе эксплуатации обнаруживает с помощью системы автодиагностики нештатные ситуации (НС), которые делятся на:

- общесистемные НС;
- НС на трубопроводе (канале учета);
- неисправности аппаратной части вычислителя.

Перечень неисправностей аппаратной части ВТД-У приведен в таблице Ж.1.

Перечень общесистемных НС приведен в таблице Ж.2.

Перечень НС на трубопроводе приведен в таблице Ж.3.

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

Вычислитель регистрирует текущие НС, а также накапливает время работы при наличии каждой НС за текущий и предыдущий месяцы.

Вычислитель фиксирует моменты начала и окончания НС (для последних 450 завершившихся НС). Архив моментов начала и окончания последних 450 завершившихся НС можно получить с помощью программы *DinfoConnect* или аналогичной.

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

Отчетная форма по длительности НС за текущий или предыдущий месяц приведена в приложении Е (форма 03).

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

Примечание: Если на *j*-ом трубопроводе установлен объемный расходомер с импульсным выходным сигналом и в параметре *j00* признак выходного сигнала расходомера равен 5 (т. е. 4-я цифра параметра *j00* равна 5), то НС 01, 02, 03 на *j*-ом трубопроводе не регистрируются. Значения текущего объемного расхода Q_j в этом случае имеют справочный характер (см. п. 1.2.2.4.6.2).

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 (RS-232)	Ошибка приема/передачи
НС с модемом	Нет модема

Таблица Ж.2

Перечень общесистемных НС

№ НС	Условие появления НС	Значение для вычислений
1	Выход измеренного барометрического давления за диапазон: 0,09 ÷ 0,11 МПа (при использовании датчика барометрического давления)	$P_a = \text{Рад}$
2	Выход измеренной температуры наружного воздуха за диапазон: -50 ÷ +50 °С (при использовании датчика температуры наружного воздуха)	$T_{нв} = \text{Тнвд}$

Таблица Ж.3

Перечень НС j-го трубопровода (канала учета), $j = 01, \dots, 20$

Код НС	Условие появления НС	Значение для вычислений
01	Текущий расход Q больше верхнего предела измерений расходомера Q_B : $Q > Q_B$ (аналогично для преобразователя перепада давления)	$Q^* = Q_d$
02	Текущий расход Q меньше нижнего предела измерений расходомера Q_H , но не меньше отсечки «самохода счета» Q_C : $Q_C \leq Q < Q_H$ (аналогично для преобразователя перепада давления)	$Q^* = Q_H$
03	Текущий расход Q меньше отсечки «самохода счета» Q_C , но не меньше -10% от верхнего предела измерений Q_B : $-0,1 \cdot Q_B \leq Q < Q_C$ (аналогично для преобразователя перепада давления)	$Q^* = 0$
04	Измеренное давление P_i выше верхнего предела измерений преобразователя давления P_B : $P_i > P_B$	$P^* = P_d$
05	Выход абсолютного давления за допустимый диапазон: 0,1 ÷ 20,0 МПа – для воды 0,1 ÷ 8,6 МПа – для насыщенного пара 0,1 ÷ 30,0 МПа – для перегретого пара 0,1 ÷ 0,60 МПа – для аммиака 0,1 ÷ 12,0 МПа – для природного газа 0,1 ÷ 20,0 МПа – для воздуха 0,1 ÷ 10,0 МПа – для кислорода, азота, аргона	$P^* = P_d$
06	Нарушено допустимое соотношение ΔP и P : $\Delta P / P > 0,25$	
07	Выход температуры за допустимый диапазон: 0 ÷ 150 °С – для воды, конденсата 0 ÷ 30 °С – для воды в трубопроводе холодной воды 100 ÷ 300 °С – для насыщенного пара 100 ÷ 600 °С – для перегретого пара -23 ÷ 57 °С – для природного газа -73 ÷ 127 °С – для воздуха -73 ÷ 150 °С – для кислорода, азота, аргона 10 ÷ 150 °С – для аммиака -10 ÷ 227 °С – для попутного нефтяного газа	$T^* = T_d$
08	Выход числа Рейнольдса за допустимый диапазон	
09	Фазовое состояние теплоносителя не соответствует признаку рабочей среды, назначенному по j-му трубопроводу (каналу учета)	
10	Канал измерения перепада давления dP_1 (объемного расхода Q) неисправен: $dP_1(Q) < -0,1 \cdot dP_{B1}(Q_B)$	$dP^* = dP_d$ ($Q^* = Q_d$)
11	Канал измерения перепада давления dP_2 неисправен: $dP_2 < -0,1 \cdot dP_{B2}$	Переход на диапазон dP_1
12	Канал измерения перепада давления dP_3 неисправен: $dP_3 < -0,1 \cdot dP_{B3}$	Переход на диапазон dP_2
13	Канал измерения давления неисправен: $P_i < -0,1 \cdot P_B$	$P^* = P_d$
14	Канал измерения температуры неисправен: $T < T_H - 0,1 \cdot (T_B - T_H)$ (при токовом выходном сигнале термопреобразователя)	$T^* = T_d$
15	Точность вычислений для газа недостаточна	$Q_c = 0$

