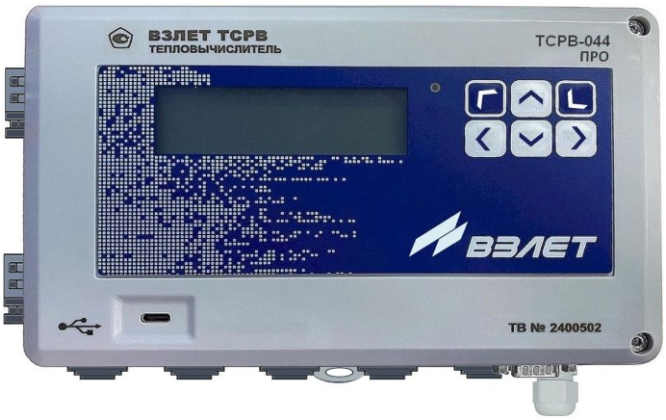
ВЗЛЕТ

ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЬ
ВЗЛЕТ ТСРВ

ИСПОЛНЕНИЕ
ТСРВ-044
комплектация ПРО



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Часть I
В84.00-00.00-44 РЭ

Россия, Санкт-Петербург

Сделано в России

Система менеджмента качества АО «Взлет»
сертифицирована на соответствие
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)
органом по сертификации ООО «Тест-С.-Петербург»,
СТО Газпром 9001-2018
органом по сертификации АС «Русский Регистр»

❖ ❖ ❖

АО «Взлет»

ул. Трефолева, 2БМ, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198097

E-mail: mail@vzljot.ru

www.vzljot.ru

Call-центр ☎ 8 - 8 0 0 - 3 3 3 - 8 8 8 - 7

бесплатный звонок оператору

для соединения со специалистом по интересующему вопросу

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 7
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 8
1. ОПИСАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ 9
1.1. Назначение 9
1.2. Технические характеристики 10
1.3. Метрологические характеристики 13
1.4. Комплект поставки 14
1.5. Устройство ТВ 15
1.6. Уровни доступа 17
1.7. Организация измерений и расчетов 19
1.7.1. Расчетные теплосистемы 19
1.7.2. Сезоны 20
1.7.3. Схемы теплоучета 21
1.7.4. Назначение схем предустановленной конфигурации 21
1.7.5. Назначение схемы «Пользов.» 22
1.8. Маркировка и пломбирование 23
2. ПОДГОТОВКА И МОНТАЖ 24
2.1. Требования к условиям эксплуатации 24
2.2. Подготовка к монтажу 24
2.3. Монтаж тепловычислителя 25
3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 26
3.1. Общие указания 26
3.2. Инициализация тепловычислителя 27
3.3. Настройки ЖКИ 27
3.4. Настройки приборной даты и времени 28
3.5. Настройки контрактного времени 29
3.6. Настройки сезонного времени 29
3.7. Настройки периода обработки данных 30
3.8. Настройки интерфейсов 30
3.8.1. Интерфейсные разъемы тепловычислителя 30
3.8.2. Установочные параметры интерфейсов RS-232 и RS-485 31
3.8.3. Подключение по интерфейсу USB 32
3.8.4. Настройки параметров связи с ТВ по сети Ethernet 32
3.9. Настройки отображения единиц измерения 33
3.10. Сохранение и восстановление установочных данных 33
3.11. Настройки расчетных теплосистем ТС1 и ТС2 34
3.11.1. Меню настройки расчетных теплосистем ТС1 и ТС2 34
3.11.2. Настройки без использования сезонных алгоритмов расчета 35
3.11.3. Настройки с использованием сезонных алгоритмов расчета 36
3.12. Настройки расчетной теплосистемы ТС3 39
3.12.1. Меню настройки расчетной теплосистемы ТС3 39

3.12.2. Настройки подпитки 40
3.13. Настройки баланса масс 41
3.14. Настройки расчетов утечки теплоносителя 42
3.15. Настройки итоговых расчетов 43
3.16. Назначение отображения меню «Настройки» 43
4. РЕГИСТРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ 44
4.1. Текущие и интегральные значения 44
4.2. Архивы 46
4.3. Журнал 50
4.4. База параметров 51
4.5. Сохранение данных на USB-флеш-накопителе 53
4.6. Сброс накопленных значений 54
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 55
6. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 56
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Система индикации тепловычислителя 57
А.1. Построение системы индикации меню 57
А.2. Информационные символы и сообщения 58
А.3. Курсор в окнах индикации 59
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Управление с клавиатуры 60
Б.1. Назначение клавиатуры 60
Б.2. Переход к меню нижнего уровня 60
Б.3. Переход между окнами индикации одного уровня 61
Б.4. Ввод значения установочного параметра из списка 61
Б.5. Ввод значения установочного параметра поразрядно 62
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Настройки измерительных каналов ТВ 63
В.1. Настройки каналов температуры 63
В.2. Настройки каналов давления 66
В.3. Настройки каналов расхода 69
В.4. Настройки каналов холодной воды 75
В.5. Настройки параметров атмосферного давления 77
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Ошибки и нештатные ситуации 78
Г.1. Фиксация ошибок и нештатных ситуаций 78
Г.2. Предустановленные условия фиксации НС 79
Г.3. Отображение информации об ошибках и НС 81

Настоящий документ распространяется на тепловычислитель ВЗЛЕТ ТСРВ исполнения ТСРВ-044 комплектации ПРО и предназначен для ознакомления пользователя с устройством тепловычислителя и порядком его эксплуатации. Часть I содержит техническое описание, порядок настройки в режимах РАБОТА и СЕРВИС. Часть II – рисунки, схемы и описание базы параметров тепловычислителя.

В связи с проводимыми конструктивными доработками и усовершенствованиями в тепловычислителе возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности изделия.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ГВС - горячее водоснабжение;
ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
НС - нештатная ситуация;
НСХ - номинальная статическая характеристика преобразования;
ПД - преобразователь давления;
ПК - персональный компьютер;
ПО - программное обеспечение;
ПР - преобразователь расхода;
ПТ - преобразователь температуры;
СО - система отопления;
РЭ - руководство по эксплуатации;
ТВ - тепловычислитель;
ТС - теплосистема;
ХВС - холодное водоснабжение;
ЭД - эксплуатационная документация.

* * *

ВНИМАНИЕ!

Для сохранения срока службы батареи необходимо:

1. Во время хранения прибора на складе не реже 1 раза в 4 месяца подключать батарею питания к соответствующему разъему на время не менее чем 15 минут.

2. При температуре свыше 35°С срок хранения прибора не должен превышать 30 дней.

* * *

- *Тепловычислитель ВЗЛЕТ ТСРВ зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под №74739-19.*
- *Тепловычислитель ВЗЛЕТ ТСРВ соответствует требованиям нормативных документов по электромагнитной совместимости и безопасности.*
- *Тепловычислитель ВЗЛЕТ ТСРВ разрешен к применению на узлах учета тепловой энергии.*

Удостоверяющие документы размещены на сайте **www.vzljot.ru**

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Наименования пунктов меню или параметров выполняются в документации шрифтами различного начертания:
   - жирным шрифтом, например, **Теплосистема 1** – в тексте ЭД при описании обозначения параметров на дисплее прибора;
   - курсивом, например, *Дата Время* – на схемах меню при описании смыслового значения параметров либо их возможных значений.
2. Индексы, использующиеся в обозначении параметров:
   - L^{+} - «+» – параметр прямого направления потока в реверсивном ПР (например, объемный расход **Gv2**$^{+}$);
   - L^{-} - «-» – параметр обратного направления потока в реверсивном ПР (например, объемный расход **Gv2**$^{-}$);
   - **max** - параметр максимальный;
   - **min** - параметр минимальный;
   - **бал.** - параметр балансировки масс;
   - **вм** - параметр верхней границы метрологического диапазона;
   - **д**, **дог** - параметр договорной;
   - **з** - параметр «зимний» (для отопительного сезона);
   - **и** - параметр измеренный;
   - **л** - параметр «летний» (для межотопительного сезона);
   - **нм** - параметр нижней границы метрологического диапазона;
   - **нш** - параметр ошибок и НС;
   - **обр** - параметр обратного трубопровода;
   - **ош** - параметр ошибок в расчетах ТВ;
   - **п** - параметр подпитки;
   - **перев.** - параметр перевода системных часов;
   - **под** - параметр подающего трубопровода;
   - **пуст** - параметр пустого трубопровода;
   - **раб** - параметр работы ТВ;
   - **реж** - параметр режима СЕРВИС;
   - **сум** - параметр суммарный (итоговый);
   - **тс** - параметр расчетной теплосистемы;
   - **ут** - параметр утечки;
   - **ф** - параметр функциональных отказов ТВ;
   - **хв** - параметр на источнике холодной воды;
   - **эп** - параметр отсутствия электропитания.
3. Наличие цифрового индекса справа от обозначения установочного (расчетного) параметра канала температуры, давления, расхода, теплосистемы обозначается символом «*X*», например, **ПТ***X*, **ПД***X*, **ПР***X*, **ТС***X*.
4. Значения параметров, устанавливаемых в тепловычислителе по умолчанию (после инициализации ТВ), приведены в описании базы установочных параметров (Приложение Ж ч.II РЭ).
5. Символом вида «[3]» обозначается порядковый номер примечания, содержащего дополнительные пояснения к описанию прибора.
6. Символом вида ↗ обозначается ссылка для перехода к соответствующему месту в документе.

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

I. Изготовитель гарантирует соответствие тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ исполнения ТСРВ-044 комплектации ПРО техническим условиям в пределах гарантийного срока, указанного в паспорте на изделие, при соблюдении следующих условий:

1. Хранение, транспортирование, монтаж и эксплуатация изделия осуществляются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
2. Монтаж и пусконаладочные работы проведены специализированной организацией, сотрудники которой прошли обучение на предприятии-изготовителе, и имеют сертификат на выполнение данного вида работ.

II. В случае выхода оборудования из строя, гарантийный ремонт производится в головном или региональных сервисных центрах, авторизированных по работе с оборудованием торговой марки Взлет, при соблюдении условий эксплуатации и требований, указанных в эксплуатационной документации.

III. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующих случаях:

а) отсутствует паспорт на изделие;

б) изделие имеет механические повреждения;

в) изделие хранилось, транспортировалось, монтировалось или эксплуатировалось с нарушением требований эксплуатационной документации на изделие;

г) отсутствует или повреждена пломба с поверительным клеймом;

д) изделие подвергалось разборке или доработке;

е) гарантия не распространяется на расходные материалы и детали, имеющие ограниченный срок службы.

Информация по сервисному обслуживанию представлена на сайте **http: www.vzljot.ru** в разделе **Сервис.**

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- К работе с изделием допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на изделие.
- При эксплуатации тепловычислителя должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».
- При проведении работ с тепловычислителем опасным фактором является напряжение переменного тока с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц (при использовании вторичного источника питания).
- При обнаружении внешнего повреждения тепловычислителя его следует отключить и обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности дальнейшей эксплуатации ТВ.
- В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту тепловычислителя запрещается использовать электроприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

1. ОПИСАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1. Назначение

1.1.1. Тепловычислитель ВЗЛЕТ ТСРВ исполнения ТСРВ-044 комплектации ПРО предназначен для использования на узлах учета тепловой энергии с целью измерения параметров теплоносителя и представления данных по потреблению тепло- и водоресурсов.

1.1.2. Области применения тепловычислителя:

- закрытые и открытые системы теплоснабжения / теплопотребления;
- системы холодного водоснабжения;
- системы регистрации и контроля параметров теплоносителя.

1.1.3. Тепловычислитель соответствует ГОСТ Р 51649, рекомендациям МИ 2412, МИ 2573, МОЗМ R75 и другой нормативной документации, регламентирующей требования к приборам учета.

1.1.4. Внешний вид тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ исполнения ТСРВ-044 комплектации ПРО показан на рис.1.



