

ТЕПЛОВОЧИСЛИТЕЛЬ ТВ7

Исполнение М

Руководство по эксплуатации
РЭПР.407290.007 РЭ1
Редакция 1.01



ООО «ТЕРМОТРОНИК»

193318, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д.2

Телефон, факс: +7 (812) 326-10-50

Сайт ООО «ТЕРМОТРОНИК»: www.termotronic.ru

Служба технической поддержки: support@termotronic.ru

тел. 8-800-333-10-34

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики.....	5
1.2.1	Подключаемые датчики	5
1.2.2	Измеряемые и рассчитываемые величины в системах ТВ1...ТВ3.....	5
1.2.3	Параметры архивов	6
1.2.4	Эксплуатационные характеристики.....	6
1.2.5	Метрологические характеристики в рабочих условиях.....	7
1.3	Электропитание	8
1.4	Защита от несанкционированного вмешательства.....	9
1.5	Безопасность эксплуатации	10
2	Устройство и работа	10
2.1	Сведения о конструкции	10
2.2	Алгоритм работы.....	13
2.3	Принцип организации тепловых вводов (ТВ)	14
2.4	Структура баз данных настроечных параметров	14
2.5	Организация меню	15
2.6	Настроечные параметры.....	16
2.7	Схемы измерений в системах ТВ1...ТВ3.....	18
2.8	Сброс архивов	20
3	Использование по назначению.....	20
3.1	Просмотр и изменение настроечных параметров.....	20
3.1.1	Просмотр настроечных параметров.....	20
3.1.2	Изменение настроечных параметров.....	21
3.2	Просмотр текущих и итоговых показаний	22
3.3	Просмотр архивных показаний	23
3.4	Контроль измеряемых параметров	24
3.4.1	Контроль текущего расхода.....	24
3.4.2	Контроль температуры.....	24
3.4.3	Контроль разности температур	25
3.4.4	Контроль давления.....	25
3.4.5	Контроль «часового тепла»	25
3.4.6	Контроль часового объема.....	26
3.4.7	Контроль разности часовых масс (дисбаланс масс)	26
3.4.8	Контроль сетевого питания или работоспособности ВС.....	27
3.4.9	Контроль отсутствия теплоносителя (пустой трубы)	27
3.4.10	Контроль реверса.....	28
3.5	Коррекция часов тепловычислителя.....	29
3.6	Сервисные функции.....	29
3.6.1	Информация о приборе.....	30
3.6.2	Коммуникации.....	30
3.6.3	Наладка	30
3.6.4	Дискретные входы.....	30
3.6.5	Поверка	31
3.6.6	Смена активной БД	31
3.6.7	Энергопотребление	32
4	Подготовка к эксплуатации	32
4.1	Распаковка.....	32
4.2	Место установки и крепление	32
4.3	Подключение внешних цепей	33
4.3.1	Общие требования.....	33
4.3.2	Подключение термопреобразователей сопротивления (ТС)	34
4.3.3	Подключение ультразвуковых расходомеров	35
4.3.4	Подключение датчиков давления	35
4.4	Ввод настроечных параметров.....	36
4.5	Апробация функционирования	37
5	Обслуживание при эксплуатации.....	37
5.1	Порядок эксплуатации	37
5.2	Устранение нештатных ситуаций	37

6	Транспортирование и хранение.....	38
	Приложение А – Система диагностики.....	39
	Приложение Б – Расположение разъемов и схемы подключения датчиков	40
	Приложение В – Подключение внешних устройств	43
	Приложение Г – Чтение архивов на SD-карту	43
	Приложение Д – Пример настроечной БД	44

Перечень принятых сокращений

h	– энтальпия (удельное теплосодержание) воды
hx	– энтальпия холодной воды на источнике
R	– реверс
AB	– аппаратная версия тепловычислителя
АП	– аппаратная неисправность вычислителя
АЦП	– аналого-цифровой преобразователь
БД	– настроечная база данных
БП	– блок сетевого питания
ВС	– водосчетчик (расходомер)
ВУ	– внешнее устройство
ГВС	– горячее водоснабжение
ДВ	– дискретный вход
ЖКИ	– жидкокристаллический индикатор
НС	– нештатная ситуация
ПВ	– программная версия тепловычислителя
ПД	– преобразователь давления
ПК	– персональный компьютер
ПО	– программное обеспечение
ПТ	– пустая труба
РЭ	– руководство по эксплуатации
СИ	– схема измерений
ТВ	– тепловой ввод
Тр	– трубопровод
ТС	– термопреобразователь сопротивления
ФРТ	– формула расчета тепла
ХВС	– холодное водоснабжение

Отдельные изменения, связанные с совершенствованием тепловычислителя и не влияющие на метрологические характеристики прибора, могут быть не отражены в настоящем руководстве по эксплуатации.

Настоящее руководство предназначено для специалистов, осуществляющих проектирование, монтаж, обслуживание, считывание показаний, контроль работы и поверку тепловычислителя ТВ7 исполнения М (в дальнейшем – ТВ7).

1 Описание и работа

1.1 Назначение

ТВ7 предназначен для измерений и регистрации параметров потока теплоносителя (горячей и холодной воды) и количества тепловой энергии в закрытой и/или открытой водяных системах теплоснабжения.

Тепловычислители зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений, соответствуют требованиям Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (постановление Правительства РФ № 1034 от 18 ноября 2013 г.), Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства N 99/пр от 17 марта 2014 г.), ГОСТ Р 51649, ГОСТ Р ЕН 1434-1, технического регламента таможенного союза ТР ТС 020/2011.

Существующие модели вычислителя, отличаются числом подключаемых датчиков. Функциональные возможности моделей ТВ7 исполнения М приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель	Количество подключаемых датчиков									Доп. вход	Доп. Т
	ТВ1			ТВ2			ТВ3				
	ВС	ТС	ПД	ВС	ТС	ПД	ВС	ТС	ПД		
ТВ7-01М	3	3	-	1	-	-	-	-	-	1	1
ТВ7-04.1М	3	3	3	1	-	-	-	-	-	1	1
ТВ7-03М	3	3	-	3	3	-	-	-	-	1	2
ТВ7-04М	3	3	3	3	3	3	-	-	-	1	2
ТВ7-05М	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1
Условные обозначения: ВС – водосчетчик, расходомер; ТС – термопреобразователь сопротивления; ПД – преобразователь давления; Доп. вход – дополнительный импульсный вход; Доп. Т – дополнительный канал температуры											

Дополнительный импульсный вход может быть использован в счетном режиме (измерение объема воды, количества электроэнергии и т.п.), в режиме регистратора внешних событий (сигнализация) или в режиме контроля наличия питающего напряжения.

Тепловычислитель имеет интерфейсы:

- USB (Device);
- RS232;
- Ethernet или RS485 (опционально).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Подключаемые датчики

Водосчетчики (ВС). Тепловычислитель рассчитан на работу с водосчетчиками (расходомерами), имеющими числоимпульсный выход с весом импульса от 0,0001 до 10000 литров. Выходная цепь ВС может быть: пассивной (геркон или открытый коллектор), или активной (ТТЛ, КМОП и т. п.).

Частота импульсов **пассивной цепи ВС** – не более **16 Гц** при длительности состояния «разомкнуто» более 50 мс. В «замкнутом» состоянии сопротивление цепи должно быть менее 3 кОм при напряжении менее 0,5 В, «разомкнутом» – более 3 МОм или токе утечки менее 1 мкА.

Частота импульсов **активной цепи ВС** – не более **1000 Гц** при длительности каждого состояния выходной цепи ВС не менее 0,5 мс. Напряжение активной цепи ВС: в состоянии высокого уровня («Н») – 2,4÷5 В, в состоянии низкого уровня («L») – ± 0,4 В. Выходное сопротивление цепи не более 10 кОм.

Термопреобразователи сопротивления (ТС). Применяются однотипные ТС, имеющие характеристику **100П, 500П** ($W_{100}=1,391$ или коэффициент $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), **Pt100, Pt500** ($W_{100}=1,385$ или коэффициент $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$).

Преобразователи избыточного давления (ПД). Используются ПД с выходным сигналом 4–20 мА и верхним пределом измерений не более 2,5 МПа.

1.2.2 Измеряемые и рассчитываемые величины в системах ТВ1...ТВ3

Таблица 2

Обозн.	Наименование	Диапазон и ед. измерен.	Показания
G1...G3	Объемный расход	0 – 10 ⁶ м ³ /ч	Текущие
Φ1...Φ3	Мощность по трубам	0 – 10 ⁶ Гкал/ч	
dΦ	Мощность по тепловому вводу	0 – 10 ⁶ Гкал/ч	
t1...t3	Температура воды	0 – 180,00 °С	Текущие и архивные средние
P1...P3	Избыточное давление	0 – 2,5 МПа	
dt	Разность температур воды t1 – t2	2 – 180,00 °С	
tx	Температура холодной воды	0 – 180,00 °С	
ta	Температура воздуха	минус 50,00 – 130,00 °С	Итоговые и архивные
V1...V3	Объем воды	0 – 10 ⁸ м ³	
M1...M3	Масса воды	0 – 10 ⁸ т	
dM	Масса воды, отобранной из системы		
Q_{ТВ}, Q₁₂, Q_Г	Тепловая энергия	0 – 10 ⁷ Гкал	
ВНР	Время нормальной работы	0 – 5×10 ⁴ час	
ВОС	Время отсутствия счета		

1.2.3 Параметры архивов

Тепловычислитель обеспечивает формирование архивов:

1) **Интервальные архивы (часовой, суточный и месячный)** – средние значения (температура, разность температур, давление) и накопленные значения (количество тепловой энергии, объемы, массы, время нормальной работы и время отсутствия счета) измеряемых величин на соответствующих интервалах. Объемы архивов: 1440 (60 суток) – часовых записей; 200 суточных записей и 60 месячных записей.

Дополнительно в каждом из перечисленных архивов регистрируются коды и время действия нештатных ситуаций.

2) **Итоговый архив** – значения с нарастающим итогом (количество тепловой энергии, объемы, массы, время работы) измеряемых величин со времени последнего сброса архива на конец суток. Объем итогового архива 200 записей.

3) **Архив диагностической информации.**

Архив состоит из 3-х частей:

- **Архив изменения БД** – фиксация изменений настроечных параметров.
- **Архив событий** – фиксация сброса интервальных и итогового архивов, изменения настроек с ПК, разрешения/запрета доступа к настройкам.
- **Диагностический архив** – фиксация включения/отключения сетевого питания, технологических событий.

Объем архива диагностической информации не менее **765** записей.

При выполнении операции **СБРОС** интервальные и итоговый архивы очищаются.

Сброс архива диагностической информации невозможен.

При отключении питания тепловычислителя все архивы сохраняются в энерго-независимой памяти в течение срока службы прибора.

1.2.4 Эксплуатационные характеристики

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха	от минус 10 до 50 °С.
атмосферного давления в диапазоне	от 84 до 106,7 кПа;
относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С	95 %.
напряженность внешнего переменного магнитного поля частотой 50 Гц не более	400 А/м.
вибрации частотой (5-25) Гц и амплитудой смещения	до 0,1 мм;
Степень защиты корпуса от проникновения пыли и воды	IP54*.
Габаритные размеры	210×130×75 мм.
Масса в транспортной упаковке не более	2,5 кг.
Средний срок службы	12 лет.
Установленная безотказная наработка	75000 ч.

* Степень защиты IP54 обеспечивается при закрытой крышке разъема USB. В процессе эксплуатации данный вход используется эпизодически.

1.2.5 Метрологические характеристики в рабочих условиях

Таблица 3.

Величина	Диапазон	Пределы погрешности ¹⁾	Погрешность
Количество теплоты (тепловой энергии), ГДж (Гкал)	0 – 10 ⁷	$\pm (0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t) \% ^{2)}$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \Theta) \% ^{3)}$	относительная
Масса теплоносителя, т	0 – 10 ⁸	$\pm 0,1 \%$	относительная
Объем теплоносителя, м ³ Количество измеряемой среды, м ³ (т, кВт·ч)	0 – 10 ⁸	± 1 ед. мл. р.	абсолютная
Средний объемный расход, м ³ /ч	0 – 10 ⁶	$\pm (0,01 + 1/T) \%$	относительная
Температура теплоносителя, °C Температура воздуха, °C	0 – 180 -50 – +130	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$	абсолютная
Разность температур, °C	0 – 160	$\pm (0,03 + 0,0006\Delta t) \text{ } ^\circ\text{C}$	абсолютная
Избыточное давление, МПа (кгс/см ²)	0 – 2,5	$\pm 0,1\%$	приведенная
Текущее время		$\pm 0,01\%$	относительная

$\Delta t_{\min} = 2$ или $3 \text{ } ^\circ\text{C}$ – минимальная измеряемая разность температур.

Δt – разность температур воды в двух трубопроводах, $^\circ\text{C}$.

$\Delta \Theta$ – разность температур горячей и холодной воды, $^\circ\text{C}$.