Приложение И

Учет электрической энергии

1. В счетчиках СТД-У на основе вычислителя ВТД-У может выполняться учет электрической энергии со следующими функциями:

- 1.1. Количество каналов или узлов учета – до 16.
- 1.2. Выходной сигнал электросчетчика – импульсный (геркон, открытый коллектор и т.п.)
- 1.3. Возможность группового учета по узлу.
- 1.4. Двухтарифный учет с накоплением архивов суммарной электроэнергии W , энергии по общему тарифу W_0 и льготному тарифу W_L .
- 1.5. Диалог ввода/вывода параметров, структура, объемы архивов данных аналогичны для узлов с различными энергоносителями (вода, пар, газы, электроэнергия).
- 1.6. Показания электроэнергии как в единицах опорного электросчетчика (без учета коэффициента трансформации k_T), так и с учетом коэффициента k_T .
- 1.7. Вычисление текущей мощности N_j , кВт (кВар) по j -му каналу учета:

$$N_j = \frac{k_{Tj}}{k_{Cj}} \cdot \frac{3600}{T} \cdot n_j, \quad (\text{И.1})$$

где k_{Tj} – произведение коэффициентов трансформации по току и напряжению для опорного электросчетчика на j -ом канале учета;

k_{Cj} – коэффициент преобразования электросчетчика на j -ом канале учета, имп/кВт·ч (имп/кВар·ч);

T – период, на котором вычисляется мощность, с (для ВТД-У $T = 6$ с);

n_j – количество импульсов, зафиксированных на j -ом канале учета за время T .

- 1.8. Вычисление текущей мощности N_k , кВт (кВар) по k -му узлу (группе) учета:

$$N_k = \sum_j N_j \cdot Z_j, \quad (\text{И.2})$$

где Z_j – множитель, определяемый признаком вхождения j -го канала учета в k -ю группу учета ($Z_j = 1$, если введен признак «1»; $Z_j = -1$, если введен признак «2»; $Z_j = 0$, если введен признак «0», т.е. j -й канал учета не включен в k -ю группу учета).

- 1.9. Вычисление электрической энергии $W_{\text{эк}}$, кВт·ч (кВар·ч) по k -му узлу (группе) учета за отчетный период (час, сутки, месяц):

$$W_{\text{эк}} = \sum_m \sum_j n_{mj} \cdot \frac{k_{Tj}}{k_{Cj}} \cdot Z_j \quad (\text{И.3})$$

где n_{mj} – количество импульсов, зафиксированных в течение m -го интервала обработки на j -ом канале учета.

2. Перечень вводимых и выводимых параметров общесистемного канала

Параметры 0000 – 0003; 0005 – 0010, 0012 – 0014, 0018, 0029, 0030, 0032, 0034, 0035 идентичны для любых узлов учета (см. таблицу Д.2).

Параметры 0004, 0011, 0015 – 0017, 0019 – 0026, 0028, 0031 не используются при учете электроэнергии.

Параметр 0027 определяет зоны тарифов при учете электроэнергии:

0027 = ч1 м1 ч2 м2, где ч1, м1 – час и минута начала зоны льготного тарифа, ч2, м2 – час и минута конца зоны льготного тарифа.

Например: 0027=23000630 означает, что льготный тариф действует с 23:00 до 06:30, а в остальное время суток, т.е. с 06:30 до 23:00, действует общий тариф.