Рис.1. Тепловычислитель ВЗЛЕТ ТСРВ исполнения ТСРВ-044 комплектации ПРО.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные технические характеристики ТВ:

Наименование параметра	Значение параметра
▪ Количество каналов измерения температуры	6
▪ Количество каналов измерения давления	6
▪ Количество каналов измерения расхода	9 [1]
▪ Количество контролируемых 2-трубных теплосистем	3
▪ Количество контролируемых трубопроводов	6
▪ Диапазон измерения температуры, °С	от 0 до 180 [2]
▪ Диапазон измерения разности температур (подающий – обратный трубопроводы), °С	от 3 до 180
▪ Диапазон измерения давления, МПа	от 0 до 6,3
▪ Диапазон измерения среднего объемного расхода, м³/ч	от 0,01 до 1 000 000
▪ Средняя наработка на отказ, ч	100 000
▪ Средний срок службы, лет	12
▪ Масса, кг	не более 1,0

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Описание назначения каналов расхода ТВ приведено в п.1.2.4 ↗.
2. Возможна регистрация температуры от минус 50 °С.

1.2.2. Параметры электропитания тепловычислителя:

Наименование параметра	Значение параметра
▪ Напряжение постоянного тока внешнее, В	24 [1]
▪ Диапазон изменения напряжения, В	от 22 до 29
▪ Уровень пульсаций напряжения, %	±1,0
▪ Напряжение постоянного тока автономное, В	3,6 [2]
▪ Потребляемая мощность, Вт	не более 2,5 [3]

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Питание от сети 220 В 50 Гц может обеспечиваться с помощью источника вторичного питания.
2. Предусмотрена установка двух батарей размера АА общей емкостью 4,0 А·ч, обеспечивающих поддержание работоспособности ТВ до 24 часов при отсутствии внешнего электропитания.
3. Без учета мощности, потребляемой подключенными к ТВ преобразователями давления. Обеспечивается электропитание напряжением постоянного тока (24±1,2) В до шести датчиков давления при токе до 20 мА на датчик (только при наличии внешнего электропитания ТВ).

1.2.3. Сведения о версии программного обеспечения ТВ, его заводском номере и датах поверки содержаться в меню **О приборе** (**ОСНОВНОЕ МЕНЮ**):

Обозначение параметра	Возможные значения	Описание
Исполнение	**ТСРВ-044**	*- наименование исполнения ТВ*
Комплектация	**ПРО**	*- версия комплектации ТВ*
Вер. ПО	**67.00.20.00**	*- версия программного обеспечения ТВ*
Цифр. ид.	**0x8150**	*- цифровой идентификатор версии ПО ТВ*
Модуль	**67.00.04.74**	*- версия модуля обработки ТВ*
Зав. N	*0123456*	*- заводской номер ТВ*
Режим	**Сервис**, **Работа**	*- текущий установленный режим управления ТВ*
Номер об.	*от* **0** *до* **4294967295**	*- условный номер объекта, на котором смонтирован ТВ*
ТВ поверен	**не устан**, *XX.XX.XXXX*	*- дата проведения поверки ТВ (по умолчанию* **не устан**)
ТВ поверка до	**не устан**, *XX.XX.XXXX*	*- конечная дата действия поверки ТВ (по умолчанию* **не устан**)

1.2.4. Назначение измерительных каналов ТВ:

Измерительный канал / индекс	Тип сигнала / источник / назначение сигнала
▪ Каналы температуры 1(2…6)	*- сигналы от преобразователей температуры* **ПТ1**...**ПТ6**
▪ Каналы давления 1(2…6)	*- сигналы от преобразователей давления* **ПД1**...**ПД6**
▪ Каналы расхода 1(2…6)	*- сигналы от преобразователей расхода* **ПР1**...**ПР6**
▪ Канал расхода 7	*- логический сигнал обратного направления потока от преобразователя расхода* **ПР2**; *- частотно-импульсный сигнал от преобразователя расхода* **ПР7**; *- логический сигнал отсутствия питания* **ПР1**...**ПР6**; *- логический сигнал отсутствия жидкости в трубопроводе от* **ПР1**...**ПР6** *(при наличии такой функции у ПР);* *- логический сигнал от внешнего датчика (задымления, проникновения)*
▪ Каналы расхода 8(9)	*- частотно-импульсный сигнал от преобразователя расхода* **ПР8**, **ПР9**; *- логический сигнал отсутствия питания* **ПР1**...**ПР6**; *- логический сигнал отсутствия жидкости в трубопроводе от* **ПР1**...**ПР6** *(при наличии такой функции у ПР);* *- логический сигнал от внешнего датчика (задымления, проникновения)*

1.2.5. Результаты измерений, вычислений и работы с ТВ сохраняются во внутренних архивах и журнале действий пользователя:

Обозначение архива (журнала)	Глубина архива (журнала), записи
▪ **Часовой**	2 400
▪ **Суточный**	1 461
▪ **Месячный**	144
▪ **Журнал**	3 000

Время сохранности архивных и установочных данных – не менее 5 лет (также и при отключении питания).

Описание структуры архивов и порядка работы с ними приведено в разделе 4.2 ↗.

1.2.6. Внешние интерфейсы ТВ:

Тип интерфейса	Назначение интерфейса
▪ RS-232	*– для непосредственной связи с персональным компьютером или модемом*
▪ RS-485	*– для непосредственной связи с персональным компьютером*
▪ USB	*– для записи базы установочных параметров и архивных данных на USB-флеш-накопитель либо для непосредственной связи с персональным компьютером*
▪ Ethernet [1]	*– для сетевого обмена данными по протоколу Modbus TCP*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Интерфейс Ethernet обеспечивается установкой в ТВ соответствующего модуля (по заказу).
2. Описание интерфейсов ТВ приведено в разделе 3.8 ↗.

1.2.7. Устойчивость к внешним воздействующим факторам тепловычислителя в рабочем режиме (по ГОСТ Р 52931):

- температура окружающего воздуха – от 5 до 50 °С, относительная влажность – до 80 % при температуре 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа В4);
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1);
- вибрация – в диапазоне от 10 до 55 Гц с амплитудой до 0,35 мм (группа N2).

Степень защиты ТВ соответствует коду IP54 по ГОСТ 14254.

1.3. Метрологические характеристики

1.3.1. Перечень метрологических характеристик тепловычислителя:

Наименование параметра	Значение
▪ Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании частотно-импульсных сигналов в значение объемного расхода, объема, %	± 0,1
▪ Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании сигналов сопротивления в значение температуры, °С	± 0,1
▪ Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании разности сигналов сопротивления в значение разности температур, °С	± 0,03
▪ Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании токового сигнала в значение давления, %	± 0,5
▪ Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии и тепловой мощности в однотрубных системах теплоснабжения (при заданном значении давления), %	± 0,5
▪ Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии и тепловой мощности в системах теплоснабжения, состоящих из двух и более труб (при заданном значении давления), %	± (0,5 + 3/Δt) [1]
▪ Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени, %	± 0,01

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Δt – значение разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, °С.
2. При работе тепловычислителя в составе теплосчетчика ВЗЛЕТ ТСР с использованием преобразователей расхода, температуры и давления относительная погрешность при измерении тепловой энергии соответствует классу 1 и 2 по ГОСТ Р 51649.

1.3.2. Поверка тепловычислителя проводится в соответствии с документом МП 0832-1-2018 с изменением №1 «Инструкция. ГСИ. Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИР» и ООО «ИЦРМ» 24 сентября 2018 г.

Межповерочный интервал – 4 года.

1.4. Комплект поставки

Комплект поставки тепловычислителя:

Наименование и условное обозначение	Количество
▪ Тепловычислитель	1
▪ Источник вторичного питания =24 В [1]	1
▪ Брендированная двусторонняя флешка (USB Type A – USB Type C)	1
▪ Паспорт	1
▪ Руководство по эксплуатации ч. I, II [2]	
▪ Методика поверки [3]	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Источник вторичного питания поставляется по заказу.
2. Эксплуатационная документация и карты заказа на ТВ и другую продукцию, выпускаемую фирмой «ВЗЛЕТ», размещены на сайте по адресу **www.vzljot.ru**.

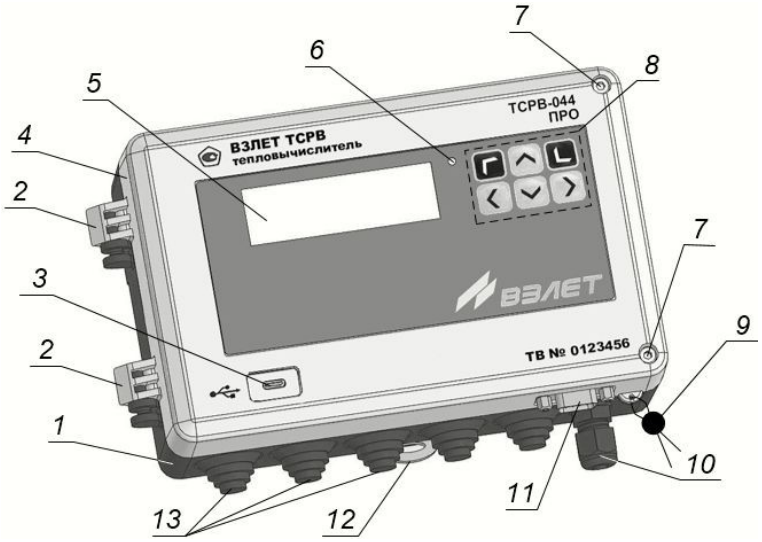
   Там же размещена сервисная программа «Монитор ТСРВ-044 комплектация ПРО/ЛАЙТ» для работы с тепловычислителем по последовательным интерфейсам RS-232, RS-485, Ethernet и USB.

   По заказу возможна поставка программного комплекса «ВЗЛЕТ СП», позволяющего объединять в единую сеть приборы (в том числе различного типа и разных производителей) с целью автоматизации сбора данных, создания и ведения баз данных, а также подготовки отчетов.
3. Методика поверки доступна на сайте ФИФ ОЕИ по адресу https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/582832.

1.5. Устройство ТВ

1.5.1. Внешняя компоновка

Общий вид тепловычислителя показан на рис.2.



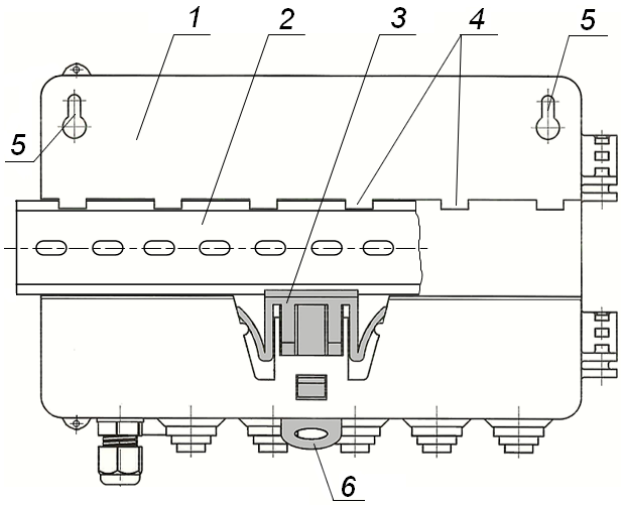
1 – модуль коммутации; 2 – петля боковая разъемная; 3 – разъем интерфейса USB; 4 – модуль измерительно-вычислительный; 5 – жидкокристаллический индикатор; 6 – световой индикатор ошибок и нештатных ситуаций; 7 – винт; 8 – кнопки управления тепловычислителем; 9 – пломба эксплуатационная; 10 – гермоввод кабеля электропитания 24 В; 11 – разъем интерфейса RS-232; 12 – серьга освобождения защелки крепления на DIN-рейке; 13 – кабельные вводы.

Рис.2. Вид спереди тепловычислителя.

ТВ состоит из двух блоков (модулей): основания – модуля коммутации (1) и расположенного над ним модуля измерительно-вычислительного (4). Модули электрически соединяются тремя плоскими ленточными кабелями (рис.2). Механически пластмассовые корпуса модулей соединяются при помощи разъемных боковых петель (2). Между собой модули скрепляются винтами (7).

На лицевой панели модуля измерительно-вычислительного (4) расположены жидкокристаллический индикатор (5), кнопки управления тепловычислителем (8), разъем интерфейса USB (3), световой индикатор ошибок и нештатных ситуаций (6). На нижней панели модуля – разъем интерфейса RS-232 (11). Четырехстрочный ЖКИ обеспечивает вывод на дисплей алфавитно-цифровой информации. Разрядность индицируемых параметров приведена в Приложении Д ч.II РЭ.