$T \geq 8$ – период измерения расхода, с.

1) Погрешности нормированы от входных цепей тепловычислителя до его показаний на табло и интерфейсного выхода.

2) Погрешность нормирована при условии измерения разности двух температур.

3) Погрешность нормирована при условии определения разности двух температур, одна из которых измеряется, а вторая (температура холодной воды) принята условно постоянной величиной.

Межповерочный интервал 4 года.

1.3 Электропитание

Электропитание ТВ7 осуществляется от встроенной литиевой батареи с номинальным напряжением 3,6 В или от внешнего сетевого блока питания с выходным напряжением 10-30 В и током не менее 100 мА.

Примечание При пропадании внешнего питания тепловычислитель переходит на работу от встроенной батареи.

При подключении ПК по интерфейсу USB вычислитель питается от ПК.

В тепловычислитель могут устанавливаться батареи 3-х типоразмеров: АА, С и D.

В случае автономного питания рекомендуется устанавливать батарею типа **С**.

При заказе тепловычислителя с внешним источником питания устанавливается батарея **АА**, независимо от модели.

При использовании ультразвуковых расходомеров с питанием от тепловычислителя рекомендуется применять батарею типа **D**.

Зависимость времени работы тепловычислителя от частоты входного сигнала представлена на рис.1.1.

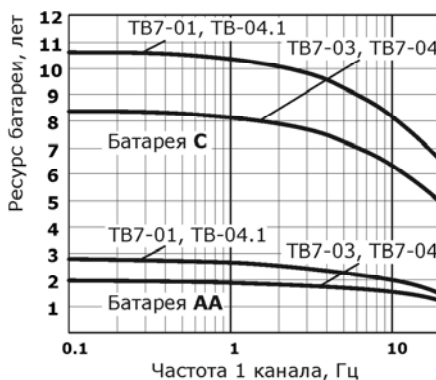


Рис. 1.1 – Ресурс батареи

Примечание Ресурс батареи рассчитан из условий:

- ♦ температура окружающего воздуха 0 – 25 °С,
- ♦ время работы по интерфейсу (кроме USB) до 3 часов в месяц.
- ♦ время работы индикатора до 3 часов в месяц.

Если реальные условия эксплуатации отличаются от указанных выше, то расчетный ресурс работы батареи уменьшается.

Вычислитель контролирует разряд батареи питания и ресурс батареи. При снижении напряжения питания до 3,15 В на экран выводится предупреждение **LB**.

В случае появления признаков разряда батареи (**LB**) отключается подсветка индикатора и увеличивается цикл измерения температуры до 600 с.

Нормальное функционирование ТВ7 обеспечивается до 2-х недель после активизации признака разряда батареи. Архивы и накопленные итоги сохраняются и при полном разряде батареи.

ВНИМАНИЕ! Работа адаптеров Ethernet или RS-485 возможна только при подключенном сетевом блоке питания.

1.4 Защита от несанкционированного вмешательства

Для предотвращения несанкционированного вмешательства в работу ТВ7 существуют следующие уровни защиты.

Защита от изменения калибровочных коэффициентов и от внесения изменений в электронный модуль выполняется нанесением оттиска клейма поверителя (рис. 1.2 а).



а) Пломба госповерителя



б) Пломба инспектора снабжающей организации

Рис. 1.2– Места пломбирования вычислителя

Изменить калибровочные коэффициенты с клавиатуры и по интерфейсу при наличии пломбы госповерителя **НЕЛЬЗЯ**.

Контрольная сумма калибровок (КСК), доступна для просмотра на экране тепловычислителя (меню **СЕРВИС– ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ**) (см. рис.3.10).

Защита настроечных параметров обеспечивается пломбой инспектора теплоснабжающей организации (рис. 1.2 б).

Отключение защиты на изменение настроечных параметров выполняется нажатием на кнопку доступа (см. рис. 2.2).

Защита устанавливается:

- при повторном нажатии кнопки доступа;
- по истечении 60 минут с первого нажатия кнопки доступа.

После этого все попытки изменения настроечных параметров игнорируются.

Для оперативного контроля изменения настроек тепловычислителя предназначена **контрольная сумма настроечных параметров**, которая отображается на экране тепловычислителя (**СЕРВИС–ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ**) (см. рис.3.10).

Защита встроенного ПО от несанкционированного вмешательства.

Для оперативного выявления факта изменения встроенного ПО тепловычислителя предназначена **контрольная сумма ПО**. Контрольная сумма доступна для просмотра на экране тепловычислителя (**СЕРВИС– ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ**).

Архив диагностической информации.

С целью контроля за изменениями настроек и работоспособности тепловычислителя имеется 3 нестираемых архива (Архив изменения БД, Архив событий, Диагностический архив).

В архивах фиксируются действия пользователей по изменению настроечных параметров, переключению настроечных баз данных, применению технологических режимов (поверка, калибровка), сброс архива.

1.5 Безопасность эксплуатации

ТВ7 не обладает факторами, имеющими опасный характер при работе с ним.

При эксплуатации и испытаниях ТВ7 должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требования ГОСТ 12.2.007.0.

Общие требования безопасности при испытаниях по ГОСТ 12.3.019.

2 Устройство и работа

2.1 Сведения о конструкции

Корпус тепловычислителя ТВ7 состоит из двух частей: приборного и монтажно-го отсеков.

Внешний вид приборного отсека ТВ7 представлен на рисунках 2.1 и 2.2.



Рис. 2.1 – Внешний вид приборного отсека ТВ7 (вид сверху)

Внутри приборного отсека расположен микропроцессорный модуль, обеспечивающий прием, обработку и регистрацию данных от первичных датчиков. На лицевой панели приборного отсека находятся индикатор, клавиатура и разъем интерфейса USB.

На тыльной стороне приборного отсека располагаются батарея питания, адаптеры интерфейсов, кнопка доступа к настроечным параметрам и пломба госповерителя.

В нижней части приборного отсека находятся слот для подключения SD-карты, разъем DB9 интерфейса RS232, а также разъем RJ45 интерфейсов Ethernet или RS485 (по заказу).

По умолчанию ТВ7 поставляется с интерфейсом USB и RS232. По отдельному заказу может быть установлен адаптер интерфейса Ethernet или RS485.

Вид снизу на приборный отсек представлен на рис. 2.2.

После поверки ТВ7 приборный отсек пломбируется поверителем. Места пломбирования показаны на рис. 1.2а.

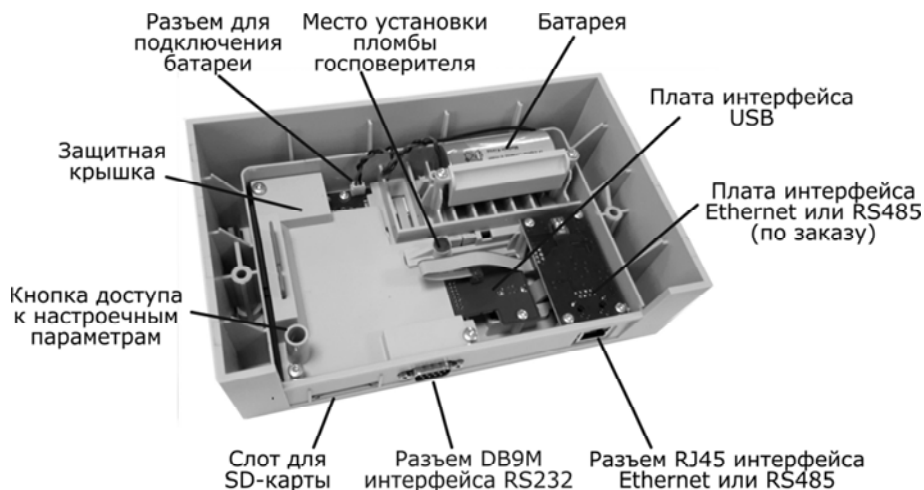


Рис. 2.2 – Вид снизу на приборный отсек ТВ7

Монтажный отсек (рис.2.3) содержит клеммники для подключения сигнальных линий от первичных датчиков и внешнего питания.



Рис. 2.3 – Вид на монтажный отсек при снятой крышке

Тепловычислитель имеет 4-х строчный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с подсветкой.

При автономном питании индикатор гаснет спустя 30 с после последнего нажатия на кнопки.

Примечание При повторном нажатии на любую кнопку на индикаторе отображается пункт меню, который был выбран на момент гашения индикатора.

Отображение информации на индикаторе представлено на рис.2.4.

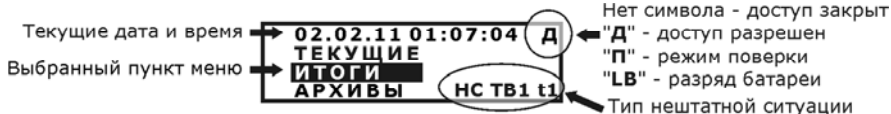


Рис. 2.4 – Отображение информации на индикаторе

В правом верхнем углу экрана отображается режим тепловычислителя (доступ к настроечным параметрам (Д), проверка (П), разряд батареи (LB)).

В правом нижнем углу экрана отображается обозначение нештатной ситуации при измерении параметров или аппаратные неисправности, выявленные в ходе самодиагностики. При отсутствии нештатных ситуаций или аппаратных неисправностей указанное поле остается свободным.

Клавиатура состоит из 6 клавиш. Назначение клавиш:

↑, ↓, ←, → – выбор пункта меню и изменение значения параметра;

Ввод – вход в выбранный пункт и фиксация значения или процедуры;

Меню – возврат на предыдущий уровень меню.

2.2 Алгоритм работы

Работа ТВ7 заключается в преобразовании входных сигналов в показания соответствующих физических величин.

Сигналы от ТС и ПД подвергаются преобразованию с периодом:

- **60 с** в случае отсутствия внешнего питания (сетевого или USB) и погашенного индикатора;
- **600 с** в случае наличия признака разряда батареи (**LB**);
- **6 с** во всех остальных случаях (питание от внешнего источника, активное состояние индикатора).

Импульсы от ВС обрабатываются тепловычислителем в момент поступления.

Преобразование значений сопротивления в показания температуры соответствует уравнениям ГОСТ 6651.

Плотность и энтальпия теплоносителя вычисляются по уравнениям, аппроксимирующим данные ГСССД, где в качестве аргументов служат измеренная температура и измеренное избыточное либо договорное абсолютное давление.

Масса теплоносителя и тепловая энергия вычисляются по формулам, приведенным в пункте 2.7, в соответствии с введенными настройками.

На основании параметров входных сигналов производится расчет измеряемых величин:

- *Объемный расход* - произведение суммы импульсов на ВИ, приведенное к периоду обновления показаний (от 8 с);
- *Массовый расход, тепловой поток по трубам и тепловым вводам* – текущие значения массы и тепловой энергии, приведенные к периоду обновления показаний.

В архивы (часовые, суточные и месячные) тепловычислителя записываются:

- *Среднеарифметические показания давления* - частное от суммы текущих показаний на число их измерений за час, сутки и месяц.
- *Средневзвешенные показания температуры* – частное от суммы произведений показаний температуры и значений массы на периоде измерений на показания массы на интервале архивирования. При отсутствии импульсов от ВС показания принимают среднеарифметическое значение.
- *Показания объема* – сумма произведения числа импульсов за интервал архивирования на вес импульса.
- *Показания массы и тепловой энергии*, вычисленные по формулам, приведенным в пункте 2.7, в соответствии с введенными настройками.
- *Итоговые показания объема, массы и энергии* на момент окончания интервала архивирования.
- *Суммарная тепловая энергия ($Q_{\text{сум}}$) по тепловым вводам ТВ1...ТВ3.*

Порядок расчета суммарной тепловой энергии зависит от значения параметра «Исп. Qтв» по каждому тепловому вводу (см. п. 2.6).

	ТВ1	ТВ2	ТВ3	Значение «Исп. Qтв»
$Q_{\text{сумм}} =$	$+Q_{\text{ТВ1}}$	$+Q_{\text{ТВ2}}$	$+Q_{\text{ТВ3}}$	Сумма
	$-Q_{\text{ТВ1}}$	$-Q_{\text{ТВ2}}$	$-Q_{\text{ТВ3}}$	Разность
	0	0	0	Есть, Нет

В ТВ7 встроена система диагностики работы узла учета. Алгоритм работы при наличии нештатных ситуаций и описание кодов НС для их распознавания приведены в Приложении А.

2.3 Принцип организации тепловых вводов (ТВ)

Подключаемые к тепловычислителю датчики имеют жесткую привязку к номеру ТВ (ТВ1 ÷ ТВ3) и типу трубопровода. Максимальное число подключаемых датчиков в зависимости от модели ТВ7 приведено в таблице 1.

Назначение трубопроводов:

Трубопровод Тр1 – подающий, трубопровод Тр2 – обратный.