3. Перечень вводимых и выводимых параметров по j-му каналу учета (j = 01 ... 20)

Параметр j00 = 04450000.

Параметр j09 – передаточное число счетчика $k_c = 1 \div 10000$ имп/кВт·ч.

Параметр j10 – коэффициент трансформации $k_T = 1 \div 1000$ (произведение коэффициентов трансформации по току и напряжению).

Параметры j32 - j35 – электроэнергия в показаниях опорного электросчетчика (без учета коэффициента трансформации), кВт·ч (кВар·ч), соответственно: тотальная, за период отчета, за сутки, за час (спецификация ввода/вывода параметров j32 - j35 приведена в таблице Д.3). **Возможен ввод начального значения параметра j32 с клавиатуры ВТД-У перед пуском узла учета на счет.**

Параметры j36 - j40 – электроэнергия по каналу учета, кВт·ч (кВар·ч).

Спецификация ввода/вывода параметров j36 – j40 приведена в таблице Д.3.

Параметр j47 – электрическая мощность по j-му каналу учета, кВт (кВар).

4. Перечень вводимых и выводимых параметров по k-му узлу (группе) учета (k = 01...16)

Параметр k00 = 9 – тип узла учета «9» (учет электроэнергии).

Параметры k01, k02 аналогичны соответствующим параметрам в таблице Д.4.

Допускается задание признаков 0, 1, 2 в параметрах k01, k02:

0 – электросчетчик не включен в k-й узел;

1 – включен в режиме суммирования энергии;

2 – включен в режиме вычитания энергии.

Параметр k05 – электрическая мощность по узлу (группе) учета, кВт (кВар).

Параметры k06 - k10 – суммарная электроэнергия по узлу (группе) учета, кВт·ч (кВар·ч), соответственно: тотальная, за месяцы, за период отчета, за сутки, за часы.

Параметры k18 - k20 – электроэнергия по основному тарифу, кВт·ч (кВар·ч), соответственно: тотальная, за период отчета, за сутки.

Параметры k21 - k23 – электроэнергия по льготному тарифу, кВт·ч (кВар·ч), соответственно: тотальная, за период отчета, за сутки.

Спецификация ввода/вывода архивных параметров электроэнергии не отличается от спецификаций соответствующих параметров таблицы Д.4.

Параметры k03, k04, k11 - k14 при учете электроэнергии не используются.

5. Выполнение команд ПУСК, ОСТАНОВ, СБРОС

Для выполнения команд ПУСК, ОСТАНОВ, СБРОС данных необходимо пользоваться п. 2 приложения Е, учитывая использование только преобразователя электросчетчика (требования аналогичны требованиям для расходомера в тепловых узлах).

6. Вывод данных на принтер и в ПК

Вывод данных на принтер и в ПК аналогичны выводу данных для узлов учета тепловой энергии (см. п. 1.2 приложения Е).

Приложение К

Технологический учет жидкостей и газов

Учет жидкостей и газов, для которых характерно практическое постоянство температуры и давления (или их изменение скачком при переходе на следующую стадию технологического процесса), может выполняться с помощью вычислителя ВТД-У при вводе параметров, приведенных в таблице К.1

Таблица К.1

Значения признаков и параметры для учета «технологических» рабочих сред

Параметр	«Технологическая жидкость»	«Технологический газ»
j00	Признак рабочей среды: 21	Признак рабочей среды: 22
j56	—	Энергосодержание C , ГДж/м ³ для объема, приведенного к стандартным условиям (вводится при необходимости)
j58	—	Плотность газа в стандартных условиях R_c , кг/м ³
j60	Плотность жидкости в рабочих условиях R_p , кг/м ³	Плотность газа в рабочих условиях R_p , кг/м ³
j62	Динамическая вязкость в рабочих условиях μ , мкПа·с (вводится только при использовании преобразователей перепада давления)	
k00	Тип узла учета: 1	Тип узла учета: 7
k01 k02	Для входящих в k -й узел учета трубопроводов указать признак: 4 (дополнительный)	Для входящих в k -й узел учета трубопроводов указать признак: 1 (подающий)

Остальные параметры вводятся по аналогии с соответствующими параметрами для воды и природного газа.