На нижней панели модуля коммутации (4) расположены гермоввод кабеля питания 24 В (10) и кабельные вводы (13). На задней стенке корпуса модуля коммутации (рис.3) выполнены специальные выступы (4), а в фигурном углублении корпуса установлена защелка (3) – конструктивные элементы, обеспечивающие крепление ТВ на DIN-рейку. Также для монтажа ТВ на вертикальную поверхность предусмотрены два отверстия (5).

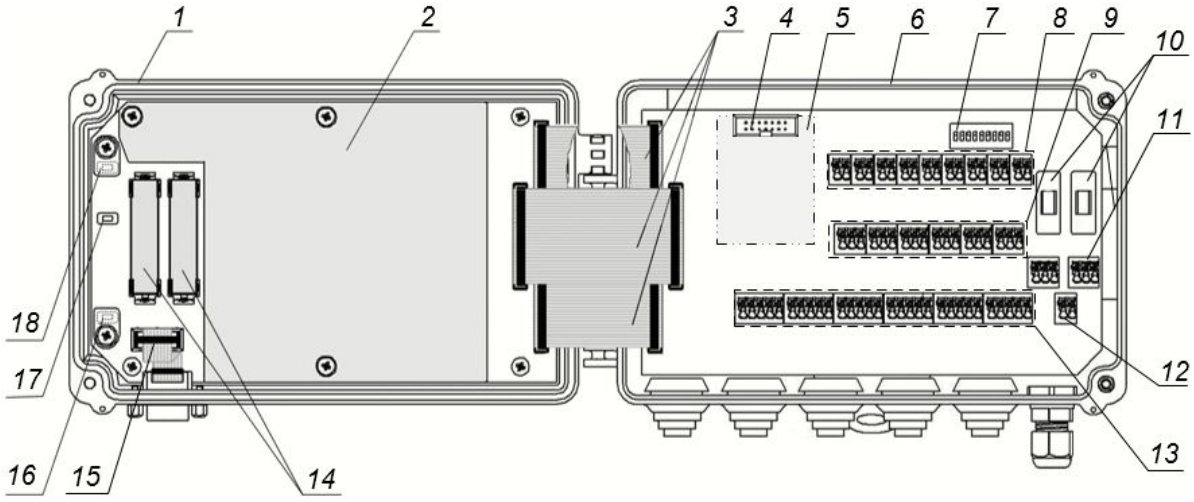


1 – стенка корпуса модуля коммутации; 2 – DIN-рейка; 3 – защелка; 4 – выступы; 5 – отверстие; 6 – серьга освобождения защелки.

Рис.3. Вид сзади тепловычислителя.

1.5.2. Внутренняя компоновка

Вид тепловычислителя в раскрытом положении показан на рис.4.



1 – модуль измерительно-вычислительный; 2 – крышка; 3 – плоские ленточные кабели; 4 – разъем подключения модуля Ethernet; 5 – место установки модуля Ethernet; 6 – модуль коммутации; 7 – блок переключателей режимов работы импульсных входов ТВ; 8 – клеммные колодки подключения сигнальных кабелей ПР; 9 – клеммные колодки подключения сигнальных кабелей ПД; 10 – предохранители; 11 – клеммная колодка интерфейса RS-485; 12 – клеммная колодка подключения кабеля электропитания 24 В; 13 – клеммные колодки подключения сигнальных кабелей ПТ; 14 – батареи резервного электропитания; 15 – разъем подключения кабеля интерфейса RS-232; 16 – микрокнопка включения режима СЕРВИС; 17 – микрокнопка перезапуска ТВ; 18 – микрокнопка включения режима НАСТРОЙКА.

Рис.4. Вид тепловычислителя в раскрытом положении.

Модуль измерительно-вычислительный (1) содержит плату с электронными компонентами, над которыми сверху устанавливается пластмассовая крышка (2). С платой крышка скрепляется при помощи винтов.

На свободной части платы модуля измерительно-вычислительного (1) установлены:

- батареи резервного питания (14);
- микрокнопки (15) и (17) включения режимов СЕРВИС и НАСТРОЙКА;
- микрокнопка (16) перезапуска ТВ;
- разъем подключения кабеля интерфейса RS-232 (15).

В отсеке модуля коммутации (6) обеспечивается доступ к клеммным колодкам:

- (9), (10) и (14) для подключения сигнальных кабелей ПР, ПТ и ПД соответственно;
- (12) – интерфейса RS-485;
- (13) – кабеля электропитания 24 В.

Дополнительно (по заказу) на плате модуля коммутации (6) может устанавливаться модуль интерфейса Ethernet (5).

1.6. Уровни доступа

1.6.1. В тепловычислителе предусмотрены три уровня доступа к установочным и калибровочным параметрам. Уровни доступа отличаются составом индицируемой на дисплее информации, возможностями по изменению установочных, калибровочных параметров ТВ и обозначаются как режимы РАБОТА, СЕРВИС и НАСТРОЙКА.

Назначение режимов:

- РАБОТА – эксплуатационный режим (режим пользователя);
- СЕРВИС – режим подготовки к эксплуатации;
- НАСТРОЙКА – режим юстировки и поверки.

Режимы отличаются:

а) наличием отдельных интегральных счетчиков для параметров накопления в режимах РАБОТА и СЕРВИС.

Накопленные значения в режиме РАБОТА хранятся в постоянной памяти ТВ и остаются неизменными при переходе в режим СЕРВИС. После возврата в режим РАБОТА накопление продолжается с последнего сохраненного значения.

Накопленные значения в режиме СЕРВИС хранятся в оперативной памяти ТВ и обнуляются при переходе в режим РАБОТА.

б) порядком использования **Архивов** для хранения результатов измерений и вычислений. В режиме СЕРВИС в архивы записываются нулевые значения параметров накопления;

в) уровнем доступа к информации (составом индицируемой на дисплее информации и возможностями по изменению установочных параметров тепловычислителя).

1.6.2. Наибольшим приоритетом обладает режим НАСТРОЙКА. В этом режиме возможна модификация всех установочных параметров. Наименьшим приоритетом обладает режим РАБОТА.

1.6.3. Модификация установочных параметров, доступных в режимах РАБОТА и СЕРВИС, не влияет на метрологические характеристики ТВ и может производиться при необходимости на объекте. Параметры юстировки и калибровки в режимах РАБОТА и СЕРВИС недоступны.

Во всех режимах возможен просмотр и считывание значений накапливаемых и архивируемых параметров.

Смена режима фиксируется в **Журнале**. Длительность нахождения в режиме СЕРВИС фиксируется в архивах как значение параметра **Треж** (см. п.Г.3.2 ↗).

1.6.4. Режимы СЕРВИС и НАСТРОЙКА задаются посредством нажатия соответственно на микрокнопки SB3 и SB2, расположенные на плате измерительно-вычислительного модуля (рис.5):

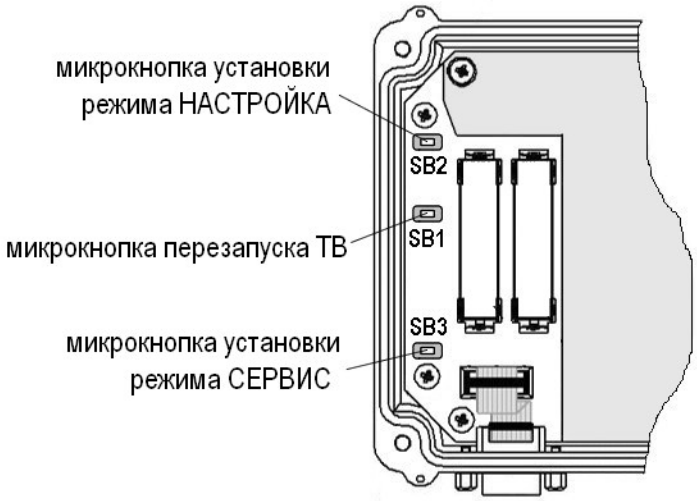


Рис.5. Кнопки управления уровнями доступа ТВ.

Переход ТВ в режим РАБОТА происходит:

- после перезапуска прибора (нажатия микрокнопки SB1);
- после нажатия микрокнопки SB3 в режиме СЕРВИС либо нажатия микрокнопки SB2 в режиме НАСТРОЙКА;
- после отключения / включения электропитания;
- по истечении ***2 часов***.

1.7. Организация измерений и расчетов

1.7.1. Расчетные теплосистемы

1.7.1.1. Система измерений и расчетов ТВ (рис.6), настраивается в соответствии с общей схемой *контролируемой теплосистемы* (СО, ГВС, ХВС), т.е. в соответствии с распределением по ее трубопроводам преобразователей температуры (ПТ), давления (ПД) и расхода (ПР).

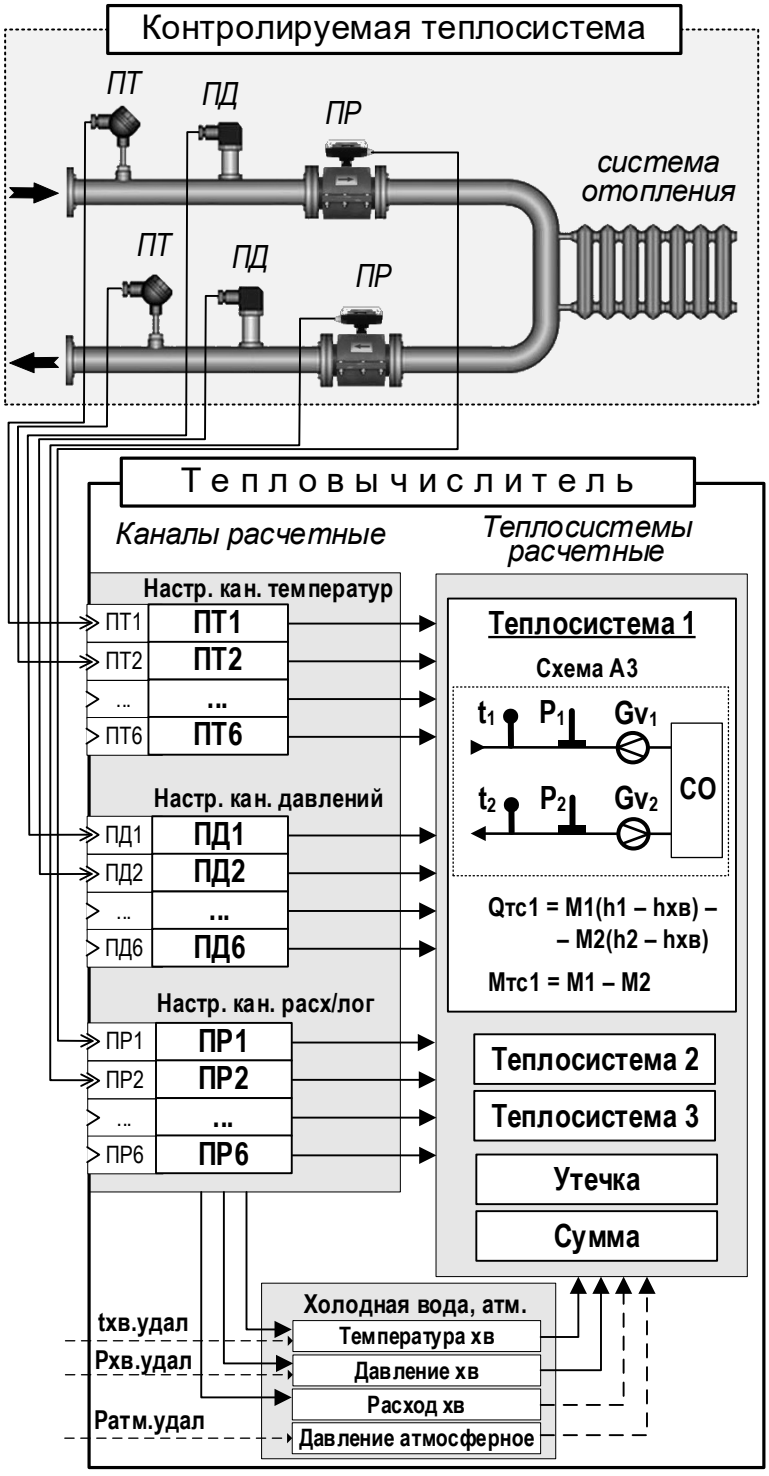


Рис.6. Схема построения системы учета тепла на базе ТВ.