Трубопровод Тр3 в зависимости от значения параметра **КТЗ** используется:

- **КТЗ=1** – для учета объема воды (канал холодной или питьевой воды).
- **КТЗ=2** – для измерения и регистрации температуры;
- **КТЗ=3** – для расчета тепловой энергии (канал ГВС или подпитки);

При установке параметра КТЗ=0 трубопровод Тр3 из расчетов и индикации исключается.

2.4 Структура баз данных настроечных параметров

Настроечные параметры, необходимые для нормального функционирования тепловычислителя хранятся в базах данных.

ТВ7 имеет две базы данных (БД1 и БД2). По умолчанию БД2 отключена.

Каждая из баз данных содержит 3 группы настроечных параметров:

- **Системные параметры** – параметры, определяющие работу ТВ7 в целом.
- **Общие параметры по ТВ** – параметры, определяющие алгоритм расчета тепловой энергии, способы контроля часового тепла, баланса масс и температур в каждом из ТВ.
- **Параметры трубопроводов** – параметры подключаемых ВС и ПД, договорные значения и способы контроля часового объема по каждому из Тр.

В каждый конкретный момент активной является одна из БД.

Число доступных БД (одна или две) и способ их переключения задаются при настройке тепловычислителя.

При использовании двух БД их смена возможна тремя способами:

- с клавиатуры:
 - запрещено;
 - при отключенной защите;
 - при включенной защите по паролю.
- удаленно по команде с ПК:
 - запрещено;
 - при включенной защите по паролю.
- автоматически в заранее установленное время. При настройке тепловычислителя смена активной БД задаются даты переключения БД (БД1→БД2 и БД2→БД1).

Номер активной БД отображается на экране в меню **СЕРВИС-Актив.БД**.

Параметры, записанные в БД, доступны для просмотра на экране ТВ7 независимо от установленного уровня доступа к настроечным параметрам.

2.5 Организация меню

Для просмотра измеряемых параметров теплопотребления, а также параметров БД применяется многоуровневая система меню.

Структура меню показана на рис. 2.5.



Рис. 2.5 – Структура меню тепловычислителя

С целью удобства навигации по меню существует два уровня:

- Уровень пользователя;
- Сервисный уровень.

Уровень пользователя предназначен для просмотра текущих, итоговых и архивных параметров по ТВ1, ТВ2, ТВ3 и доп. импульсному входу.

Сервисный уровень позволяет просматривать (изменять) настроечные параметры тепловычислителя (НАСТРОЙКИ), устанавливать параметры интерфейсов (КОММУНИКАЦИИ), контролировать выходные значения первичных датчиков (НАЛАДКА), активизировать режим поверки (ПОВЕРКА) и выполнять сброс архивов и итоговых показаний (СБРОС АРХИВА).

На сервисном уровне выполняется смена баз данных (БД).

Примечание Изменение настроечных параметров, активизация режима поверки или сброс архивов возможны **ТОЛЬКО** при отключенной защите!

Включение сервисного уровня осуществляется путем нажатия и удержания кнопки **МЕНЮ** на время не менее 8 с.

Отключение сервисного уровня выполняется путем повторного нажатия и удержания кнопки **МЕНЮ** на время не менее 8 с или автоматически через 1 час после входа в сервисный уровень.

2.6 Настроечные параметры

В данном разделе приведен состав настроечной базы данных ТВ7.

Значения, выделенные цветом, установлены по умолчанию при выпуске.

СИСТЕМНЫЕ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ	Сет.адрес	Сетевой адрес: 0+255
	Код.орг.	Код организации: 9 символов
	Договор	Номер договора: 9 символов
НАСТР. ДАТЫ/ ВРЕМЕНИ	Перевод час.	Автоматический перевод часов на летнее/зимнее время: Выкл. – нет перевода; Вкл. – есть перевод. Перевод выполняется в 2 часа ночи последнего воскресенья марта (октября) на 1 час вперед (назад)
Час отчета	Час отчета 0 +	23
Дата отчета	Отчетные сутки месяца: 1+31.	При значении равном 31 отчетные сутки совпадают с календарным месяцем
Система единиц	Единицы измерений Q и P:	МКС – Гкал и кгс/см ² ; СИ – ГДж и МПа
Термопреобр.	Характеристика ТС:	100П ; 500П ; Pt100 ; Pt500

ДОП. ИМП. ВХОД

Использ.	Использование доп. импульсного входа: Нет – не используется; Контр.сети – контроль напряжения сети; Счет имп. – счет импульсов; Сигнал-ия – вход сигнализации	
Вес. имп.	Вес импульса 0+9999,999, л/имп (Вт·ч/имп)	Значения действительны при назначении « Счет.имп. »
ДПmin	Минимальное часовое значение параметра	
ДПmax	Максимальное часовое значение параметра	
Ед. изм	Единицы измерения: мЗ , кВт·ч	Значения действительны при назначении « Сигнал-ия »
Уровень	НР – нормально разомкнутый; НЗ – нормально замкнутый	
Т подтв.	Время подтверждения срабатывания (0,5+9,9 с)	

ДИСКР. ВХОДЫ

Уровень	НР – нормально разомкнутый; НЗ – нормально замкнутый
Т подтв.	Время подтверждения срабатывания (0+99 с)

УПРАВЛЕНИЕ БД2

Исп. БД2	Использование БД2: Нет – БД2 не используется (только БД1); Да – БД2 используются БД1 и БД2	
БД1<>БД2	Способ переключения БД: Вручную – переключение БД с клавиатуры или с ПК, Авто, по дате – автоматическое переключение БД по дате	
С клав.	Управление сменой БД с клавиатуры: Запрет – смена БД запрещена; С паролем – смена БД по паролю при установленной защите, С доступом – смена БД только при снятой защите	Значения действительны при назначении БД1<>БД2 « Вручную »
С ПК	Управление сменой БД с ПК: Запрет – смена БД запрещена; С паролем – смена БД возможна по паролю при установленной защите	
БД1 с	Дата перехода БД2→БД1	Значения действительны при назначении БД1<>БД2 « Авто, по дате »
БД2 с	Дата перехода БД1→БД2	

Параметры настройки ТВ1...ТВ3

ОБЩИЕ

СИ	Схема измерения: 0 ÷ 14 . При СИ=0 – ТВ не используется
КТЗ ФРТ	КТЗ – Конфигурация трубопровода 3. КТЗ=: 0 – нет измерений в тр-де 3; 1 – измерение только V3; 2 – измерение только t3; 3 – измерение V3 и t3, расчет массы М3. ФРТ – формула расчета тепла 0 ÷ 10
Контр.t	Контроль текущих температур: Счет отм. – контроль выхода за диапазон измерений и останов счета; С подст. – контроль и расчет Q и M по tдог
Контр.dt	Контроль разности температур $dt=(t1-t2)<tmin$: Нет – нет контроля; Без подст. – контроль и продолжение счета; С подст. – контроль и счет по dtmin, Счет отм. – контроль и останов счета
dtmin	Минимальная разность температур. Выбирается 2 или 3 °С
Исп.tx	Использование температуры холодной воды tx: Нет – tx не используется (hx=0), Догов. – используется txд; Изм. tx измеряется
txд	Договорная температура холодной воды: 0 ÷ 99,9 °С
Рхд	Договорное абсолютное давление холодной воды: 1 ÷ 25, кгс/см²
Контр.Q	Контроль часового тепла Q12 на отрицательное значение: Нет – нет контроля; Без подст. – есть контроль; С подст. – контроль и присвоение 0 слагаемым Q12 при Q12<0. Счет отм. – контроль значения и останов счета
Контр.dM	Контроль разности часовых масс $dM=(M1-M2)$: Нет – нет контроля; Без подст.1 – контроль $dM<-НБ$; Без подст.2 – контроль $ dM >НБ$; С подст.1 – контроль $dM<-НБ$ и присвоение M1 и M2 среднего значения; С подст.2 – контроль $ dM >НБ$ и присвоение M1 и M2 среднего значения
dMmax	Допустимая величина небаланса масс: НБ=10⁻² dMmax (M1+M2)
Исп.tнв	Уставка на небаланс часовой массы: 0 ÷ 4 % от (M1+M2)
Исп.tнв	Измерение температуры воздуха tнв: Не изм. – не измеряется; Изм. – измеряется
Контр.R	Контроль реверса. Нет – нет контроля; Без подст. – есть контроль; С подст. – контроль и изменение алгоритма расчета; Счет отм. – контроль и останов счета
Исп.Qтв	Использование Qтв: Есть – расчет Qтв в ТВ; Нет – нет расчета Qтв в ТВ; Сумма – Qсум=+Qтв; Разность – Qсум= –Qтв

Параметры по трубопроводам TP1, TP2 и TP3

Тип ВС	Тип водосчетчика: Механич. - механический; Электрон. - электронный; Телеметр. – цифровой канал расходомера Питерфлюу РС
Вес имп.	Вес импульса водосчетчика: 0÷9999,999 , литр
Контр. ВС	Контроль электропитания ВС: Нет – нет контроля; Сеть общ. – контроль общей сети питания ВС; Индивид.«РС» – контроль работоспособности расходомеров «Питерфлюу РС»
Контр.V	Контроль часового объема: Нет – нет контроля; Без подст. – контроль $V>Vmax$ и $0<V<Vmin$; С подст. – контроль и присвоение показаниям $V=Vдог$ при $V>Vmax$, $V=Vmin$ при $0<V<Vmin$ и $V=0$ при 0; С подст. и контр.U – тоже, что «С подст.» и при Контр.ВС≠Нет присвоение показаниям $V=Vдог$ при отсутствии напряжения сети; Счет отменен – тоже, что «Без подст.», и остановка счета по Q и M
Vmax	Верхняя уставка на часовой объем: 0 ÷ 99999,9; м³
Vmin	Нижняя уставка на часовой объем: 0 ÷ 99999,9; м³
Vдог	Договорной часовой объем: 0 ÷ 99999,9; м³
tдог	Договорная температура в трубопроводе: 0 ÷ 175, °С
Рдог	Договорное абсолютное давление в трубопроводе: 1 ÷ 25, кгс/см²
Датчик Р	Наличие датчика давления: Нет – нет датчика; Есть, исп – есть датчик, расчет энтальпии и плотности по Ризм; Есть, не исп – есть датчик, расчет по Рдог
Рв	Верхний предел диапазона измерений датчика: 1 ÷ 25 кгс/см²
Рп	Поправка на высоту водяного столба в импульсной трубке: ± 0 ÷ 9,9 м
Контр.ПТ	Контроль пустой трубы: Нет – нет контроля; Да – есть контроль
Вход ПТ	Номер входа контроля пустой трубы: 0÷4
Вход R	Номер входа контроля реверса: 0÷4 (только в тр2)

2.7 Схемы измерений в системах ТВ1...ТВ3

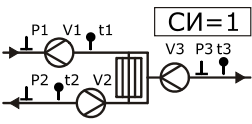
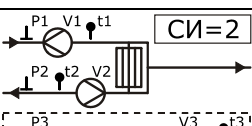
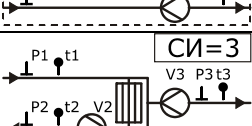
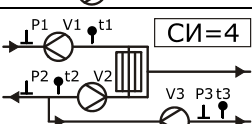
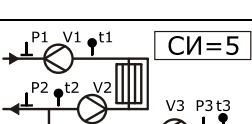
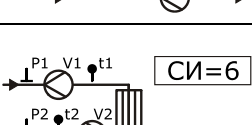
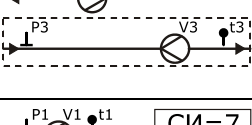
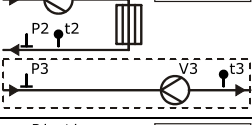
Схема измерений (СИ)	КТЗ	ФРТ	M1	M2	M3	dM	Q12	Qг	Qтв
Открытые системы									
 СИ=1	1	1	V1·p1	V2·p2	нет	(M1-M2)	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)^{1)}$	нет	Q12
		3				(M1-M2)	$M2 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h1-hx)^{1)}$	нет	
	2	1				(M1-M2)	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)^{1)}$	dM·(h3-hx)	
		3				(M1-M2)	$M2 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h1-hx)^{1)}$	dM·(h3-hx)	
	3	3				M3	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)$	M3 (h3-hx)	
 СИ=2	0 или 1	1	V1·p1	V2·p2	нет	(M1-M2)	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)^{1)}$	нет	Q12
		3				(M1-M2)	$M2 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h1-hx)^{1)}$	нет	
	3	1				V3·p3		(M1-M2)	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)^{1)}$
	3	(M1-M2)	$M2 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h1-hx)^{1)}$	M3·(h3-hx)					
 СИ=3	3	1	M2+M3	V2·p2	V3·p3	M3	$M1 \cdot (h1-h2) + M3 \cdot (h2-hx)$	M3·(h3-hx)	Q12
		3				M3	$M2 \cdot (h1-h2) + M3 \cdot (h1-hx)$	M3·(h3-hx)	
 СИ=4	1	1	V1·p1	V2·p2	V3·p2	(M1-M2)+M3	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)$	нет	Q12
		3				(M1-M2)+M3	$M2 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h1-hx)$	нет	
	3	1		V3·p3	V3·p3	(M1-M2)+M3	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)$	нет	
		3				(M1-M2)+M3	$M2 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h1-hx)$	нет	
Закрытые системы									
 СИ=5	1	1	V1·p1	V2·p2	V3·p2	M3	$M1 \cdot (h1-h2) + M3 \cdot (h2-hx)$	M3·(h2-hx)	Q12
		3				M3	$M2 \cdot (h1-h2) + M3 \cdot (h1-hx)$	M3·(h2-hx)	
	3	1		V3·p3	V3·p3	M3	$M1 \cdot (h1-h2) + M3 \cdot (h2-hx)$	M3·(h3-hx)	
		3				M3	$M2 \cdot (h1-h2) + M3 \cdot (h1-hx)$	M3·(h3-hx)	
 СИ=6	0 или 1	0	V1·p1	V2·p2	нет	(M1-M2)	$M1 \cdot (h1-h2)$	нет	Q12
		1				(M1-M2)	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)^{1)}$	нет	
		2				(M1-M2)	$M2 \cdot (h1-h2)$	нет	
		3				(M1-M2)	$M2 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h1-hx)^{1)}$	нет	
	3	0		V3·p3	V3·p3	(M1-M2)	$M1 \cdot (h1-h2)$	M3·(h3-hx)	Q12+Qгвс
		1				(M1-M2)	$M1 \cdot (h1-h2) + dM \cdot (h2-hx)^{1)}$	M3·(h3-hx)	
		2				(M1-M2)	$M2 \cdot (h1-h2)$	M3·(h3-hx)	
 СИ=7	0 или 1	0	V1·p1	нет	V3·p3	нет	$M1 \cdot (h1-h2)$	нет	Q12
	3	0				нет	$M1 \cdot (h1-h2)$	M3·(h3-hx)	
 СИ=8	0 или 1	2	нет	V2·p2	нет	нет	$M2 \cdot (h1-h2)$	нет	Q12
	3	2				нет	$M2 \cdot (h1-h2)$	M3·(h3-hx)	
Q12+ Qгвс									