Вычисления массового расхода G (для жидкости) и объемного расхода, приведенного к стандартным условиям Q_c (для газа) выполняются по формулам:

$$G = Q_p \cdot R_p \quad (K.1),$$

$$Q_c = \frac{Q_p \cdot R_p}{R_c} \quad (K.2),$$

где Q_p – объемный расход в рабочих условиях;
 R_p – плотность в рабочих условиях;
 R_c – плотность в стандартных условиях.

Правила накопления данных в архивах ВТД-У для «технологических» сред соответствуют правилам накопления для воды и газов.

Для объема «технологического газа» возможно накопление в тыс. м³ при задании параметра $k03 = 1000$.

Приложение Л

Учет попутного (свободного) нефтяного газа

1. Программа расчета, ввода и вывода данных для попутного (свободного) нефтяного газа (ПНГ) разработана ООО НПФ «ДИНФО» в соответствии с ГСССД МР 113-03 «Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлениях до 15 МПа».

ПНГ обязательно должен находиться в газообразном или флюидном состоянии.

2. Вид рабочей среды, а также типы и выходные сигналы используемых преобразователей задаются при вводе параметра j00 в соответствии с таблицей Д.3, где j – номер трубопровода (j = 01, 02, ... , 10).

Пример: 0100 = 12440037 (на трубопроводе №01 задана рабочая среда – ПНГ, объемный расходомер с частотным выходным сигналом, преобразователь давления с выходным сигналом 4-20 мА, термопреобразователь сопротивления 100 П).

3. В соответствии с общими правилами для ВТД-У, помимо ввода параметров трубопровода, необходимо также задать тип «7» для k-го узла учета (т.е. параметр k00 должен быть равен 7), а также указать при вводе параметра k01 все имеющиеся в составе k-го узла учета трубопроводы в качестве подающих (k = 01, 02, ... , 10).

Пример: П0100 = 7; П0101 = 1001100000 (задан узел учета №01 типа «7», в состав которого входят трубопроводы №№ 01, 04, 05).

4. В вычислитель вводятся молярные, массовые или объемные концентрации компонентов сухой части ПНГ, а также содержание воды в виде абсолютной или относительной влажности.

Ввод выполняется в соответствии с едиными правилами для ВТД-У на основе дополнения к таблице Д.3 (см. ниже).

Таблица Д.3 – дополнение

Код	Наименование	Мнемоника	Единицы измерения
j76	Тип концентраций компонентов сухой части ПНГ (параметров j81 – j93): 0 – молярные концентрации 1 – массовые концентрации 2 – объемные концентрации	Конц	
j77	Тип влажности ПНГ (параметр j80): 0 – абсолютная влажность, г/м ³ 1 – относительная влажность, %	Влаж	
j78	Давление (абсолютное), при котором была измерена влажность	Рвлж	МПа
j79	Температура, при которой была измерена влажность	Твлж	°С
j80	Содержание воды (абсолютная или относительная влажность, в зависимости от значения параметра j77)	Вода	г/м ³ (%)

Продолжение дополнения к таблице Д.3

Код	Наименование	Мнемоника	Единицы измерения
Концентрации компонентов сухой части ПНГ			
j81	Диоксид углерода	УГЛ	%
j82	Кислород	КСЛ	%
j83	Азот	АЗТ	%
j84	Сероводород	СВД	%
j85	Метан	МТН	%
j86	Этан	ЭТН	%
j87	Пропан	ПРП	%
j88	И-Бутан	И-Б	%
j89	Н-Бутан	Н-Б	%
j90	И-Пентан	И-П	%
j91	Н-Пентан	Н-П	%
j92	Гексан	ГКС	%
j93	Гептан	ГПТ	%
Команды для обеспечения ввода компонентного состава ПНГ			
j97	Команда ввода значений j76 – j93	ВВПГ	1
j98	Дата последнего ввода команды j97	ПГд	дд.мм.гг
j99	Время последнего ввода команды j97	ПГв	чч:мм:сс

5. Процедура ввода параметров j76 – j93

Параметры ПНГ вводятся в соответствии с общими правилами диалога оператора с ВТД-У (допускается ввод не всех параметров j76 – j93). После ввода параметров j76 – j93 их значения можно просмотреть на ЖКИ и, в случае необходимости, исправить.

ВНИМАНИЕ: Фиксирование параметров j76 – j93 в памяти ВТД-У и использование их для вычислений выполняется только после ввода кода «1» в параметре j97 !