1.7.1.2. Контролируемой теплосистеме на объекте ставится в соответствие *расчетная теплосистема* тепловычислителя, под которой понимается система расчета тепла и массы по назначенным алгоритмам и на основании данных, поступающих из *расчетных каналов* преобразователей температуры (**ПТ1**…**ПТ6**), давления (**ПД1**…**ПД6**), расхода (**ПР1**…**ПР6**), а также данных на источнике холодной воды по температуре (**tхв знач.**) и давлению (**Рхв знач.**).

Данные каналов **ПР7/лог**, **ПР8/лог**, **ПР9/лог** в расчетах тепла и массы не используются.

1.7.1.3. В тепловычислителе по умолчанию (после инициализации) предусмотрено до трех независимо настраиваемых расчетных теплосистем (**Теплосистема 1**, **Теплосистема 2**, **Теплосистема 3**), обеспечивающих определение тепла и массы в трех контролируемых теплосистемах, каждая из которых содержит не более 2 трубопроводов.

Также **Теплосистема 3** может быть настроена пользователем для расчета *подпитки* в контролируемой ТС.

Потери теплоносителя определяются в расчетном модуле **Утечка**, а итоговые данные по назначенным расчетным теплосистемам – в расчетном модуле **Сумма**.

1.7.2. Сезоны

1.7.2.1. Под «сезоном» понимается календарный период года, связанный с работой системы отопления на объекте.

В тепловычислителе предусмотрены расчеты как в отопительный («зимний»), так и в межотопительный («летний») сезон по соответствующим *сезонным алгоритмам*: **Qтс1**(**2**,**3**)**.з**, **Qтс1**(**2**,**3**)**.л**, **Мтс1**(**2**,**3**)**.з**, **Мтс1**(**2**,**3**)**.л**.

1.7.2.2. Включение и настройка «сезонов» выполняется в меню нескольких уровней:

- первый уровень – меню **Настройки→ Сезоны**;
- второй уровень – меню **Настройки→ Теплосистема 1**(**2**,**3**), **Настройки→ Утечка**, **Настройки→ Каналы** (сезонные договорные значения температуры, давления и расхода теплоносителя).

1.7.2.3. Установочные параметры в меню **Настройки→ Сезоны**:

Обозначение параметра	Значение параметра
Сезоны	**откл**, **по дате**, **по G2**, **по G2 и дате** (п.3.11.3.3. ↗)
Удал. уст. дат в Раб.[1]	**запрещ.**, **разреш.**
Летн. сезон с [1]	*день . месяц*
Летн. сезон по [1]	*день . месяц*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Отображение параметров начинается после установки любого значения для параметра **Сезоны**, кроме **откл**.
2. Также в соответствующих меню становятся доступными сезонные договорные значения в расчетных каналах температуры, давления и расхода теплоносителя.

1.7.2.4. Сезонные даты для договорной температуры на источнике холодной воды **tхв.д.л Тнач**, **tхв.д.з Тнач** (меню **Настройки→ Холодная вода, атм.→ Температура хв** п.В.4.1 ↗) могут назначаться независимо от настроек сезонных дат в меню **Настройки→ Сезоны**.

1.7.3. Схемы теплоучета

1.7.3.1. Совокупность установочных параметров и расчетных алгоритмов тепловычислителя составляют *схему теплоучета*. По умолчанию (после инициализации) в ТВ устанавливается схема теплоучета **Пользов.** (Пользовательская), свободной конфигурации, с возможностью выполнения независимых настроек для каждой отдельной расчетной теплосистемы **ТС1**, **ТС2** либо **ТС3**.

1.7.3.2. Также в памяти ТВ хранятся *схемы теплоучета предустановленной конфигурации* (с заранее выполненными настройками). Схемы имеют буквенно-цифровое обозначение и выбираются из списка в меню ТВ **Настройки→ Конфиг**. В список входят:

- 15 схем теплоучета без использования сезонных алгоритмов расчета, обозначенных как **А1**…**А11**, **В1**…**В4**;
- 3 схемы теплоучета с использованием сезонных алгоритмов расчета, обозначенных как **А9.з+В2.л**, **А10.з+В4.л**, **А11.з+В1.л**.

При этом в схемах **А10.з+В4.л**, **А11.з+В1.л** смена сезонных алгоритмов расчета происходит автоматически либо при смене направления потока теплоносителя в обратном трубопроводе, либо при нулевом расходе теплоносителя в обратном трубопроводе. В схеме **А9.з+В2.л** – при нулевом расходе теплоносителя в обратном трубопроводе.

Аналогично может быть настроена смена сезонных алгоритмов расчета в схеме теплоучета **Пользов**.

Описание настроек схем теплоучета с использованием сезонных алгоритмов расчета приведено в п.3.11.3 ↗.

1.7.4. Назначение схем предустановленной конфигурации

1.7.4.1. В результате назначения схемы теплоучета предустановленной конфигурации (например, вместо схемы **Пользов.**) происходит автоматическая настройка параметров:

- в соответствующих расчетных каналах температуры, давления и расхода;
- в одной расчетной теплосистеме **ТС1** либо сразу в двух расчетных теплосистемах **ТС1** и **ТС2**.

При этом изменение пользователем определенных настроек (см. п.1.7.5.2 ↗) в **ТС1** либо **ТС2** приводит к автоматической смене схемы предустановленной конфигурации на схему **Пользов**.

1.7.4.2. Независимо настраиваемой остается только расчетная теплосистема **ТС3**, которая может быть сконфигурирована пользователем либо для расчета тепла и массы в еще одной контролируемой ТС, либо для расчета подпитки. Также независимо настраиваемы расчетные модули **Утечка** и **Сумма**.

1.7.5. Назначение схемы «Пользов.»

1.7.5.1. После назначения схемы **Пользов.** (из меню **Настройки→ Конфиг** либо посредством инициализации ТВ) установочным параметрам всех расчетных ТС и расчетных модулей присваиваются значения по умолчанию.

1.7.5.2. Схема **Пользов.** может устанавливаться в ТВ и автоматически (например, вместо схемы предустановленной конфигурации) в результате следующих действий:

а) изменения параметра **Qтс1**(**2**) (алгоритма расчета тепла) расчетной теплосистемы **ТС1**(**2**): либо в результате непосредственного редактирования в меню **Настройки→ Теплосистема 1**(**2**), либо в результате выполнения определенных настроек, например, назначения реверса – **Gv2 реверс использ** (см.п.3.11.3.4 ↗);

б) отключения канала температуры, давления либо расхода, задействованного в расчетной теплосистеме **ТС1**(**2**). Соответствующие меню для настройки каналов температуры, давления и расхода:

- **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. температур** параметр **ПТ***X*;
- **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. давлений** параметр **ПД***X*;
- **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. расх/лог** параметр **ПР***X*;

в) изменения индексного номера канала давления для расчета удельной энтальпии **h** и плотности ρ теплоносителя (параметр **h***X*, ρ*X*) в меню **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. температур**;

г) изменения индексного номера параметра плотности ρ*X* для расчета параметра **Gm***X* **плотность** в меню **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. расх/лог**.

При этом не происходит сброс ранее выполненных настроек в расчетных теплосистемах.

1.7.5.3. Если отредактированный набор значений установочных параметров для **ТС1**(**2**) совпадают с набором значений какой-либо из схем предустановленной конфигурации (например, схемы с обозначением **А1**), то вместо схемы **Пользов.** будет установлена схема **А1**.

1.8. Маркировка и пломбирование

1.8.1. Маркировка на лицевой панели ТВ (рис.7):

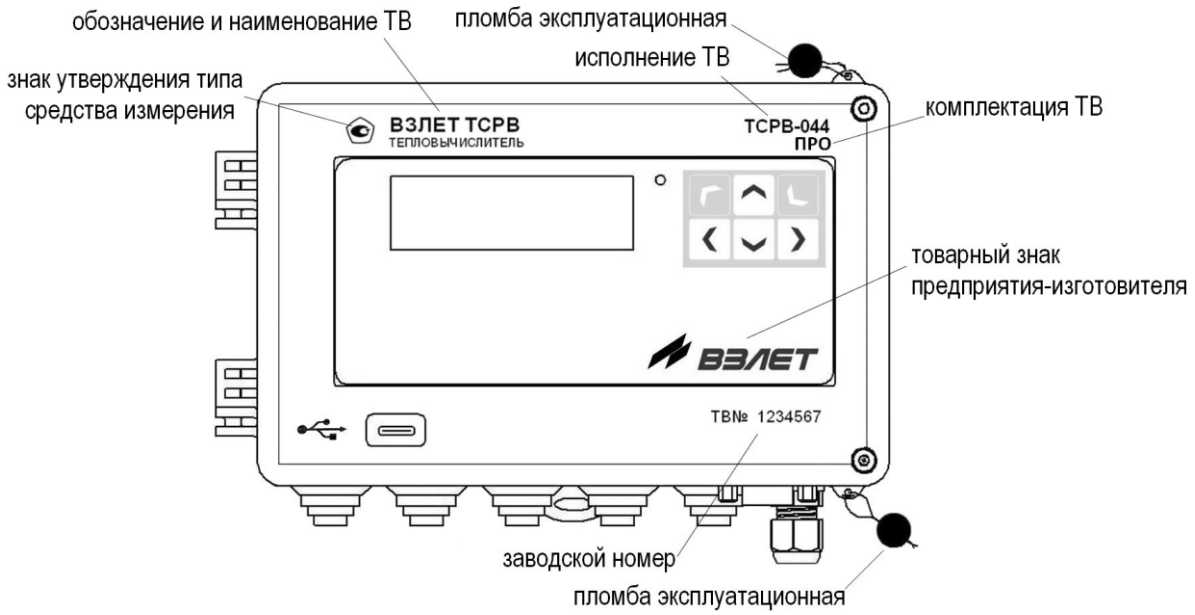


Рис.7. Размещение маркировки и мест пломбирования корпуса ТВ.

1.8.2. При выпуске из производства после поверки на плате модуля измерительно-вычислительного пломбируется *пломбой поверителя* колпачок, закрывающий микрокнопку разрешения модификации калибровочных параметров – установки режима управления НАСТРОЙКА (рис.8).

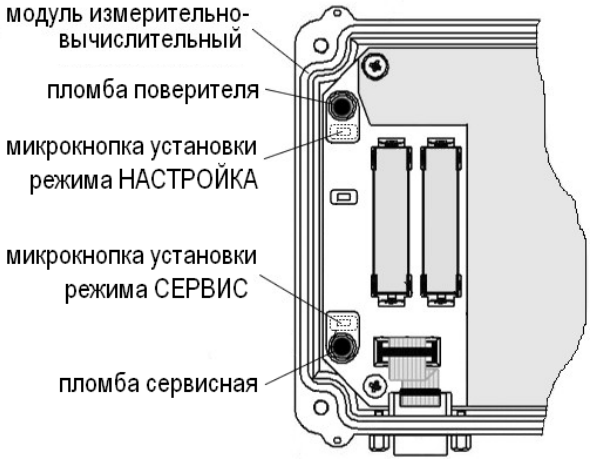


Рис.8. Пломбирование микрокнопок установки режимов управления ТВ.

1.8.3. На объекте после монтажа и проверки функционирования тепловычислителя на плате модуля измерительно-вычислительного должен быть опломбирован *сервисной пломбой* колпачок, закрывающий микрокнопку разрешения модификации функциональных параметров ТВ – установки режима управления СЕРВИС (рис.8).

1.8.4. Для защиты от несанкционированного доступа при транспортировке, хранении и эксплуатации могут пломбироваться проушины на корпусах измерительно-вычислительного модуля и модуля коммутации (рис.7).

2. ПОДГОТОВКА И МОНТАЖ

2.1. Требования к условиям эксплуатации

2.1.1. Эксплуатация тепловычислителя должна производиться в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, оговоренных в п.1.2.7 настоящего руководства.

2.1.2. Молниезащита объекта размещения прибора, выполненная в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003 (утвержденной Приказом Минэнерго России №280 от 30.06.2003 г.), предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

2.1.3. На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу, оценке или проверке, и которые производитель не мог учесть при разработке. В случае проявления подобных факторов следует найти иное место эксплуатации ТВ, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

2.2. Подготовка к монтажу

2.2.1. Не допускается размещение ТВ в условиях, не соответствующих п.1.2.7 настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.2. При выборе места размещения ТВ следует учитывать:

- длину кабелей связи ТВ – ПР, ТВ – ПТ, ТВ – ПД;
- необходимость обеспечения свободного доступа к ТВ;
- недопустимость размещения ТВ вблизи источников тепла, например, горячих трубопроводов;
- отсутствие капающего на ТВ конденсата либо жидкости с проходящих трубопроводов.