Схема измерений (СИ)	КТЗ	ФРТ	М1	М2	М3	dM	Q12	Qg	Qтв
Типовые системы									
 СИ=9	0	4	V1·ρ1	нет	нет	нет	M1·(h1-hx)	нет	Q12
	1	4				нет	M1·(h1-hx)	нет	
	3	4				нет	M1·(h1-hx)	M3·(h3-hx)	
 СИ=10	0	5	нет	V2·ρ2	нет	нет	M2·(h2-hx)	нет	Q12
	1	5				нет	M2·(h2-hx)	нет	
	3	5				нет	M2·(h2-hx)	M3·(h3-hx)	
 СИ=11	0	6	V1·ρ1	V2·ρ2	нет	нет	M1·(h1-hx)+M2·(h2-hx)	нет	Q12
	1	6				нет	M1·(h1-hx)+M2·(h2-hx)	нет	
	3	6				нет	M1·(h1-hx)+M2·(h2-hx)	M3·(h3-hx)	
Измерение объема									
 СИ=12	0, 1 или 3	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
		нет	нет	нет	нет	нет	нет		
		нет	нет	нет	нет	нет	нет		
Схемы на источнике									
 СИ=13	3	7	V1·ρ1	V2·ρ2	V3·ρ3	нет	M1·h1-M2·h2-M3·hхв	нет	Q12
		1				M3	M1·(h1-h2)+M3·(h2-hx)	нет	
		3				M3	M2·(h1-h2)+M3·(h1-hx)	нет	
 СИ=14	3	8	V1·ρ1	V2·ρ2	V3·ρ3	нет	M1·h1-M2·h2-M3·h3	нет	Q12
		9				M3	M1·(h1-h2)+M3·(h2-h3)	нет	
		10				M3	M2·(h1-h2)+M3·(h1-h3)	нет	

Примечание

1) Значение тепловой энергии Q12, рассчитанное по формулам ФРТ=1 $[Q=M1·(h1-h2)+dM·(h2-hx)]$ или ФРТ=3 $[Q=M2·(h1-h2)+dM·(h1-hx)]$ при $dM=(M1-M2)$ тождественно равно энергии, рассчитанной по формуле $Q=M1·(h1-hx)-M2·(h2-hx)$.

2.8 Сброс архивов

Раздел **СБРОС АРХИВА** меню ТВ7 предназначен для обнуления содержимого измерительных архивов и итоговых значений параметров.

Примечание Выполнение операции **СБРОС АРХИВА** не приводит к обнулению настроечных параметров в БД1 (БД2), а также архивов событий.

Операцию сброс необходимо выполнять при вводе прибора в коммерческую эксплуатацию.

Для выполнения операции **СБРОС АРХИВА** необходимо:

- разрешить доступ к настроечным параметрам, нажав кратковременно на кнопку доступа (см. рис. 2.2);
- с помощью клавиш $\uparrow$ или $\downarrow$ выбрать и войти (нажатием **ВВОД**) в раздел **СЕРВИС–СБРОС АРХИВА**;
- клавишами $\uparrow$ или $\downarrow$ подтвердить необходимость сброса «да» и нажать клавишу **ВВОД**. Для отказа от сброса выбрать «нет».

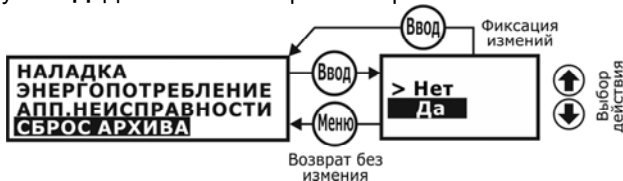


Рис. 2.6 – Сброс архива

Примечание Операция «**СБРОС АРХИВА**» обнуляет только содержимое измерительных архивов и итоговые данные.

Настройки и содержимое архивов событий не изменяются!

Информация о факте сброса архивов фиксируется в архиве событий.

3 Использование по назначению

3.1 Просмотр и изменение настроечных параметров

3.1.1 Просмотр настроечных параметров

Настроечные параметры тепловычислителя можно просмотреть на индикаторе. Состав и обозначение параметров настройки приведены в пункте 2.6.

Выбор подразделов, групп параметров и параметров выполняется клавишами $\uparrow$ или $\downarrow$, вход в выбранный подраздел (группу или параметр) – клавишей **Ввод**, возврат на предыдущий уровень меню – клавишей **Меню**.

Если выбранный параметр не актуален в конкретной конфигурации, то он исключается из меню (не отображается на экране).

Подраздел **БД2** меню **НАСТРОЙКИ** исключаются из просмотра при установке параметра «Использ. БД2 – Нет».

Пример просмотра параметров настройки приведен на рис.3.1.

Порядок просмотра параметров настройки:

1. Установить сервисный режим просмотра, нажав на 8 с кнопку **Меню**.
2. Выбрать меню «**НАСТРОЙКИ**» и нажать кнопку **Ввод**.
3. Клавишами $\uparrow$ или $\downarrow$ выбрать требуемый подраздел (СИСТЕМНЫЕ, БД1, БД2, ДОП.ИМП.ВХОД или УПРАВЛ. БД») и нажать кнопку «**Ввод**».

Изменение значения числового параметра выполняется поразрядно. Требуемый разряд выбирается клавишами ◀ или ▶, при этом выбранный разряд выделяется мигающим курсором. Изменение значения цифры и знаков «-» (минус) и «.» (точка) осуществляется клавишами ▲ или ▼.

Завершается изменение значения параметра нажатием клавиши **ВВОД**.

Если заданное значение вне установленного диапазона, то оно игнорируется и на экран выводится диагностическое сообщение об ошибке (рис.3.3).

**Ошибка ввода знач.
Разреш.диап.знач.:
0.0-10000.0**

Рис. 3.3 – Сообщение об ошибке при вводе данных

ВНИМАНИЕ! По завершению ввода настроечных параметров необходимо клавишей **МЕНЮ** выйти на верхний уровень меню и **включить защиту на изменение параметров!**

3.2 Просмотр текущих и итоговых показаний

Просмотр текущих и итоговых показаний выполняется в подразделах **Текущие** и **Итоги** главного экрана меню.

К текущим параметрам относятся значения расходов, температур, разности температур, давления и тепловой мощности.

К итоговым параметрам относятся значения с нарастающим итогом (от момента сброса) объемов, масс, разности масс, тепловой энергии, счетчики времени нормальной работы и времени отсутствия счета.

При просмотре текущих параметров напротив измеряемого параметра отображаются коды НС. При просмотре итоговых параметров **коды НС отсутствуют**.

Пример просмотра текущих показаний по ТВ1 показан на рис. 3.4, итоговых – на рис. 3.5.

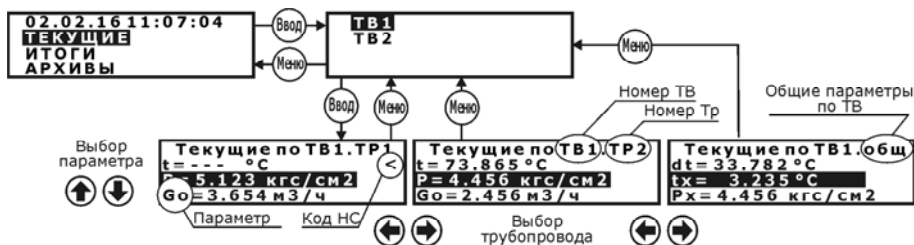


Рис. 3.4 – Пример просмотра текущих параметров

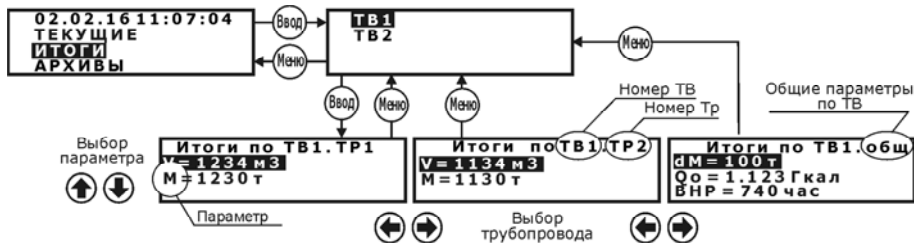


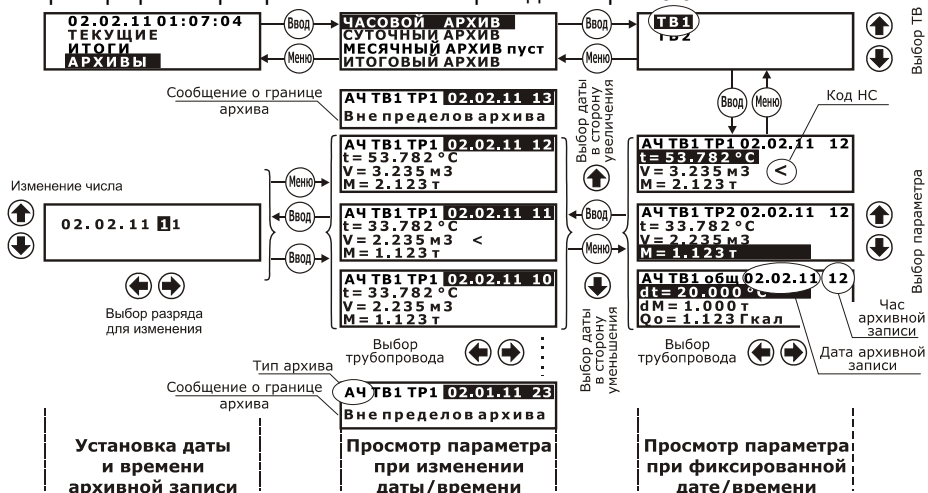
Рис. 3.5 – Пример просмотра итоговых параметров

Порядок просмотра текущих и итоговых параметров:

1. Клавишами ▲ или ▼ выбрать раздел «Текущие» или «Итоги» и нажать «Ввод».

- ### 3.3 Просмотр архивных показаний

Пример просмотра архивных записей приведен на рис. 3.6.



Для выхода в главный экран меню следует несколько раз нажать кнопку **Меню**.

3.4 Контроль измеряемых параметров

В процессе работы ТВ7 контролирует измеряемые и рассчитываемые параметры на соответствие диапазону измерений а также (при необходимости) наличие сетевого питания. При выходе параметров за допустимые пределы формируется код НС, который выводится на индикатор и записывается в архив. Тип НС отображается в правом нижнем углу экрана главного меню в виде мигающего сообщения.

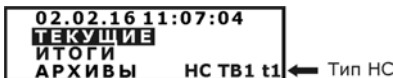
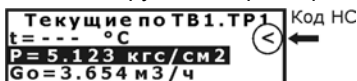
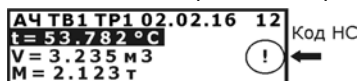


Рис. 3.7 – Сигнализация о наличии НС

Конкретный код НС отображается в пунктах меню «ТЕКУЩИЕ» или «АРХИВЫ» напротив индицируемого параметра. Пример индикации кода НС приведен на рис. 3.8.