При этом также фиксируются дата (j98) и время (j99) последнего исполнения команды j97. Если оператор забыл ввести команду j97, то в памяти ВТД-У останутся параметры предыдущего компонентного состава вместе с датой и временем предыдущего ввода. Для проверки правильности ввода параметров j76 – j93 рекомендуется непосредственно до начала ввода команды j97 распечатать отчетную форму 00, содержащую все введенные ранее параметры конфигурации, в т.ч. параметры последнего компонентного состава. Затем, выполнив команду j97, повторно распечатать форму 00, в которой будут представлены параметры нового компонентного состава. Так как в форме 00 представлены не только параметры конфигурации, но и время ввода команды j97, а также время распечатки, то обеспечивается контроль правильности и своевременности ввода параметров компонентного состава как потребителем, так и поставщиком ПНГ.

Также при выполнении команды j97 проверяется отклонение суммы концентраций сухой части ПНГ от 100% (если это отклонение составит более 0,5%, то команда не будет выполнена и на ЖКИ появится сообщение «Непр»).

Примечание: При выводе данных на принтер и в ПК передаются зафиксированные в памяти ВТД-У (и используемые для вычислений) значения параметров j76 – j93.

6. Для ввода учебного примера, приведенного в таблице Л.1, следует включить ВТД-У в сеть с нажатой клавишей «К» (клавишу можно отпустить после звукового сигнала).

7. Вывод данных на принтер и в ПК выполняется по общим правилам для ВТД-У, за исключением того, что отчетная форма 05 на принтер не выводится, а результаты ввода концентраций компонентов могут быть получены при печати отчетной формы 00.

Таблица Л.1

Ввод справочного примера при включении в сеть с нажатой клавишей «К»

Код	Значение	Комментарий
0003	01000000	Штатный режим работы, измерение энергии в Гкал
0006	13000000	Внешнее устройство, подключенное к интерфейсу №1 – принтер, скорость передачи 9600 бод
0023	0,1	Договорное барометрическое давление: 0,1 МПа
0100	12440015	По трубопроводу №1 назначены: ПНГ, объемный расходомер с частотным выходным сигналом, датчик давления 0-5 мА, термопреобразователь сопротивления 100 М
0101	01 00 00	Для расходомера задан канал измерения № 01
0102	17 33	Для преобразователя давления задан канал измерения №17, для преобразователя температуры – канал измерения №33
0103	1000	Верхний предел измерений расхода: 1000 м ³ /ч
0106	20	Нижний предел измерений расхода: 20 м ³ /ч
0107	10	Отсечка «самохода счета»: 10 м ³ /ч
0108	500	Договорной расход: 500 м ³ /ч
0109	100	Коэффициент преобразования расходомера: 100 м ³ /ч / Гц
0118	1,6	Верхний предел измерений преобразователя давления: 1,6 МПа
0119	1	Договорное абсолютное давление: 1 МПа
0125	20	Договорная температура: 20 °С
0176	0	Заданы молярные концентрации компонентов
0177	0	Содержание воды в ПНГ задано в виде абсолютной влажности
0178	0,709275	Давление, при котором была измерена влажность: 0,709275 МПа
0179	10	Температура, при которой была измерена влажность: 10 °С
0180	7,42	Абсолютная влажность ПНГ: 7,42 г/м ³
0181	1,56	Концентрация диоксида углерода: 1,56 %
0182	0,07	Концентрация кислорода: 0,07 %
0183	0,93	Концентрация азота: 0,93 %
0184	0,01	Концентрация сероводорода: 0,01 %
0185	72,5	Концентрация метана: 72,5 %
0186	14,3	Концентрация этана: 14,3 %
0187	7,53	Концентрация пропана: 7,53 %
0188	0,85	Концентрация и-бутана: 0,85 %
0189	1,57	Концентрация н-бутана: 1,57 %
0190	0,29	Концентрация и-пентана: 0,29 %
0191	0,25	Концентрация н-пентана: 0,25 %
0192	0,12	Концентрация гексана: 0,12 %
0193	0,04	Концентрация гептана: 0,04 %
П0100	7	Задан узел учета №01 (тип узла учета «7»)
П0101	1000000000	В составе узла учета №01 задан трубопровод №01 (подающий)
П0103	1000	Значения объема выводятся в тыс. м ³