Для считывания параметров с ТВ внешнее освещение не требуется: жидкокристаллический индикатор оснащен подсветкой.

2.2.3. Транспортировка ТВ к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

После транспортировки ТВ к месту установки при отрицательной температуре и внесения его в помещение с положительной температурой во избежание конденсации влаги необходимо выдержать ТВ в упаковке не менее 3 часов.

При распаковке ТВ проверить его комплектность в соответствии с паспортом на данный прибор.

2.3. Монтаж тепловычислителя

2.3.1. Крепление ТВ производится на DIN-рейку.

2.3.2. Подключение преобразователей расхода, температуры и давления к ТВ производится в соответствии со схемами подключения (см. Теплосчетчик-регистратор ВЗЛЕТ ТСР исполнения ТСР-044 комплектации ПРО. Инструкция по монтажу) и расположением коммутационных элементов на плате модуля коммутации.

2.3.3. Разделанные и облуженные концы сигнального кабеля ПР со стороны ТВ подключаются к соответствующей ответной части контактной колодки ТВ. Разделка и подключение экрана не требуется.

2.3.4. Концы сигнальных кабелей ПТ и ПД со стороны ТВ подключаются к соответствующей ответной части контактной колодки ТВ.

2.3.5. Кабели по возможности крепятся к стене. Для защиты от механических повреждений рекомендуется сигнальные кабели размещать в трубах, рукавах или коробах (металлических, пластмассовых и т.д.). Допускается в одной трубе (рукаве, коробе) размещать несколько сигнальных кабелей.

Сигнальные кабели, если они проложены в неметаллической трубе, рукаве или коробе, не рекомендуется прокладывать ближе 30 см от силовых кабелей другого оборудования. Допускается пересекать их под углом 90°.

ВНИМАНИЕ! Не допускается крепить кабели к трубопроводу с теплоносителем.

3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

3.1. Общие указания

3.1.1. Пусконаладочные работы производятся сотрудниками специализированных организаций, прошедшими обучение на предприятии-изготовителе и получившими сертификат на право проведения данного вида работ, либо представителями предприятия-изготовителя.

3.1.2. Перед вводом в эксплуатацию необходимо выполнить следующие действия:

- установить батареи резервного электропитания (при наличии таковых) в держатели (см. рис.4 ↗) на плате модуля измерительно-вычислительного;
- присоединить кабель внешнего электропитания (напряжение питания постоянного тока 24 В) к соответствующей контактной колодке на плате модуля коммутации;
- подать напряжение питания на ТВ;
- перевести прибор в режим СЕРВИС, нажав на микрокнопку SB3 (см. рис.5 ↗);
- выполнить необходимые настройки тепловычислителя.

3.1.3. После завершения ввода установочных данных перевести ТВ в режим РАБОТА, выполнив кратковременное нажатие на микрокнопку SB3 (см. рис.5 ↗).

3.1.4. Опломбировать ТВ в соответствии с ЭД (см. п.1.8.2 ↗).

3.1.5. Перед началом эксплуатации изделия также следует проверить:

- правильность установки ПТ, ПД и ПР в соответствии с выбранной схемой учета тепла. Соответствие преобразователя номеру канала измерения данного параметра можно проверить по подключению к соответствующему элементу коммутации на плате коммутации ТВ;
- правильность подключения и настроек дополнительного оборудования (компьютера, модема и т.д.).

3.1.6. Тепловычислитель ВЗЛЕТ ТСРВ при первом включении или после длительного перерыва в работе готов к эксплуатации (при отсутствии отказов и нештатных ситуаций в системе) после:

- 30-минутного прогрева расходомеров;
- 30-минутной промывки электромагнитных ПР потоком жидкости.

3.1.7. При необходимости отправки ТВ в поверку или ремонт необходимо:

- отключить внешнее питание ТВ;
- извлечь батареи (при их наличии) из держателей на плате модуля измерительно-вычислительного;
- отсоединить разъемы подключения кабелей связи модуля коммутации с измерительно-вычислительным модулем;
- отсоединить от модуля коммутации модуль измерительно-вычислительный и упаковать его для транспортировки.

3.2. Инициализация тепловычислителя

3.2.1. Операция инициализации ТВ должна обязательно выполняться перед его вводом в эксплуатацию. Для запуска инициализации:

- перейти в меню **Управление** (**ОСНОВНОЕ МЕНЮ**);
- выбрать команду **Иниц. арх., пар. Сервис**;
- выбрать из списка значение **да** и нажать кнопку .

После чего начнется последовательное отображение ряда окон индикации, показанных на рис.9.

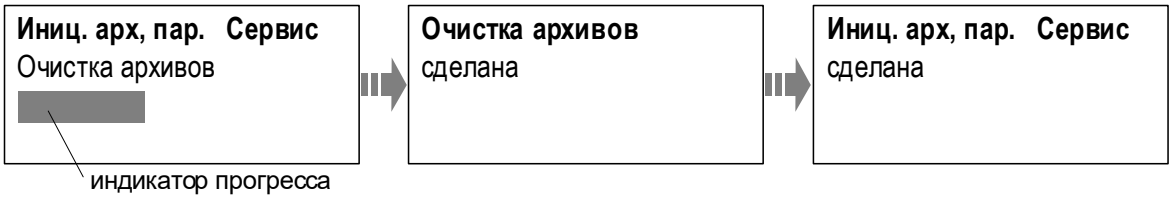


Рис.9. Вид окон индикации при инициализации ТВ.

После завершения инициализации происходит переход в **ОСНОВНОЕ МЕНЮ**, а курсор устанавливается на строку меню **Управление**.

3.2.2. В результате инициализации:

- для расчетных теплосистем устанавливается **Схема Пользов.**;
- алгоритмам расчета тепла и массы присваиваются нулевые значения;
- обнуляются интегральные счетчики параметров накопления;
- настроечным параметрам устанавливаются значения по умолчанию;
- производится очистка содержимого архивов.

3.3. Настройки ЖКИ

Выполнить (при необходимости) настройки ЖКИ (доступны в режимах РАБОТА и СЕРВИС). Установочные параметры ЖКИ находятся в меню **Управление→ Системные настройки**:

Обозначение параметра	Возможные значения	Описание
Контрастность	*от* **8** *до* **24**	*- параметр настройки контрастности дисплея ТВ. Значение параметра – в условных единицах. Большее значение соответствует большей контрастности. По умолчанию равно* **16**
Тоткл.подсвет.	*от* **0** *до* **600 с**	*- длительность подсветки дисплея ТВ в режиме РАБОТА (если только не была нажата какая-либо кнопка клавиатуры). По умолчанию равна* **60 с**. *Для включения подсветки (после ее отключения) достаточно нажать любую кнопку на клавиатуре ТВ. При значении* **0 с** *отключения подсветки не происходит*

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае пропадания внешнего питания в тепловычислителе подсветка индикатора отключается.

3.4. Настройки приборной даты и времени

3.4.1. Приборная дата и время могут быть отредактированы в режиме СЕРВИС из меню **Управление→ Системные настройки→ Настройки времени→ Дата, время**:

Наименование пункта меню (параметра)		Возможные значения	Описание
Сезонное время→	**Сезон. перевод времени**	**откл**, **вкл**	*- отключение/включение функции автоматического перевода часов ТВ на «летнее» и «зимнее» время*
	Переводы в году	**2000** … **2100**	*- информация о «летнем» и «зимнем» времени для установленного года*
	Перевод на летнее вр.	*Дата Время* *	
	Перевод на зимнее вр.	*Дата Время* *	
	Текущ. сезон времени	**-** , **л**, **з** *	
Текущее время		*19.10.2023 16:47* **	*- текущие дата и время в ТВ*
Коррекция		**-600** … **+600 с**	*- автоматическая разовая коррекция приборных часов*

* – *нередактируемое значение;*
** – *поразрядно редактируемое значение.*

К установочным параметрам приборной даты и времени возможен быстрый переход из **ОСНОВНОГО МЕНЮ** (рис.10).

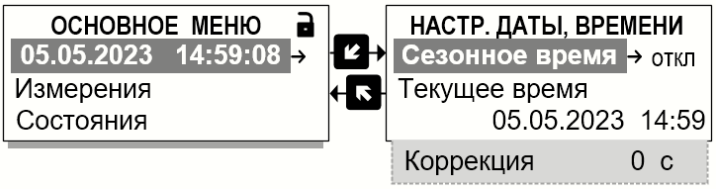


Рис.10. Быстрый переход в меню настройки приборной даты и времени.

ВНИМАНИЕ! Приборная дата и время должны настраиваться в первую очередь и не корректироваться в ручном режиме после ввода ТВ в эксплуатацию во избежание потерь значений интегральных счетчиков и архивных данных.

3.4.2. Также в ТВ предусмотрена автоматическая *разовая коррекция* приборного времени. Настройка коррекции выполняется как непосредственно из меню (в режимах РАБОТА и СЕРВИС), так и удаленно с использованием сервисных программ (в режиме РАБОТА), обеспечивающих доступ к соответствующим ModBus-регистрам ТВ.

Для настройки автоматической разовой коррекции следует:

- перейти в меню **Управление→ Системные настройки→ Настройки времени→ Дата, время**;
- параметру **Коррекция** установить значение, на которое требуется увеличить (уменьшить) значение приборного времени (допустимый диапазон – ±600 секунд).

Коррекция будет выполняться на 1 секунду в конце каждого 20-минутного временного интервала. При этом абсолютное значение параметра **Коррекция** автоматически будет уменьшаться на 1 секунду.

Чтобы отключить автоматическую разовую коррекцию, для параметра **Коррекция** следует установить нулевое значение.

3.5. Настройки контрактного времени

Установочные параметры контрактного времени находятся в меню **Управление→ Системные настройки→ Настройки времени→ Контрактное время**:

Обозначение параметра	Возможные значения	Описание
Т суточн. арх.	**0** … **23 ч**	*- час в сутках, когда сохраняются данные в суточном архиве*
Т месячн. арх.	**1** … **28 сут**	*- дата, когда сохраняются данные в месячном архиве*

По умолчанию сохранение данных в суточном архиве происходит в момент времени, который соответствует началу суток, то есть, в 00 ч 00 мин (параметр **Т суточн. арх. 0 ч**), в месячном архиве – соответствует первому календарному дню месяца (параметр **Т месячн. арх. 1 сут**).

3.6. Настройки сезонного времени

Параметр **Сезонное время** относится к функции автоматического перевода приборных часов на **зимнее время** и **летнее время** (время, сдвинутое на 1 час вперед относительно стандартного времени, принятого в данном часовом поясе в зимний период).

ВНИМАНИЕ! В тепловычислителе **Сезонное время** никак не связано с понятием **Сезоны** – календарными периодами года, в течение которых работает либо не работает система отопления на объекте.

После инициализации ТВ функция автоматического перевода приборных часов отключается.

При необходимости ее включения в меню **Управление→ Системные настройки→ Настройки времени→ Дата, время→ Сезонное время** для параметра **Сезон. перевод времени** следует установить значение **вкл**. Быстрый переход из **ОСНОВНОГО МЕНЮ** в меню **Сезонное время** показан на рис.10 ↗.

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется выполнять принудительный перевод приборных часов на сезонное летнее и зимнее время.

Информация о дате и времени перевода для конкретного года (установленного значения параметра **Переводы в году**) содержится в параметрах **Перевод на летнее вр.** и **Перевод на зимнее вр.**.

3.7. Настройки периода обработки данных

Период обработки данных – это интервал времени, за который выполняются все измерения и вычисления, происходит фиксация ошибок и нештатных ситуаций (НС), а также обновление значений измерительных и расчетных параметров.

Установочные параметры периодов обработки данных находятся в меню **Управление→ Системные настройки→ Настройки времени→ Периоды обработки**:

Обозначение параметра	Возможные значения	Описание
Тобр реж. Раб.	**2** … **3600 с**	*- период обработки данных в режиме управления РАБОТА*
Тобр др. реж.	**2** … **3600 с**	*- период обработки данных в режимах управления СЕРВИС и НАСТРОЙКА*

По умолчанию в тепловычислителе период обработки данных в режиме РАБОТА составляет **10** секунд, в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА – **5** секунд.