Просмотр текущих параметров



Просмотр архивных параметров

Рис. 3.8 – Пример индикации кода НС

Примечание Коды НС в меню «ИТОГИ» не отображаются.

Перечень кодов нештатных ситуаций:

- «<» – значение параметра меньше минимума;
- «>» – значение параметра больше максимума;
- «!» – отсутствует напряжение питающей сети, обрыв линии связи или неисправность расходомера¹⁾;
- «#» – величина дисбаланса масс превышает допустимый предел²⁾;
- «R» – наличие реверса в системе теплоснабжения;
- «o» – отсутствие теплоносителя (пустая труба).

Примечания 1. Контроль обрыва линии связи или неисправности расходомера возможны только при применении расходомеров Питерфлоу РС.
2. НС по дисбалансу масс отображается только в меню «АРХИВ» для параметра dM.

3.4.1 Контроль текущего расхода

При установке типа водосчетчика «Механич.» и превышении входной частоты от расходомера величины в 2 Гц (более высокая частота принимается за дребезг контактов геркона), формируется код НС «>» и на индикатор выводится значение расхода, соответствующее частоте 2 Гц.

При установке режима контроля сетевого питания (работоспособности) расходомеров (Контр. ВС≠Нет) и не подключенном сигнале контроля (более подробно см. п. 3.4.8), на индикатор выводится фактическое значение расхода и отображается код НС «!» (отсутствует питание ВС).

3.4.2 Контроль температуры

Контролируются измеренные текущие значения температур на соответствие диапазону. Если значение температуры выходит за указанный диапазон, то в архиве фиксируется код НС «<» или «>» и на индикаторе отображается «— — —».

Расчет массы и энергии по трубопроводам Тр1÷Тр3 при наличии НС определяется значением настроечного параметра «**Контр.т**». Варианты представления информации о текущих и архивных данных представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Параметр	Диапазон контроля	Контр.т	Текущие		Архив	
			Значение	Код НС	Значение	Код НС
t1,t2,t3	0 ÷ +180 °С	Счет.отм.	---	«<» или «>»	----	«<» или «>»
		С подст.	---	«<» или «>»	tdог1÷tdог3	«<» или «>»
tx	0 ÷ +180 °С	х	---	«<» или «>»	tx дог.	«<» или «>»
tnv	-50÷+130 °С	х	---	«<» или «>»	----	«<» или «>»

Примечание: х – любое значение

3.4.3 Контроль разности температур

Контролируется разность температур dt=(t1-t2). Если значение разности температур меньше, чем допустимая величина **dtmin**, то на индикаторе и в архиве фиксируется код НС «<».

Расчет энергии по ТВ при наличии НС определяется значением настроечного параметра «**Контр.dt**». Варианты представления информации о текущих и архивных данных представлены в таблице 5.

Таблица 5.

Параметр	Диапазон контроля	Контр.dt	Текущие		Архив	
			Значение	Код НС	Значение	Код НС
dt	dt < dtmin °С	Нет	Фактич. dt	нет	Фактич. dt	нет
		Без подст.	Фактич. dt	«<»	Фактич. dt	«<»
		С подст.	dtmin	«<»	dtmin	«<»
		Счет.отм	---	«<»	---	«<»

При отсутствии теплоносителя (V1, V2 = 0), разность температур не контролируется.

3.4.4 Контроль давления

Контролируются измеренные значения входного тока от датчиков давления. Если значения выходят за диапазон 3,2...24 мА, то в архиве фиксируется код НС «<» или «>», а на индикатор выводится сообщение «- - -». При наличии НС по давлению расчет массы и энергии выполняется по договорному значению давления (Рдог1÷Рдог3).

3.4.5 Контроль «часового тепла»

При расчете часового тепла могут возникнуть ситуации, когда полученный результат или одно из слагаемых в расчетной формуле становится отрицательным.

ТВ7 в зависимости от значения параметра «**Контр.Q**», контролирует данную ситуацию и корректирует результат вычислений.

Варианты представления информации в архивах в зависимости от значения параметра «**Контр.Q**» представлены в таблице 6.

Таблица 6.

Контр.Q	Значение в архиве	Код НС
Нет	Фактическое значение Q12 и Qг	нет
Без подст.	Фактическое значение Q12 и Qг	«<»
С подстан.	Откорректированное значение Q12 и Qг. (Отрицательным результатам присваивается значение 0)	«<»
Счет отм.	---	«<»

3.4.6 Контроль часового объема

Контролируется измеренное значение объема по каждому из трубопроводов на **часовом интервале**, на предмет выхода за установленные пределы (**V_{min}** и **V_{max}**). В зависимости от значения параметра «**Контр.V**» (контроль часового объема) и выбранного режима контроля наличия сетевого питания активизируются различные НС по объему и рассчитанной массе.

Варианты представления информации в архивах в зависимости от значения параметра «**Контр.V**» представлены в таблице 7.

Таблица 7.

Контр.V	Vфакт=0		0<Vфакт<Vmin		Vфакт>Vmax	
	Значение	Код НС	Значение	Код НС	Значение	Код НС
Нет	0	нет	Vфакт	нет	Vфакт	нет
Без подст.			Vфакт	« < »	Vфакт	« > »
С подст.			Vmin	« < »	Vдог	« > »
С подст. и контр.U ¹⁾			Vmin	« < »	Vдог	« > »
Счет отменен ²⁾			Vфакт	« < »	Vфакт	« > »

¹⁾ При пропадании сетевого питания в архив записывается значение договорного объема (Vдог) и код НС «1». При других значениях «Контр.V» в архиве фиксируется код НС «1», а значение часового объема заменяется прочерками.

²⁾ Расчет массы и энергии останавливается, в архиве по объему фиксируется код НС « < » или « > ». Значение часового объема равно фактическому значению.

3.4.7 Контроль разности часовых масс (дисбаланс масс)

Контроль разности часовых масс применяется **ТОЛЬКО** для схем измерений, в которых параметр dM рассчитывается по разности $dM = (M1 - M2)$ (СИ=1, 2, 4 и 6).

Контроль небаланса масс производится в конце часа. Алгоритм коррекции значений M1 и M2 зависит от выбранного значения параметра «**Контр.dM**». Допустимая величина небаланса масс задается параметром **dMmax**. Работа ТВ7 при различных значениях параметра «Контр.dM» проиллюстрирована на рис. 3.9.

Примечание Коррекции подвергаются только архивные значения M1 и M2. Значения объемов V1 и V2 заносятся в архив без корректировки.

Контр.dM = Нет Контроля небаланса нет. В архив записываются измеренные значения M1 и M2. Код НС не формируется.

Контр.dM = Без подст.1. Только фиксируется превышение (код НС «#») отрицательной разности масс над величиной небаланса. В архив записываются измеренные значения M1 и M2.

Контр.dM = Без подст.2. Только фиксируется (код НС «#») превышение разности масс по модулю над величиной небаланса. В архив записываются измеренные значения M1 и M2.

Контр.dM = С подст.1 При превышении отрицательной разности масс над величиной небаланса фиксируется код НС «#» и в архив записываются измеренные значения M1 и M2. Если разность масс находится в диапазоне $-HБ < dM < 0$, то архивные значения заменяются на среднее значение $M1 = M2 = 0,5 \cdot (M1 + M2)$.

Контр.dM = С подст.2. Если разность масс находится в диапазоне $-HБ < dM < +HБ$, то архивные значения M1 и M2 заменяются на среднее значение $M1 = M2 = 0,5 \cdot (M1 + M2)$. В противном случае фиксируется код НС «#» и в архив записываются измеренные значения M1 и M2.

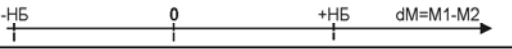
Контр.dM				Рекомендуемый тип системы
Нет	М измер., кода НС нет			Любая
Без подст.1	М измер.+ код НС «#»	М измер.		Открытая
Без подст.2	М измер.+ код НС «#»	М измер.	М измер.+ код НС «#»	Закрытая
С подст.1	М измер.+ код НС «#»	Среднее значение	М измер.	Открытая
С подст.2	М измер.+ код НС «#»	Среднее значение	М измер.+ код НС «#»	Закрытая

Рис. 3.9 – Формирование архива в зависимости от параметра **Контр.dM**

3.4.8 Контроль сетевого питания или работоспособности ВС

Вычислитель позволяет контролировать наличие сетевого питания на расходомерах или индивидуальную работоспособность расходомеров «Питерфлоу РС», включая контроль целостности линии связи.

Способ контроля выбирается установкой параметра **«Контр. ВС»** по каждому из трубопроводов теплового ввода. Источник сигнала контроля задается выбором параметра **«ДОП. ИМП. ВХОД–Использ.»**.

Таблица 8 Варианты источников сигнала контроля в зависимости от настройки

Доп.имп.вход Использов.	Нет	Контр. сети	Счет имп. Сигнал-ия
Контр. ВС			
Нет	Нет контроля	Нет контроля	Нет контроля
Сеть общ.	PWR	X10:1	PWR
Индивид.«РС»	X4, X5	X4, X5	X4, X5

Примечания

1. При использовании для контроля питания дополнительного импульсного входа (X10:1) следует подать напряжение от 10 до 30 В с одного из блоков питания расходомеров. Данный способ рекомендуется применять в случае подключения блоков питания вычислителя и расходомеров к разным фазам или автоматам.

2. Контроль питания через разъем **PWR** (см. схемы подключения, Приложение Б) возможен при наличии внешнего блока питания вычислителя. Данный способ контроля рекомендуется при подключении вычислителя и расходомеров к одному автомату.

3. Индивидуальный контроль работоспособности расходомеров, включая контроль целостности линии связи возможен только при совместной работе с расходомерами «Питерфлоу-РС». При этом выход расходомера должен иметь режим **«Инверсный»**.

При отсутствии сетевого питания (выходе из строя расходомера или обрыве линии связи) формируется код диагностируемой ситуации НС «!» по объему и массе по трубопроводам, для которых установлен режим контроля.

Дальнейший расчет масс, потребленной энергии и архивирование параметров выполняется в зависимости от значения параметра **«Контр.V»** (см. п.3.4.6).

НС по отключению питания формируется при пропадании контрольного напряжения на время не менее 2 мин.

3.4.9 Контроль отсутствия теплоносителя (пустой трубы)

Вычислитель фиксирует факт отсутствия теплоносителя в трубопроводе при условии, что расходомер выдает логический сигнал «Пустая труба».

Логический сигнал подается на один из дискретных вход ДВ1...ДВ4. В настройках по трубопроводу следует установить параметр **«Контр ПТ=Да»** и задать номер дис-

кретного входа: «Вход ПТ=х», где х – номер входа. Дополнительно в настройках дискретных входов задается тип уровня входного канала (нормально замкнутый (НЗ) или нормально разомкнутый (НР)) и время подтверждения срабатывания (Тподтв.).

При появлении сигнала «Пустая труба» на индикаторе отображается НС «о» с указанием номера трубопровода и начинается наращиваться итоговый счетчик длительности отсутствия теплоносителя – Тпт.

Фиксация НС происходит если сигнал «Пустая труба» от расходомера присутствует непрерывно в течение не менее 2 мин.

3.4.10 Контроль реверса

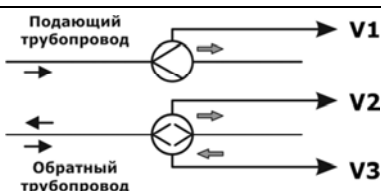
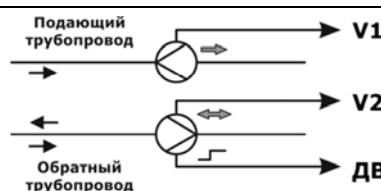
Контроль реверса в ТВ7 возможен только для открытых систем теплоснабжения, когда теплоноситель подается по обратному трубопроводу (Тр2). Применяемая конфигурация теплового ввода **СИ=4, КТЗ=1, ФРТ=1**.

Для учета реверса на обратном трубопроводе возможно применять расходомеры с двумя типами выходов:

1. Выход 1 – числоимпульсный выход, соответствующий прямому потоку теплоносителя; выход 2 – числоимпульсный выход, соответствующий обратному потоку теплоносителя.
2. Выход 1 – числоимпульсный выход, выдающий сигнал не зависимо от направления потока; выход 2 – логический выход, соответствующий направлению потока.

Варианты подключения и настройки ТВ7 приведены в таблице 9.

Таблица 9 Варианты подключения и настройки ТВ7 для учета реверса

							
Настройки по ТВ							
СИ	4			СИ	4		
КТЗ	1			КТЗ	1		
ФРТ	1			ФРТ	1		
Контр R	см. табл. 10			Контр R	см. табл. 10		
Настройки по тр2							
Вход R	0			Вход R	1...4		

Варианты представления информации в архивах в зависимости от значения параметра «Контр. R» представлены в таблице 10.

Таблица 10

Контр. R	Значения в архиве				Код НС
	V2	V3	M2	M3	
Нет	V2	V3	V2·p2	V3·p2	нет
Без подст.	V2	V3	V2·p2	V3·p2	«R»
С подстан.	0	V2	0	V2·p2	нет
Счет отм.	V2	V3	- - -	- - -	«R»

При «**Контр. R=Без подстан.**» контролируется только сам процесс реверса. Расчет массы и тепловой энергии выполняется по фактическим значениям расхода и фиксируется НС по реверсу.

Фиксация НС происходит если сигнал «Реверс» от расходомера или наличие импульсов на реверсном выходе присутствует непрерывно в течение не менее 2 мин.

При «**Контр. R=C подстан.**» реверсный поток в обратном трубопроводе фиксируется в архиве по трубопроводу 3. То есть, при реверсе наращиваются итоговые показания по V3 и M3. Наращивание V2 и M2 останавливается. При этом контроль разности температур отключается.

При «**Контр. R=Счет отменен.**». Расчет массы и тепловой энергии останавливается, в архивы заносятся фактические значения объемов по V2 и V3, а также фиксируется НС по реверсу.

3.5 Коррекция часов тепловычислителя

Вычислитель допускает коррекцию текущего времени без снятия пломбы представителя снабжающей организации.

Диапазон коррекции ± 15 мин. Разрешенный интервал коррекции времени с 20 до 40 мин текущего часа, чтобы в результате коррекции часов не происходила смена текущего часа.

Порядок коррекции часов:

1. Запретить доступ к настройкам параметров.
2. Установить сервисный режим просмотра, нажав на 8 с кнопку **Меню**.
3. Выбрать меню «**НАСТРОЙКИ**» и нажать кнопку **Ввод**.
4. Выбрать подраздел «**СИСТЕМНЫЕ**» и нажать кнопку «**Ввод**».
5. Клавишами  или  выбрать подраздел НАСТР. ДАТЫ/ВРЕМЕНИ и нажать кнопку «**Ввод**».
6. Клавишами  или  выбрать подраздел ВРЕМЯ и нажать кнопку «**Ввод**».
7. Клавишами  или  установить требуемое время и нажать кнопку **Ввод**.
8. Для выхода в главное меню нажать кнопку «**Меню**» несколько раз.

ВНИМАНИЕ! Если выполнить операции по пп 2...6 при разрешенном доступе, то **будет выполнен СБРОС архива!**

3.6 Сервисные функции

Меню «**СЕРВИС**» предназначено для:

- просмотра информации о приборе (Сервис–Информация о приборе);
- настройки коммуникационных портов Com1 и Com2 (Сервис–Коммуникации);
- контроля значения входных сигналов (Сервис–Наладка);
- сброса содержимого архива и итоговых параметров (Сервис–Сброс архива);
- перевода вычислителя в режим поверки (Сервис–Поверка);
- переключения активной БД (Сервис–Активная БД);
- просмотра статистики по энергопотреблению (Сервис–Энергопотребление);
- просмотра аппаратных неисправностей (Сервис–Апп. неисправности);
- контроля состояния дискретных входов (Сервис–Дискретные входы);
- контроля напряжения питания (Сервис–Напр. питания).

Для входа в меню «**СЕРВИС**» следует разрешить сервисный уровень меню, удерживая не менее 8 с клавишу **МЕНЮ**.

3.6.1 Информация о приборе

При входе в данный пункт на экране отображаются сведения о приборе.

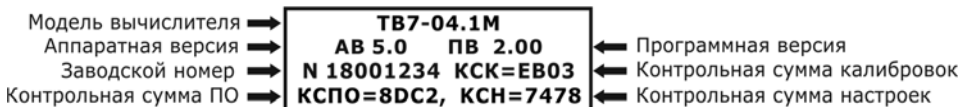


Рис. 3.10 – Информация о приборе

3.6.2 Коммуникации

Подраздел предназначен для настройки Com-портов.

Скорость обмена выбирается в диапазоне 1200...115200 бит/с.

Доступны протоколы: Modbus RTU, Modbus ASCII, PPP.



Рис. 3.11 – Настройка Com-портов

Примечание Максимальная скорость обмена по интерфейсу RS232 при работе от батареи **не более 9600 кбит/с.**

Примечание При работе по интерфейсу Ethernet настройки Com2 должны быть: Скорость – 115200; Протокол – Modbus RTU.

3.6.3 Наладка

В данном пункте отображаются значения входных сигналов по каждому из каналов.

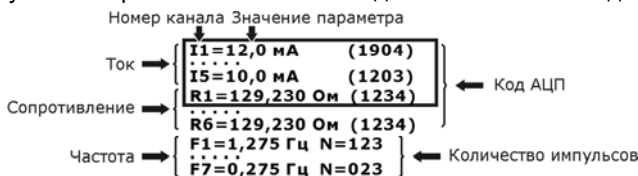


Рис. 3.12 – Значения входных сигналов

Примечание Значение частоты F8 соответствует доп. импульсному входу.

3.6.4 Дискретные входы

В данном пункте отображаются значения входных сигналов на дискретных входах.

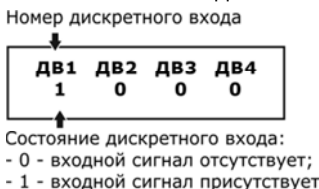


Рис. 3.13 – Состояние входных сигналов на дискретных входах

3.6.5 Поверка

Для перевода вычислителя в режим **ПОВЕРКА** необходимо:

- разрешить доступ к настройечным параметрам, нажав кратковременно на кнопку доступа (см. рис. 2.2);
- с помощью клавиш $\uparrow$ или $\downarrow$ выбрать и войти (нажатием **ВВОД**) в раздел **СЕРВИС–ПОВЕРКА**;
- клавишами $\uparrow$ или $\downarrow$ подтвердить необходимость входа в режим Поверка «**Вкл**» и нажать клавишу **ВВОД**. Для отказа от выбрать «**Выкл**».



Рис. 3.14 – Включение режима поверки

После включения режима поверки:

- в вычислитель загружается поверочная база данных;
- устанавливается время хх:**58:00**.

Факт нахождения вычислителя в режиме поверки подтверждается мигающим символом «П» в правом верхнем углу экрана.

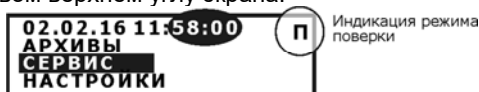


Рис. 3.15 – Индикация режима поверки

По окончании поверки вычислителя необходимо отключить данный режим. Последовательность действий аналогична включению поверки.

При выходе из поверки содержимое текущей БД восстанавливается.

ВНИМАНИЕ! После окончания поверки необходимо установить дату и время и сделать **СБРОС АРХИВА**.

Примечание При поверке в автоматическом режиме перевод вычислителя в режим поверки и возврат из него, а также установка времени и сброс архива производятся **АВТОМАТИЧЕСКИ**.

Информация о факте поверки фиксируется в архиве событий.

3.6.6 Смена активной БД

Подраздел предназначен для смены активной БД.



Рис. 3.16 – Смена активной БД

Примечание Изменение текущей БД с клавиатуры возможно при условиях:

1. Использование БД2 разрешено (**УПРАВЛЕНИЕ БД2–Использование БД2–Да**).
2. Задан способ переключения БД «**Вручную**».
3. Разрешена смена БД с клавиатуры (**С паролем** или **С доступом**).
4. Схемы измерений во всех ТВ (ТВ1...ТВ3) БД2 не равны нулю.

Примечание Пароль по умолчанию 11111.

Утеря пароля приведет к невозможности его восстановления без обращения к производителю.

Информация о факте смены БД фиксируется в архиве изменения БД.

3.6.7 Энергопотребление

Подраздел предназначен для вывода справочной информации о времени работы вычислителя в режимах, влияющих на ресурс батареи:

- Нараб. без ВП – работа вычислителя от батареи (без внешнего питания);
- Расчет. рес. бат. – расчетное время исчерпания ресурса батареи;
- Нараб. дисплея – длительность работы дисплея от батареи;
- Нараб.по сети – работа по интерфейсу от батареи.

Нараб. без ВП	: 14
Нараб. дисплея	: 123 ч
Нараб.по сети	: 32 ч
Расч. рес. бат.	: 8789 ч

Рис. 3.17 – Информация о работе вычислителя

4 Подготовка к эксплуатации

4.1 Распаковка

После распаковки ТВ7 помещают в сухое отапливаемое помещение на 24 часа.

4.2 Место установки и крепление

При выборе места установки следует учитывать, что допустимыми для ТВ7 являются рабочие условия согласно пункту 1.2.4. Наиболее благоприятная температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С. В помещении недопустимо наличие паров кислот, щелочей, примесей аммиака, сернистых и других газов, вызывающих коррозию, а также недопустима конденсация влаги.

Место установки не должно располагаться вблизи силовых кабелей, электроцитов, сварочных аппаратов и т.п., иначе ТВ7 следует защитить заземленным металлическим коробом.

Крепление основания корпуса производится винтами в 4-х точках согласно рис. 4.1 (при снятой крышке монтажного отсека) или на DIN-рейку.

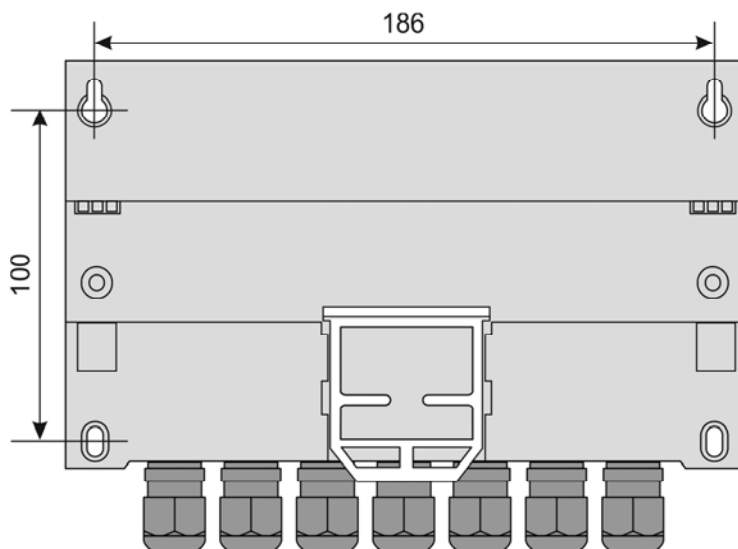


Рис. 4.1 – Схема крепления корпуса ТВ7

4.3 Подключение внешних цепей

4.3.1 Общие требования

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ, ВЫХОД КОТОРЫХ СВЯЗАН ЭЛЕКТРИЧЕСКИ С КОРПУСОМ (ЗЕМЛЕЙ)!

Диаметр кабеля, пропускаемого через кабельные вводы, выбирается от 4 до 8 мм. Сечение проводников, подключаемых к разъемам, должно быть $0,12-0,5 \text{ мм}^2$.

Если в радиусе до 10 метров от ТВ7 и первичных датчиков отсутствуют силовые проводники с индуктивной нагрузкой более 1 А (трансформаторы, сварочные аппараты, двигатели) и прочие источники электромагнитных помех, то линии связи с датчиками допускается прокладывать неэкранированными кабелями.

При наличии вышеперечисленных источников электромагнитных помех линии связи с датчиками рекомендуется выполнять экранированными кабелями либо прокладывать в металлических трубах или металлорукавах. При этом для прокладки сигнальных линий можно применить общий кабель.

Экраны кабелей должны быть электрически соединены между собой (только в одной точке) и общим проводом прибора. Для этой цели использовать контакты 1В..4В разъемов Х4 или Х5. Пример подключения приведен на рис. 4.2.

Запрещается присоединение экранов к любым посторонним цепям, включая заземления. **Следует применять кабели, имеющие изоляцию поверх экрана.**

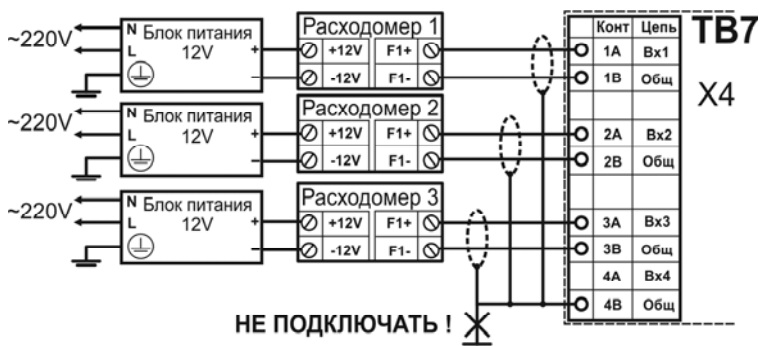


Рис. 4.2 Пример подключения импульсных линий связи

Импульсные датчики подключаются 2-х жильным кабелем длиной до 500 м.