ВНИМАНИЕ! При малом периоде обработки данных и малой частоте импульсов от датчиков расхода могут наблюдаться существенные колебания значений расхода, что, в свою очередь, может приводить к возникновению условий фиксации ложной НС. Для исключения подобной ситуации рекомендуется увеличить период обработки данных.

3.8. Настройки интерфейсов

3.8.1. Интерфейсные разъемы тепловычислителя

Для связи с внешними устройствами в тепловычислителе предусмотрены следующие интерфейсы: RS-232, RS-485, USB. По отдельному заказу в ТВ может устанавливаться модуль расширения с интерфейсом Ethernet. Размещение интерфейсных разъемов в ТВ показано на рис.11.

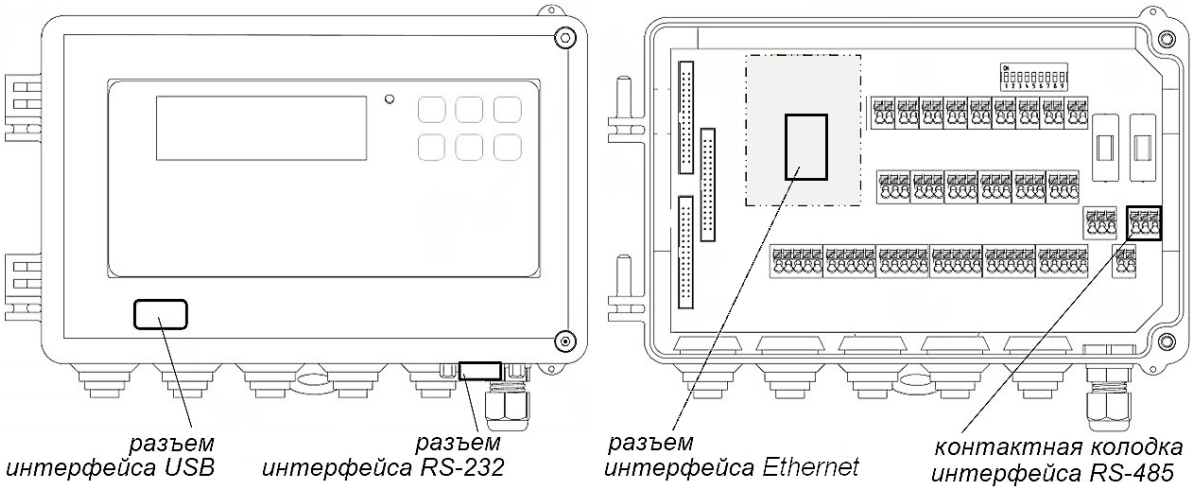


Рис.11. Размещение интерфейсных разъемов тепловычислителя.

Подключение к ТВ по интерфейсу RS-232 выполняется через разъем DB9, по интерфейсу USB – через разъем Type-C, по интерфейсу Ethernet – через разъем RJ45, а подключение по интерфейсу RS-485 – через контактную колодку на плате модуля коммутации.

3.8.2. Установочные параметры интерфейсов RS-232 и RS-485

Установочные параметры доступны в режимах СЕРВИС, РАБОТА и находятся в меню:

- **Управление→ Системные настройки→ Настр. связи RS232**;
- **Управление→ Системные настройки → Настр. связи RS485**.

Меню настройки интерфейсов RS-232 и RS-485 имеют одинаковую структуру и набор установочных параметров:

Наименование пункта меню (параметра)		Возможные значения	Описание
В реж. Раб.		**измен.**, **не измен.**	*- разрешение / запрет изменения настроек связи в режиме РАБОТА*
Скор.		**1200**, **2400**, **4800**, **9600**, **19200**, **38400**, **57600**, **115200 бит/с**	*- скорость обмена*
Адрес		**1** … **247**	*- адрес в сети*
Задержка отв.		**0** … **255 мс**	*- время задержки ответа*
Тип соедин.		**прямое**, **модемное**	*- тип соединения*
Кол-во звонков [1]		**0** … **15**	*- количество звонков до установления соединения*
Байт. таймаут		**0** … **1000 мс**	*- разрешенная пауза между байтами в пакете принимаемых данных (дополнительно к паузе протокола Modbus RTU)*
Статистика обмена→	**Модем**	*сообщение* [2]	*- информация о работе модема*
	Запросов	*000*	*- счетчик количества запросов*
	Обработано	*000*	*- счетчик обработанных запросов*
	Ответов	*000*	*- счетчик ответов*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Параметр отображается при установленном значении **Тип соедин. модемное**.
2. Условные обозначения выводимых сообщений:
   - **—** – используется прямое соединение (не модемное);
   - **дан** – режим обмена данными;
   - **+++** - переход в командный режим модема по тайм-ауту;
   - **Н0** - команда инициализации модема;
   - **z** – завершение инициализации модема;
   - **выз** – ожидание вызова;
   - **з** *XX* – порядковый номер звонка;
   - **уст** – установление соединения.

3.8.3. Подключение по интерфейсу USB

Для интерфейса USB настроек не предусмотрено.

Интерфейс позволяет подключить USB-флеш-накопитель (файловая система FAT32, стандарт USB 2.0) с целью сохранения базы установочных параметров и архивных данных тепловычислителя (см. п.4.5 ↗). Рекомендуется применять USB-флеш-накопители следующих производителей: Transcend Jet Flash, Kingston, Toshiba, Silicon Power.

Также интерфейс USB обеспечивает возможность подключения к ТВ настольного ПК или ноутбука с установленной сервисной программой «Монитор ТСРВ-044 комплектация ПРО/ЛАЙТ». При этом обеспечивается доступ к измерительным, расчетным и установочным параметрам ТВ, включая архивы, а также возможность модификации установочных параметров. Результаты обмена данными отображаются в окне индикации **ОБМЕН ПО USB** (меню **Управление→ Системные настройки→ Обмен по USB**):

Наименование параметра	Описание
Запросов	*- счетчик количества запросов*
Обработано	*- счетчик обработанных запросов*
Ответов	*- счетчик ответов*

3.8.4. Настройки параметров связи с ТВ по сети Ethernet

Настройки доступны в режимах СЕРВИС, РАБОТА и содержатся в меню **Управление→ Системные настройки→ Модуль расширения→ Параметры Ethernet**. Доступ к меню становится возможным только после установки в ТВ модуля расширения Ethernet.

ПРИМЕЧАНИЕ. После перехода в меню **Управление→ Системные настройки→ Модуль расширения** до появления строки меню **Параметры Ethernet** примерно в течение 3 секунд в окне индикации отображается строка **Модуль расш. нет**.

Устанавливаются значения следующих параметров:

Наименование (обозначение) параметра	Формат значения	Описание
MAC	XX – XX – XX – XX – XX – XX	*- MAC-адрес модуля Ethernet*
IP	XXX . XX . XX . XXX	*- IP-адрес модуля Ethernet в сети*
Маска	XXX . XXX . XXX . X	*- маска подсети*
Шлюз	XXX . XX . XX . XXX	*- IP-адрес шлюза*

Для настройки модуля Ethernet должны быть выделены уникальные (в локальной сети) MAC- и IP-адреса. Для получения IP-адреса и других данных при программной настройке интерфейса Ethernet необходимо обратиться к системному администратору сети объекта, на котором устанавливается тепловычислитель.

3.9. Настройки отображения единиц измерения

3.9.1. В ТВ предусмотрена возможность назначения индицируемых единиц измерения. Настройки могут выполняться как в режиме СЕРВИС, так и в режиме РАБОТА, в меню **Управление→ Системные настройки→ Единицы измерений** для следующих параметров.

Обозначение параметра	Единицы измерения
P ед.	**– МПа*, кгс/см², бар**
Ратм ед.	**– МПа, кгс/см², бар, мм.рт.***
∆P столб ед.	**– МПа, кгс/см², бар, м вод.***
Кр ед.	**– имп/л*, имп/м³**
Gv ед.	**– м³/ч*, л/мин**
Gm ед.	**– т/ч*, кг/мин**
E ед.	**– Гкал/ч, ГДж/ч*, МВт**
Q ед.	**– Гкал, ГДж*, МВт·ч**
h	**– МДж/т*, Мкал/т**

* – значение устанавливается по умолчанию.

3.9.2. При изменении отображаемых на ЖКИ единиц измерения физической величины автоматически пересчитывается ее значение в соответствии с правилами перевода. Установленные по усмотрению пользователя единицы измерения не оказывают влияния на расчеты, выполняемые в тепловычислителе.

3.10. Сохранение и восстановление установочных данных

3.10.1. Сохранение значений установочных параметров ТВ выполняется в режиме СЕРВИС в меню **Управление→ Парам. пользователя**. Если операция сохранения ранее не выполнялась, то окно индикации **ПАРАМ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ** будет иметь вид, показанный на рис.12.а:

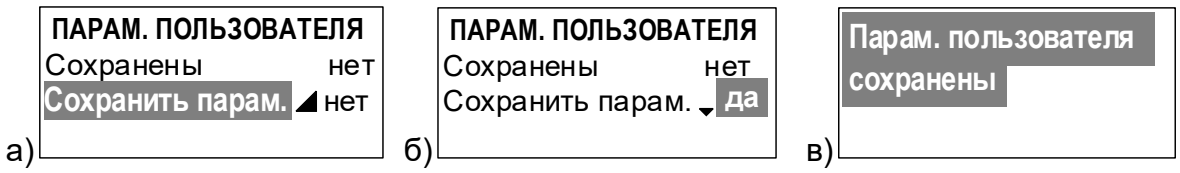


Рис.12. Вид окон индикации при сохранении установочных данных.

3.10.2. Для сохранения значений установочных параметров ТВ необходимо:

- в меню **Управление→ Парам. пользователя** выбрать пункт меню **Сохранить парам.** (рис.12.а);
- выбрать из списка значение **да** (рис.12.б) и нажать кнопку .

После чего непродолжительное время в окне индикации будет отображаться сообщение **Парам. пользователя сохранены** (рис.12.в), затем курсор установится на строке меню **Управление**.

3.10.3. После выполнения операции сохранения установочных данных в окне индикации **ПАРАМ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ** (рис.13) начнется отображение даты выполненной операции сохранения – **Т сохр**.

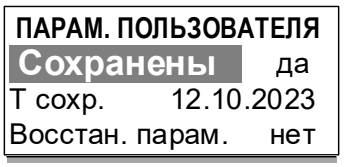


Рис.13. Окно сохранения установочных данных.

ВНИМАНИЕ! Сохранение установочных данных рекомендуется выполнять перед вводом ТВ в эксплуатацию, отправкой на поверку либо в ремонт.

Инициализация ТВ не стирает сохраненные установочные данные.

3.10.4. Для восстановления ранее выполненных настроек ТВ необходимо перейти в меню **Управление→ Парам. пользователя**, установить значение **да** для команды **Восстан. парам.** и нажать кнопку .

3.11. Настройки расчетных теплосистем ТС1 и ТС2

3.11.1. Меню настройки расчетных теплосистем ТС1 и ТС2

Расчетные теплосистемы **ТС1** и **ТС2** настраиваются в меню **Настройки**, состав которого приведен ниже [1]:

Пункт меню		Описание
Конфиг→	**Схема** **Подпитка**	*- меню конфигурирования расчетных теплосистем ТС1, ТС2, ТС3*
Сезоны→	**Сезоны** . . . **Летн. сезон с** **Летн. сезон по**	*- меню сезонных настроек ТВ*
Каналы→	**Настр. кан. температур** **Настр. кан. давлений** **Настр. кан. расх/лог** . . .	*- меню настройки измерительных каналов ТВ*
Теплосистема 1→	**ТС1 тип** **ТС1 сезон** **Qтс1** **Qтс1.з**[2] **Qтс1.л**[2] **Мтс1** **Мтс1.з**[2] **Мтс1.л**[2] . . .	*- меню настройки расчетной теплосистемы ТС1*
Теплосистема 2		*- меню настройки расчетной теплосистемы ТС2*
. . .	. . .	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Приведен состав только части меню, непосредственно использующегося при выполнении настроек расчетных теплосистем **ТС1** и **ТС2**.
2. Отображение параметров начинается после выполнения сезонных настроек в меню **Сезоны** (см. п.1.7.2.3 ↗) и меню **Теплосистема 1**(**2**).