К импульсному входу ТВ7 могут подключаться устройства с питанием их выхода от тепловычислителя (пассивный тип) или от собственного источника (активный тип).

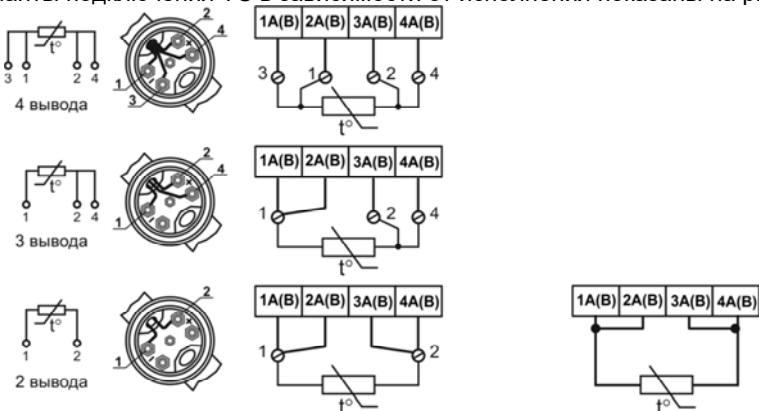
Внешние устройства (модем, компьютер), подключаемые по интерфейсу RS232, должны иметь защиту от импульсных перенапряжений и помех (грозозащиту) с подсоединением к линии защитного заземления.

Защитное заземление ТВ7 от поражения электрическим током не требуется.

4.3.2 Подключение термопреобразователей сопротивления (ТС)

ТС подключается 4-х жильным кабелем длиной до 500 м при условии, что сопротивление каждой жилы кабеля не превышает 100 Ом.

Варианты подключения ТС в зависимости от исполнения показаны на рис.4.3.



а) Подключение ТС по 4-проводной схеме

б) Подключение 2-х проводных ТС

Рис. 4.3 - Варианты подключения ТС

Допускается подключение одного ТС на несколько каналов измерения температуры тепловычислителя.

Примечание Схема подключения на рис.4.3.б относится только к ТС с неразъемным двухпроводным кабелем.

ВНИМАНИЕ! Нарращивание неразъемного двухпроводного кабеля не допускается !

Для питания УЛЬТРАЗВУКОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ БЕЗ СОБСТВЕННОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ предусмотрен клеммник Х10. На контакты 2...4 выводится напряжение 3,6В. Схема подключения УЗ расходомеров приведена на рис.4.4.

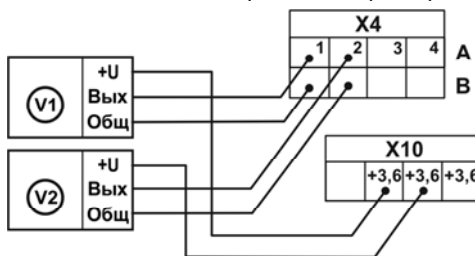
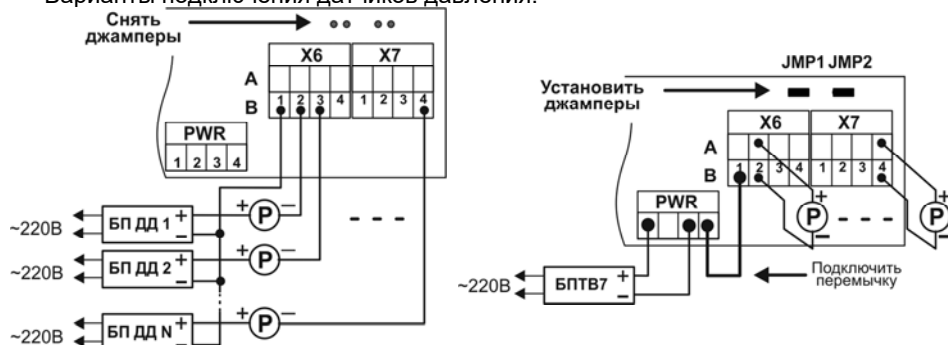


Рис. 4.4 Пример подключения УЗ счетчиков с питанием от тепловычислителя

Примечание При подключении ультразвуковых расходомеров к вычислителю с автономным питанием использовать батарею питания **типа D** !

Датчики давления подключается 2-х жильным кабелем длиной до 500 м.
Варианты подключения датчиков давления:



Вариант 1. Индивидуальное питание ДД Вариант 2. Питание ДД от БП ТВ7М



Вариант 3. Раздельное питание ТВ7М и ДД

Рис. 4.5 – Примеры подключения датчиков давления

ВНИМАНИЕ! для питания датчиков давления НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ **ВНЕШНИЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОКИ ПИТАНИЯ!**

4.4 Ввод настроечных параметров

Перед вводом в эксплуатацию необходимо произвести настройку тепловычислителя на конкретную конфигурацию системы теплоснабжения.

Настройка тепловычислителя выполняется помощью программы «**ТВ7 Конфигуратор**». Полную настройку или изменение некоторых параметров можно выполнить вручную через систему меню в соответствии с п. 3.1.2.

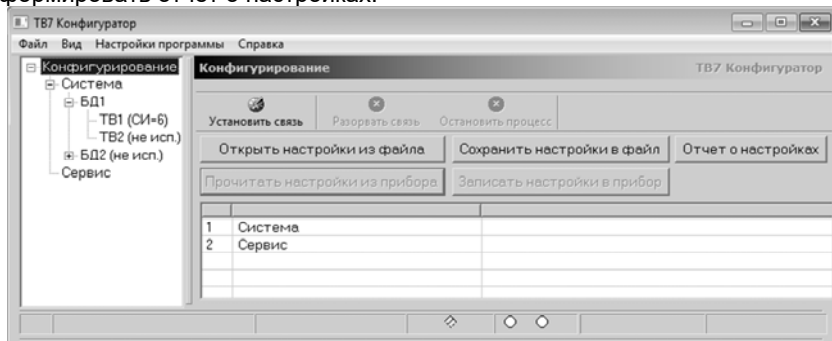
ВНИМАНИЕ! Значения настроечных параметров рекомендуется согласовать с теплоснабжающей организацией, предварительно оформив в виде таблицы.

Сформировать таблицу с настроечными параметрами можно в программе «**ТВ7 Конфигуратор**» без подключения к вычислителю. Для этого необходимо:

1. Ввести в программе необходимые настроечные параметры.



2. Сохранить настройки в файл для последующей записи в вычислитель, а также сформировать отчет о настройках.



3. Распечатать отчет о настройках. Отчет о настройках можно вложить в проектную документацию. Пример отчета о настройках (настроечная БД) приведен в приложении Д.

После ввода настроечных параметров следует выполнить операцию **СБРОС АРХИВА** (см. п. 2.8).

4.5 Аprobация функционирования

После монтажа и ввода базы данных надо убедиться в нормальном функционировании узла учета. Для этого следует последовательно вывести на индикатор значения температур и объемных расходов. При сомнениях в реальности их значений последовательно проверяют: монтаж цепей, настроечные параметры на соответствие паспорту датчиков и датчиков на соответствие их паспорту. При наличии кодов НС, следует устранить вызвавшую их причину, руководствуясь пунктом 5.2.

5 Обслуживание при эксплуатации

5.1 Порядок эксплуатации

В процессе эксплуатации взаимодействие пользователя с ТВ7 в основном сводится к считыванию текущих и архивных показаний и внешнему осмотру.

При необходимости также производят:

- смену схемы измерений (например, зимней на летнюю и наоборот) – при наличии одной базы данных БД1 или смену баз данных – при работе с двумя БД.
- подключение модема, компьютера (в том числе изменение значений скорости обмена) – без снятия пломбы.

С установленной периодичностью один раз в 4 года проводят поверку.

При снятии с эксплуатации на поверку необходимо зафиксировать архивные показания, поскольку в результате поверки они будут стерты из памяти ТВ7.

Отправка ТВ7 на поверку допускается без монтажного отсека (нижней части вычислителя).

5.2 Устранение нештатных ситуаций

ТВ7 имеет систему диагностики. Диагностике подвергаются:

- параметры систем теплоснабжения ТВ1...ТВ3;
- аппаратная часть тепловычислителя;
- наличие напряжения во внешней электросети, питающей ВС.

Для устранения НС в системах ТВ1...ТВ3 проводят мероприятия по проверке и устранению возможных причин. В первую очередь следует проверить:

- Надежность контактов на стороне датчика и ТВ7;
- Обрыв, короткое замыкание или замыкание на землю линии связи;
- Соответствие полярности сигнала.

В случае появления аппаратных неисправностей прибор следует отправить на завод-изготовитель или в сервисный центр.

Аппаратные неисправности (АП) отображаются на индикаторе в меню «СЕРВИС–Апп.неисправности».

Перечень аппаратных неисправностей:

- АЦП1, АЦП2 – неисправность АЦП;
- EEPROM, EEPROMw – неисправность памяти;
- Пит. датчиков – низкое напряжение на контактах 2...4 клеммника Х10;
- RTC – неисправность часового кварца;
- CLK – неисправность высокочастотного кварца.

* Клеммник Х10 используется ТОЛЬКО для питания УЗ датчиков расхода (см. п. Подключение ультразвуковых расходомеров). В остальных случаях клеммник должен оставаться свободным.

Рекомендации по устранению НС приведены в таблице 11.

Таблица 11

НС	Способ устранения
Температура вне диапазона измерений	Проверить: – Соответствие данных паспорта ТС и значения настройки. – Целостность чувствительного элемента. Сопротивление ТС при температуре близкой 20 °С должно быть в пределах 107–109 Ом для 100П и Pt100 и 535–545 Ом для 500П и Pt500. – Правильность подключения ТС к тепловычислителю (рис. 4.3), обращая внимание на номера контактов в ТС и ТВ7.
Давление вне диапазона измерений	Проверить – Функционирование блока питания датчика давления. – Наличие выходного тока от датчика.
Объем вне диапазона уставок	Проверить – Обоснованность значений уставок и правильность ВИ. – Наличие сигнала от ВС.
Отсутствуют показания V, M и Q в архиве	Проверить наличие кодов НС по указанным параметрам. При наличии кодов устранить причины их возникновения
Небаланс масс вне диапазона уставки	Проверить – Действительно ли нет подпитки системы теплоснабжения, а для закрытой системы – несанкционированного водоразбора. – Обоснованность значения уставки dMmax.
Тепловая энергия отрицательна	Проверить, что нет подпитки системы теплоснабжения и температура воды в обратном трубопроводе ниже, чем в подающем.
Перерывы в электропитании ВС (код НС в архиве «!»)	Проверить – Имеется ли возможность несанкционированного отключения питания ВС. Для его исключения пломбируют разъемные соединения цепей питания, в том числе подключение блока питания к электросети. При необходимости обеспечения надежного электропитания ВС применить блок бесперебойного питания. – При использовании режима контроля сетевого питания расходомеров Питерфлоу РС «Индив.РС» проверить, что расходомер имеет режим выхода «Инверсный».

6 Транспортирование и хранение

Транспортирование ТВ7 следует производить только в упаковке автомобильным, железнодорожным, авиационным, речным и морским транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега. При транспортировании должны соблюдаться: температура окружающего воздуха от минус 10 до 50 °С; относительная влажность до 95 % без конденсации влаги.

ТВ7 без упаковки допускает хранение в закрытых отапливаемых хранилищах при температуре от 10 до 30 °С и относительной влажности до 95 %. Конденсация влаги не допускается.

Хранение следует выполнять на стеллажах. Складирование ТВ7 друг на друга не допускается. Расстояние до отопительных устройств должно быть не менее 0,5 м. Воздух не должен содержать пыли, паров кислот и щелочи, а также газов, вызывающих коррозию. При хранении не требуется консервации и обслуживания.

Приложение А – Система диагностики

Диагностируемые ситуации в системах ТВ1...ТВ3

ТВ7 отображает на индикаторе и сохраняет в архиве код НС измеряемой величины. В таблице А1 и А2 приведены соответствие причин возникновения и кодов НС.

Таблица А1 – Распознавание НС по ее коду в текущих показаниях

Величина	Причина	Показания	Код
Температура $t1+t3$ и $tх$	$t < 0^{\circ}\text{C}$	---	<
	$t > +180^{\circ}\text{C}$	---	>
Температура $tнв$	$t < -50^{\circ}\text{C}$	---	<
	$t > +130^{\circ}\text{C}$	---	>
Давление $P1 - P3$	$I_{вх} < 3,2 \text{ МА}$	---	<
	$I_{вх} > 24 \text{ МА}$	---	>
Расход $Go1 - Go3$	$F > 2\text{Гц}$ при «Тип ВС» = Механич.	Соответствующее 2Гц	>
Расход $Go1 - Go3$	Не подключен контроль сети	Фактическое значение	!
Расход $Go1 - Go3$	Отсутствие теплоносителя	Фактическое значение	о
Расход $Go2$	Реверс	Фактическое значение	R

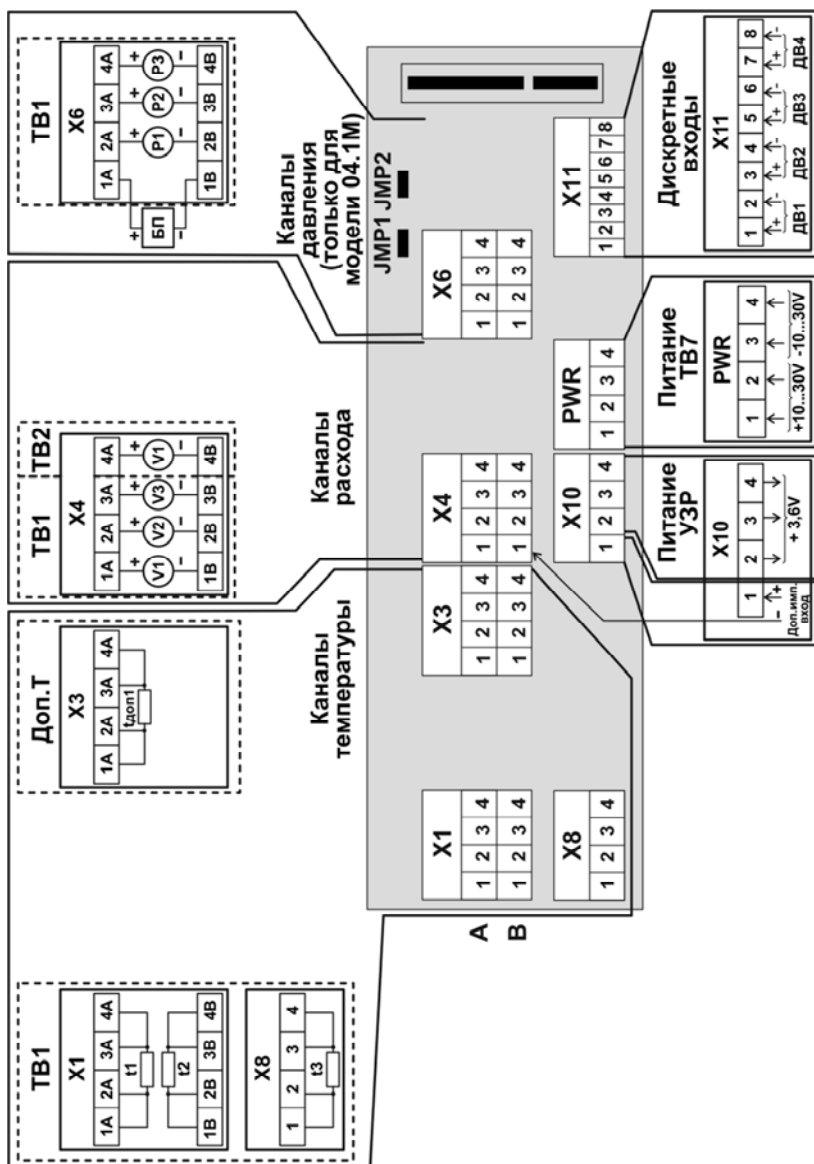
Таблица А2 – Распознавание НС по ее коду в часовых архивных показаниях

Величина	Причина	Настройки		Показания	Код
Температура t1, t2 и t3	t < 0 или t >180°C	Контр. pt	Счет отмен.	---	< или >
Температура tx			Счет с подс.	tdог	
Температура tnx			—	txдог	
Температура tнв	t < -50 или t >130°C	—	---		
Давление P1–P3	Iвх < 3,2 мА или Iвх > 24 мА	—		Рдог	
Объем V1, V1 и V3	Vфакт > Vmax	Контр. V	Без подст, Счет отменен	Vфакт	>
			С подст., С подст. и контр. U	Vдог	
	0 < Vфакт < Vmin		Без подст, Счет отменен	Vфакт	<
			С подст С подст. и контр. U	Vmin 0	
	Vфакт = 0		Контр. V ≠ С подст. и контр. U	---	!
			Контр. V = С подст. и контр. U	Vдог	
	Отсутствие сетевого питания				
Контроль пустой трубы	Контр. ПТ	Контр. ПТ=Да	Фактич. значение	о	
Объем V2	Реверсный поток	Контр. R	Контр. R≠Нет Контр. R≠С подст.	Фактич. значение	R
Масса dM при dM = M1–M2	dM < – НБ	Контр. dM	Без подст. 1 и С подст. 1	Фактич. значение	#
	dM< – НБ или dM > НБ		Без подст. 2 и С подст. 2		
Тепловая энергия Q12*	Q12 < 0	Контр. Q	Без подст.	Фактич. значение	<
			С подст.	0	
			Счет отменен	---	

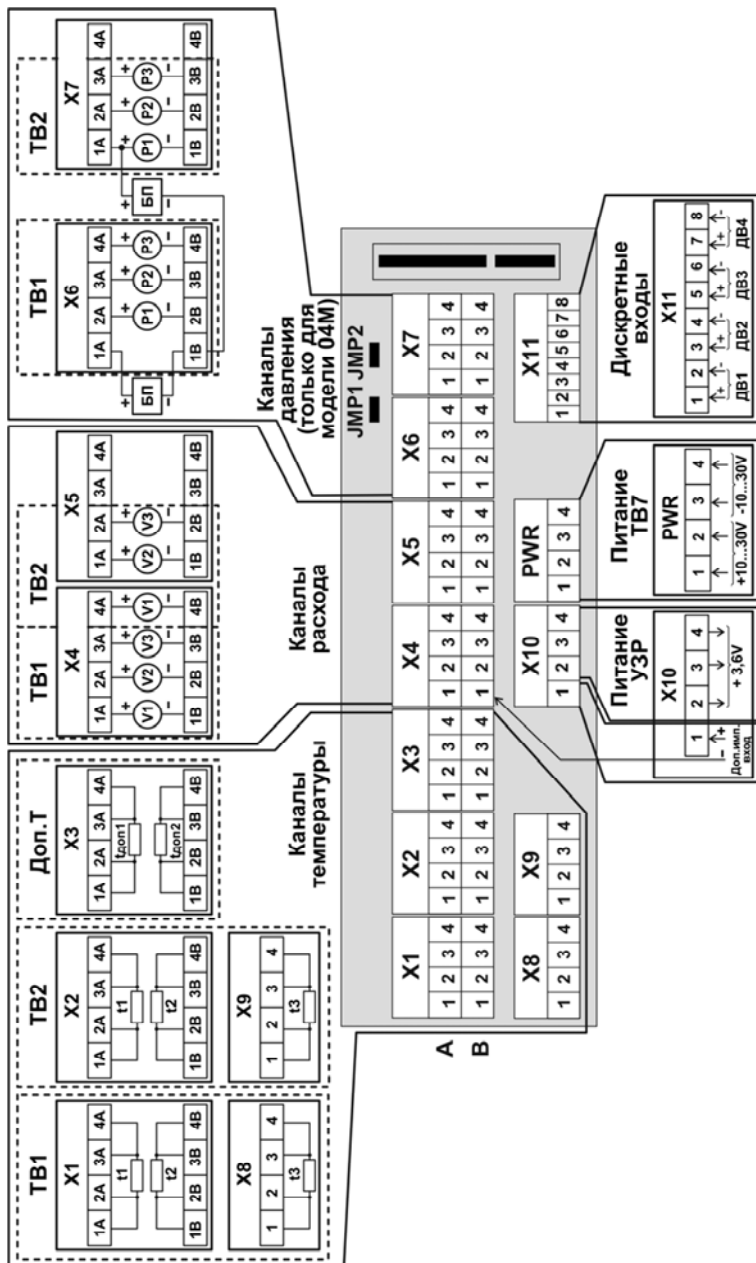
* Контроль проводится для каждого слагаемого формулы $Q12$ и присваивается слагаемому 0 (нуль) в случае его отрицательного значения.

Приложение Б – Расположение разъемов и схемы подключения датчиков

Модели 01М и 04.1М



Модель 03М и 04М

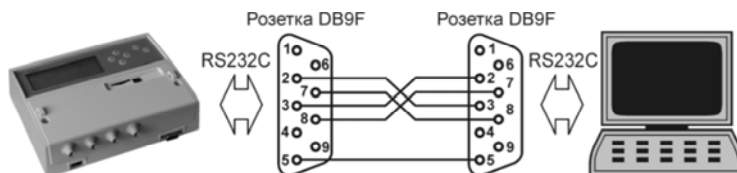


Модель 05М

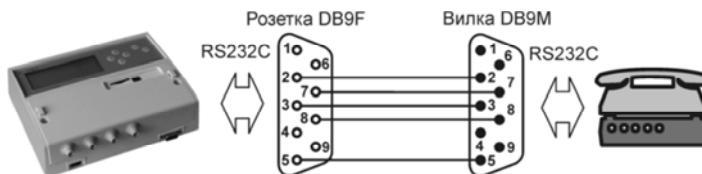


Приложение В – Подключение внешних устройств

1 Подключение TB7M к компьютеру по интерфейсу RS232C



2 Подключение TB7M к модему по интерфейсу RS232C



Примечание Для нормальной работы интерфейса RS232C напряжение между контактами RTS и GND должно быть в пределах +5,5...12В.

Приложение Г – Чтение архивов на SD-карту

Примечание При автономном питании вычислителя от батареи AA работа SD-карты не поддерживается.

При установке SD-карты в вычислитель считываются все виды архивов и настройки вычислителя. Установки диапазона дат архивов не требуется.

Полное время считывания архивов не более 30 с.

При записи создается папка с названием **даты считывания по часам вычислителя**. Импорт данных с карты в базу данных ПО «Архиватор» выполняется в меню «**Действия-Импорт данных-TB7 из накопителя...**».

Чтение архивов на SD-карту выполняется в следующей последовательности:

1. Установить SD-карту в вычислитель. На индикаторе появится сообщение:

Обнаружена SD карта
- Ввод: скачать файл
- Меню: отмена

2. Нажать клавишу «**Ввод**».

Скачивание файла
Не вынимайте карту

ВНИМАНИЕ! Во время чтения архивов, SD-карту не вынимать!

3. После окончания считывания архивов появится сообщение:

Скачивание файла
завершено успешно
Извлеките SD карту

4. Нажать клавишу «**Меню**» и вынуть SD-карту.

Приложение Д – Пример настроечной БД

ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7

Модель ТВ7-05М Заводской номер 18001234

Аппаратная версия АВ 5.0 Программная версия ПВ 2.0

Контрольная сумма программного обеспечения КСПО=8DC2

Контрольная сумма настроек КСН=0443

Контрольная сумма калибровок КСК=FFFF

Общие

Идентификация	Сетевой адрес:	1
	Код организации:	0
	Договор:	0
Системные	Час отчета:	23
	Дата отчета:	25
	Система единиц:	МКС
	Термопреобр.:	100П
	Переход зимнее/летнее время:	Нет
Доп.имп.вход	Назначение:	Нет
Управление БД	Использование БД2:	Нет

Настройки БД1

Параметр:	Тепловой ввод 1			Тепловой ввод 2		Тепловой ввод 3	
СИ:	4			6		6	
КТЗ:	1			0		0	
ФРТ:	1			0		0	
Контр.t:	С подст.			Счет отм.		Счет отм.	
Контр.dt:	Без подст.			Без подст.		Без подст.	
dt min (°C):	2			2		2	
Исп.tx	Не исп.			---		---	
txд (°C):	---			---		---	
Рхд (кгс/см2):	---			---		---	
Контр.Q:	Нет			С подст.		С подст.	
Контр.dM:	Нет			Нет		Нет	
dM max (%):	---			---		---	
Исп.tнв:	Не исп.			Не исп.		Не исп.	
Контр.R:	Без подст.			Нет		Нет	
Исп.Qтв	Есть			Есть		Есть	
	Труба 1	Труба 2	Труба 3	Труба 1	Труба 2	Труба 1	Труба 2
Тип ВС	Электрон.	Электрон.	Электрон.	Электрон.	Электрон.	Электрон.	Электрон.
Вес имп.(л)	10	10	10	10	10	10	10
Контр.ВС	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Контр.V	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Vmax (м3)	100	100	100	100	100	100	100
Vmin (м3)	10	10	10	10	10	10	10
Vдог (м3)	20	20	20	20	20	20	20
tдог(°C)	90	60	---	90	60	90	60
Рдог(кгс/см2)	6,11832	6,11832	6,11832	6,11832	6,11832	6,11832	6,11832
Датчик Р	Есть,не исп.	Есть,не исп.	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Рв(кгс/см2)	16,3155	16,3155	---	---	---	---	---
Рп(м)	0	0	---	---	---	---	---
Конт.ПТ	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Вход.ПТ	1	---	---	---	---	---	---
Вход R	2	---	---	---	---	---	---

Настройки дискретных входов

	Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4
Уровень	НР	НР	НР	НР
Т подтв.	1	1	1	1