3.11.2. Настройки без использования сезонных алгоритмов расчета

3.11.2.1. Быстрая (автоматическая) настройка **ТС1** и **ТС2** выполняется после назначения одной из схем теплоучета предустановленной конфигурации (см. п.1.7.3.2 ↗). Для этого необходимо:

- найти в Приложении Е ч.II РЭ рисунок со структурной схемой, например, обозначенной **А6**, совпадающей со схемой контролируемой ТС. Структурная схема выбранной системы теплоучета показана на рис.14.

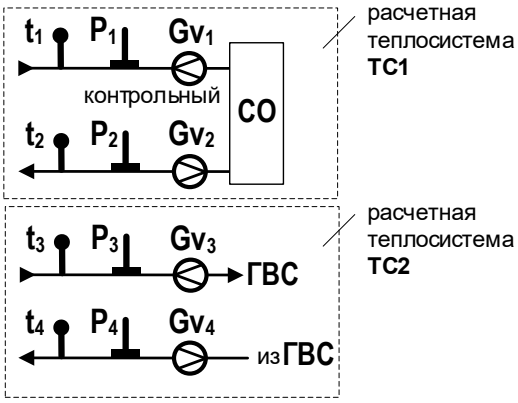


Рис.14. Структурная схема системы теплоучета с обозначением А6.

- в меню **Настройки→ Конфиг** для параметра **Схема** выбрать из списка и установить значение **А6**.

В результате в тепловычислителе:

- **Теплосистема 1** (**ТС1**) и **Теплосистема 2** (**ТС2**) будут настроены для расчета тепла и массы по следующим алгоритмам:

Тип расчетной ТС	Алгоритмы расчета	
ТС1 тип СО	**Qтс1 = М2(h1 – h2)**	**Мтс1* = М1 – М2**
ТС2 тип ГВ	**Qтс2 = М3(h3 – hхв) – М4(h4 – hхв)**	**Мтс2 = М3 – М4**

* – при программно отключенном контрольном расходомере **Мтс1=0**;

- в расчетных каналах температуры, давления и расхода (меню **Настройки→ Каналы**) будут программно подключены датчики **ПТ1**…**ПТ4**, **ПД1**…**ПД4**, **ПР1**…**ПР4** и выполнены их соответствующие настройки.

3.11.2.2. В случае необходимости пользователь может отредактировать автоматически установленные значения параметров. Однако следует иметь ввиду, что при этом параметру **Схема** вновь будет присвоено значение **Пользов.** в результате действий, перечисленных в п.1.7.5.2 ↗.

Алгоритмы расчета тепла и массы для **ТС1** и **ТС2** могут быть отредактированы с учетом следующего набора значений:

Qтс1 =	Мтс1 =
откл	откл
M1 h1	M1
M1 (h1 – hхв)	M1
M1 (h1 – h2)	откл
M1 h1 ± M2 h2	M1 ± M2
M1 (h1 – hхв) ± M2 (h2 – hхв)	M1 ± M2
(M1 ± M2) h1	M1 ± M2
(M1 ± M2)(h1 – hхв)	M1 ± M2

Qтс2 =	Мтс2 =
откл	откл
M3 h3	M3
M3 (h3 – hхв)	M3
M3 (h3 – h4)	откл
M3 h3 ± M4 h4	M3 ± M4
M3 (h3 – hхв) ± M4 (h4 – hхв)	M3 ± M4
(M3 ± M4) h3	M3 ± M4
(M3 ± M4)(h3 – hхв)	M3 ± M4

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Значения индексов **1**…**4** в алгоритмах расчета тепла **Qтс** доступны для редактирования. Значения индексов в алгоритмах расчета массы **Мтс** устанавливаются автоматически в соответствии с индексами в алгоритмах расчета тепла. Кроме того, возможно назначение алгоритма расчета тепла **M***X* **hхв**.

2. В случае назначения контрольного расходомера в подающем либо обратном трубопроводе и выборе алгоритмов расчета тепла вида **M1(h1-h2)**, **M3(h3-h4)** расчет массы будет выполняться по следующим алгоритмам: **M1-M2**, **M3-M4**.

3.11.2.3. После назначения схемы теплоучета предустановленной конфигурации рекомендуется проверить соответствие значений установочных параметров предъявляемым требованиям по организации теплоучета в контролируемой теплосистеме.

3.11.3. Настройки с использованием сезонных алгоритмов расчета

3.11.3.1. Порядок действий пользователя при назначении схемы теплоучета с сезонными алгоритмами расчета (**А9.з+В2.л**, **А10.з+В4.л**, **А11.з+В1.л**) такой же, как описан в п.3.11.2 ↗. При этом в обозначениях тепла и массы начинается индикация индексов «**з**» и «**л**»: **Qтс1(2)з**, **Qтс1(2)л**, **Мтс1(2)з**, **Мтс1(2)л**.

Также схема теплоучета с использованием сезонных алгоритмов расчета может быть настроена на базе схемы **Пользов**.

3.11.3.2. Тепло и масса будут рассчитываться по «летним» алгоритмам, если выполняется некоторое условие, заданное в настройках расчетной теплосистемы (например, **ТС1**). Если это условие не выполняется, то расчеты будут вестись по алгоритмам «зимнего» сезона. В тепловычислителе в качестве таких условий предусмотрены:

а) нахождение текущей приборной даты между датой начала и датой окончания «летнего» сезона;

б) наличие логического сигнала обратного направления потока (подается на вход **ПР7**) от реверсивного расходомера **ПР2**, установленного в обратном трубопроводе;

в) наличие нулевого значения расхода от расходомера **ПР1**(**ПР2**…**ПР6**), установленного в обратном трубопроводе.

3.11.3.3. Настройки для обеспечения расчетов по «летним» алгоритмам расчета содержатся в меню **Сезоны**. Параметр **Сезоны**:

Значение параметра	Описание
откл	*– сезонные расчеты в* **ТС1** *отключены*
по дате	*– в расчётах используются алгоритмы «летнего» сезона, если текущая приборная дата находится в промежутке значений параметров* **Летн. сезон с** *и* **Летн. сезон по**
по G2 и дате	*– в расчётах используются алгоритмы «летнего» сезона, если выполняется одно из условий, относящихся к значению* **G2***, и приборная дата находится в промежутке значений параметров* **Летн. сезон с** *и* **Летн. сезон по**
по G2	*– в расчётах используются алгоритмы «летнего» сезона, если выполняется одно из условий: наличие логического сигнала обратного направления потока от* **ПР2** *при установленном значении* **использ.** *для параметра* **Gv2 реверс***, либо значение* **G2 = 0** *в* **ПР2**

ПРИМЕЧАНИЕ. При фиксации ошибки измерения расхода в канале, использующемся в настройках условий смены сезонных алгоритмов, расчет тепла и массы будет выполняться по алгоритмам «летнего» сезона, если текущая приборная дата находится в промежутке значений параметров **Летн. сезон с** и **Летн. сезон по**.

3.11.3.4. Пример настойки тепловычислителя для обеспечения переключения между сезонными алгоритмами в расчетной теплосистеме **ТС1** по логическому сигналу при смене направления потока в **ПР2** (*настройки реверса*):

меню **Настройки→ Сезоны→**	
Сезоны	**по G2**
меню **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. расх/лог→**	
ПР2	**импульсный сигнал**
ПР2 исп.	**СО. обр ТС1**
Gv2 реверс	**использ**
меню **Настройки→ Теплосистема→**	
ТС1 сезон	**использ**
Qтс1.з	**M1h1 – M2[1]h2**

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В алгоритме расчета тепла должен содержаться второй операнд с параметром **М2**.
2. Переключение между сезонными алгоритмами может произойти и при отсутствии логического сигнала, когда **G2** = 0.

При выполненных настройках для **ПР2** в канале **ПР7** будут автоматически установлены следующие значения:

меню **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. расх/лог→**	
ПР7	**сигнал направл.G2**
Актив.уров.7	**низк.**

3.11.3.5. Также в качестве шаблона настроек реверса можно воспользоваться предустановленной схемой, например, **А11.з+В1.л**.

Оценить корректность настроек (ранее описанных) возможно в следующих меню:

меню **Измерения→ Теплосистемы→ Етс1→**	
окно индикации **ТЕПЛОСИСТЕМА 1**	*- в строке с наименованием окна индицируется символ* **З** *либо символ* **Л**
меню **Измерения→ Каналы расходов/лог→**	
Gm2^{+}и	*- значение индицируется при прямом направлении потока*
Gm2^{-}и	*- значение индицируется при обратом направлении потока*
Кан.7 лог	- **нет сигн.** - *при прямом направлении потока (логический ноль)*
	- **есть сигн.** - *при обратом направлении потока (логическая единица)*

3.12. Настройки расчетной теплосистемы ТС3

3.12.1. Меню настройки расчетной теплосистемы ТС3

3.12.1.1. Расчетная теплосистема **ТС3** может быть настроена:

- для определения количества тепла и массы в контролируемой ТС, содержащей не более 2 трубопроводов. Настройки выполняются только вручную, схемы теплоучета предустановленной конфигурации недоступны;
- для определения затрат на подпитку. Настройки выполняются вручную либо автоматически.

3.12.1.2. Установочные параметры для настройки расчетной теплосистемы **ТС3** содержатся в меню **Настройки→ Теплосистема 3**:

Параметр	Описание, значение
ТС3 тип[1]	*- тип расчетной ТС:* **не задан**, **СО**, **ГВ**, **ТС**, **хв**, **подпитка**
ТС3 сезон[2]	*- подключение сезонности:* **не использ**, **использ**
Qтс3	*- алгоритм расчета тепла*
Qтс3.з[3]	*- алгоритм расчета тепла для зимнего сезона*
Qтс3.л[3]	*- алгоритм расчета тепла для летнего сезона*
Мтс3	*- алгоритм расчета массы*
Мтс3.з[3]	*- алгоритм расчета массы для зимнего сезона*
Мтс3.л[3]	*- алгоритм расчета массы для летнего сезона*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Значения параметра **ТС3 тип**: **не задан**, **СО**, **ГВ**, **ТС**, **хв** – относятся к категории информационных, значение **подпитка** – к категории установочных.
2. Отображение параметра начинается после выполнения сезонных настроек в меню **Сезоны** (см. п.1.7.2.3 ↗).
3. Отображение параметров начинается после установки значения **ТС3сезон использ**.

Алгоритмы расчета тепла и массы для **ТС3** устанавливаются из следующего набора:

Qтс3 =	Мтс3 =
откл	откл
M5 h5	M5
M5 (h5 – hхв)	M5
M5 (h5 – h6)	откл
M5 h5 ± M6 h6	M5 ± M6
M5 (h5 – hхв) ± M6 (h6 – hхв)	M5 ± M6
(M5 ± M6) h5	M5 ± M6
(M5 ± M6)(h5 – hхв)	M5 ± M6

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Значения индексов **5**…**6** в алгоритмах расчета тепла **Qтс3** могут быть отредактированы пользователем.

2. Значения индексов в алгоритмах расчета массы **Mтс3** устанавливаются автоматически в соответствии с индексами в алгоритмах расчета тепла.

3. В случае назначения контрольного расходомера в подающем либо обратном трубопроводе и выборе алгоритма расчета тепла вида **M5(h5-h6)** расчет массы будет выполняться по алгоритму **M5-M6**.

3.12.2. Настройки подпитки

3.12.2.1. После назначения **ТС3 тип подпитка** расчетная теплосистема **ТС3** переходит в режим расчета затрат на подпитку.

При этом параметр **ТС3 тип** через значение **подпитка** взаимосвязан с параметром **Подпитка** (меню **Настройки→ Конфиг**). Если параметру **Qтс3** установить значение **M5(h2–hхв)** и выполнить соответствующие настройки для **ПТ2**, **ПР5** и холодной воды, то для параметра **Подпитка** автоматически установится значение **Станд**. – «стандартные» настройки.

При любом другом установленном значении **Qтс3** (коме **откл**) и настройках в каналах температуры, расхода и холодной воды для параметра **Подпитка** автоматически установится значение **Пользов**. – «пользовательские» настройки.

Аналогично автоматически устанавливаются соответствующие значения для параметров **ТС3 тип** и **Qтс3** (меню **Настройки→ Теплосистема 3**) после назначения **Станд.** и **Пользов.** для параметра **Подпитка** в меню **Настройки→ Конфиг**:

Наименование и значение параметра		Подпитка		
		нет	**Пользов.**	**Станд.**
ТС3 тип	**не задан**, **СО**, **ГВ**, **ТС**, **хв**	■		
	подпитка		■	■
Qтс3	**откл**	■		
	алгоритм расчета в п.3.12.1.2		■	
	M5(h2–hхв)			■

■ – установленное значение.

3.12.2.2. Значения установочных параметров при «стандартных» настройках подпитки:

меню **Настройки→ Конфиг→**	
Подпитка	**Станд.**
меню **Настройки→ Теплосистема 3→**	
ТС3 тип	**подпитка**
Qтс3	**M5(h2 – hхв)**
меню **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. температур→**	

ПТ2	*НСХ*
h2, ρ2	**по t2, P2**
меню **Настройки→ Каналы→ Настр. кан. расх/лог→**	
ПР5	**импульсный сигнал**
ПР5 исп.	**подпитка**
Актив. уров. 5	**низк.**
меню **Настройки→ Холодная вода, атм→ Температура хв**	
tхв знач.	**tхв.д**
меню **Настройки→ Холодная вода, атм→ Температура хв**	
Pхв знач.	**Pхв.д**

3.13. Настройки баланса масс

В тепловычислителе предусмотрена функция балансировки масс, позволяющая пересчитывать значения массового расхода в подающем и обратном трубопроводах контролируемой теплосистемы **ТС1**(**2**,**3**). Настройки функции содержатся в меню **Настройки→ Теплосистема1**(**2**,**3**) и отображаются на дисплее, если в алгоритме расчета тепла содержится разность двух масс (например, **Qтс1 = M1h1–M2h2**).

Перечень установочных параметров функции балансировки масс:

Наименование параметра	Значение параметра	Описание
ТС1(**2**,**3**) **бал.М усл.**	**откл.**	*- функция отключена (по умолчанию);*
	станд.	*- проверяется выполнение «стандартного» условия вида:* **Gm.обр>Gm.под и Gm.обр<Gm.под · Кпр**
	полное	*- проверяется выполнение «полного» условия вида:* **Gm.обр>Gm.под / Кпр и Gm.обр<Gm.под · Кпр**
ТС1(**2**,**3**) **бал.М реакция**	**- Gm.обр = Gm.под** **- Gm.под = Gm.обр** **- Gm.под, Gm.обр = средн**	*- реакция в случае выполнения установленного «стандартного» либо «полного» условия, по умолчанию* **Gm.обр = Gm.под**

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. При описании параметров используются следующие условные обозначения:

   - Gm.под, **Gm.обр** – массовый расход теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе соответственно;

   - средн – средний массовый расход.

2. Значение параметра **Кпр.тс1**(**2**,**3**) (соответствует **Кпр**) настраивается в меню **Настройки→ Теплосистема 1**(**2**,**3**).

3.14. Настройки расчетов утечки теплоносителя

3.14.1. В расчетном модуле **Утечка** предусмотрены алгоритмы расчета тепла с учетом утечек теплоносителя. Состав меню **Настройки→ Утечка**:

Параметр		Описание, значение
Утеч. сезон[1]		*- подключение сезонности:* **не использ**, **использ**
Утеч. летом[2]		*- учет утечек в летний сезон:* **вкл**, **откл**
Qут		*- алгоритм расчета тепла*
Мут		*- алгоритм расчета массы*
Утеч. ош		*- реакция после фиксации ошибки:* **стоп**, **E, Gm=дог**
Утеч. дог. знач[3]→		*- подменю договорных значений*
	Eут.д[3]	*- договорная мощность*
	Eут.д.з[4]	*- договорная мощность для зимнего сезона*
	Eут.д.л[5]	*- договорная мощность для летнего сезона*
	Gm.ут.д[3]	*- договорной массовый расход*
	Gm.ут.д.з[4]	*- договорной массовый расход для зимнего сезона*
	Gm.ут.д.л[5]	*- договорной массовый расход для летнего сезона*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Отображение параметра начинается после выполнения сезонных настроек в меню **Сезоны** (см. п.1.7.2.3 ↗).
2. Отображение параметра начинается после установки значения **Утеч. сезон использ**.
3. Отображение параметра начинается после установки значения **Утеч. ош E, Gm=дог** (также установлено **Утеч. сезон не использ**).
4. Отображение параметра начинается после установки значения **Утеч. сезон использ** (также установлено **Утеч. ош E, Gm=дог**). Отображение параметра также продолжается в соответствии с п.5 Примечания.
5. Отображение параметра начинается после установки значения **Утеч. летом вкл** (также установлено **Утеч. сезон использ**, **Утеч. ош E, Gm=дог**).

3.14.2. Алгоритмы расчета тепла в модуле **Утечка** имеют вид:

Qут	**откл**
	Мут · hхв
	Мут · (h1* – hхв)
	Мут · h1*

* – возможное значение индекса **1**…**6** для удельной энтальпии **h** устанавливается по усмотрению пользователя.

Алгоритмы расчета массы в модуле **Утечка**:

	+ M1	+ M2	+ M3	+ M4	+ M5	+ M6	+ Мтс1	+ Мтс2	+ Мтс3
Мут	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
	– M1	– M2	– M3	– M4	– M5	– M6	– Мтс1	– Мтс2	– Мтс3

3.15. Настройки итоговых расчетов

В расчетном модуле **Сумма** (меню **Настройки→ Сумма**) предусмотрены алгоритмы расчета итогового тепла:

	+ Qтс1	+ Qтс2	+ Qтс3	+ Qут
Qсум	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
	– Qтс1	– Qтс2	– Qтс3	– Qут

И алгоритмы расчета итоговой массы:

	+ Мтс1	+ Мтс2	+ Мтс3	+ Мут
Мсум	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
	– Мтс1	– Мтс2	– Мтс3	– Мут

3.16. Назначение отображения меню «Настройки»

3.16.1 По умолчанию в режиме РАБОТА не отображается меню **Настройки**. Чтобы данное меню отображалось следует в меню **Управление→ Системные настройки** для параметра **Отобр. Настройки** вместо значения **нет** установить значение **60 мин**.

3.16.2. После выполненного назначения в течение последующих 60 минут пользователю становится доступным для просмотра содержимое меню **Настройки**. Время, оставшееся до окончания действия выполненного назначения, отображается в том же меню (**Управление→ Системные настройки**) как значение параметра **Отобр. Настройки**. Повторив действия по п.3.16.1 можно продлить временной период отображения меню **Настройки**.

4. РЕГИСТРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ

4.1. Текущие и интегральные значения

4.1.1. Структура меню «Измерения»

Текущие измеренные и расчетные итоговые значения отображаются в окнах индикации соответствующих меню (рис.15). Для удобства просмотра результаты работы тепловычислителя объединены в группы, которые содержат значения:

а) каждого отдельного параметра по всем теплосистемам (например, **Етс1**, **Етс2**, **Етс3**, **Еут**, **Есум**);

б) каждого отдельного параметра по всему диапазону индексов расчетного канала (например, **t1**, **t2**, **t3**, **t4**, **t5**, **t6**).

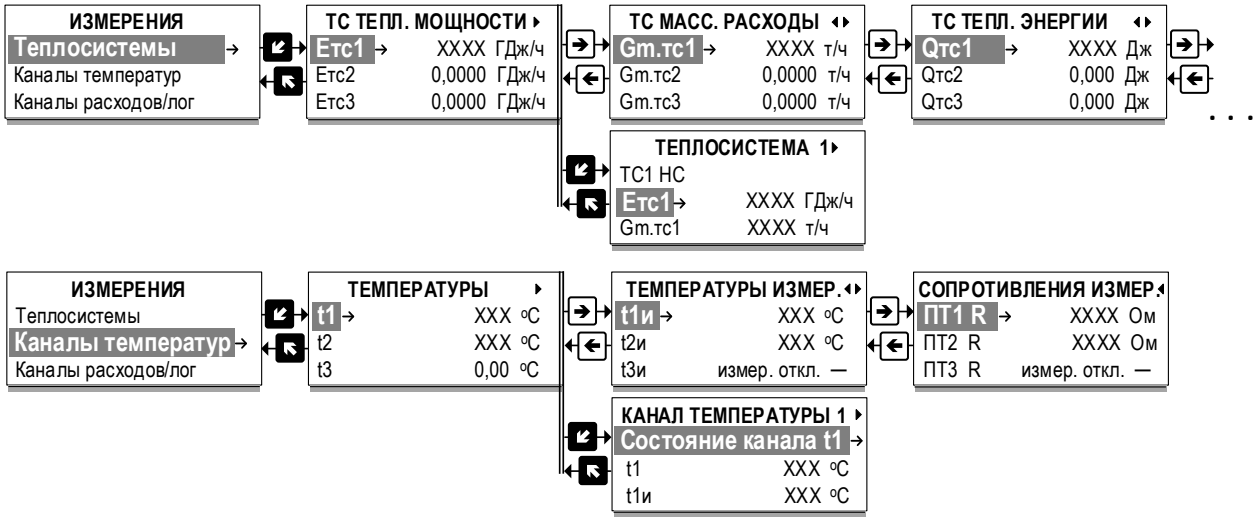


Рис.15. Отображение результатов работы ТВ в окнах индикации меню «Измерения» (режим РАБОТА).

4.1.2. Параметры, отображаемые в меню «Измерения»

Перечень параметров ТВ, отображаемых в меню **Измерения**:

а) **Измерения→ Теплосистемы**:

Обозначение параметра	Описание
Етс1(**2**,**3**), **Еут**, **Есум**	*– тепловая мощность*
Gm.тс1(**2**,**3**), **Gm.ут**, **Gm.сум**	*– массовый расход теплоносителя*
Qтс1(**2**,**3**), **Qут**, **Qсум**	*– суммарное количество тепла (нарастающим итогом)*
Мтс1(**2**,**3**), **Мут**, **Мсум**	*– масса теплоносителя (нарастающим итогом)*
Траб.тс1(**2**,**3**), **Траб.ут**, **Траб.сум**	*– время работы (нарастающим итогом)*
Тнш.тс1(**2**,**3**) , **Тнш.ут**, **Тнш.сум**	*– время ошибок и НС (нарастающим итогом)*

б) **Измерения→ Каналы температур**:

Обозначение параметра	Описание
t1(2…6)	*– текущая температура в расчетном канале* **ПТ1(2…6)**
t1(2…6) и	*– измеренная температура в расчетном канале* **ПТ1(2…6)**
ПТ1(2…6) R	*– сопротивление преобразователя температуры* **ПТ1(2…6)**

в) **Измерения→ Каналы расходов/лог**:

Обозначение параметра	Описание
Gm1(3…9) **Gm2**, **⊗Gm2⁺**, **⊗Gm2⁻**	*– массовый расход теплоносителя в расчетных каналах* **ПР1(2…9)**
Gv1(3…9) **Gv2**, **⊗Gv2⁺**, **⊗Gv2⁻**	*– объемный расход теплоносителя в расчетных каналах* **ПР1(2…9)**
Gv1(3…9)и **Gv2и**, **⊗Gv2⁺и**, **⊗Gv2⁻и**	*– измеренный объемный расход теплоносителя в расчетных каналах* **ПР1(2…9)**
ПР1(2…9) F	*– частота сигнала от преобразователей расхода* **ПР1(2…9)**
M1(3…9) **M2**, **⊗M2⁺**, **⊗M2⁻**	*– масса теплоносителя в расчетных каналах* **ПР1(2…9)**
V1(3…9) **V2**, **⊗V2⁺**, **⊗V2⁻**	*– объем теплоносителя в расчетных каналах* **ПР1(2…9)**

ПРИМЕЧАНИЕ. Параметры, обозначенные символом «⊗», отображаются после назначения **Gv2 реверс использ** (см. п.3.11.3.4 ↗).

г) **Измерения→ Каналы давлений**:

Обозначение параметра	Описание
P1(2…6)	*– текущее давление в расчетном канале* **ПД1(2…6)**
P1(2…6) и	*– измеренное давление в расчетном канале* **ПД1(2…6)**
ПД1(2…6) I	*– сила тока в расчетном канале* **ПД1(2…6)**

д) **Измерения→ Холодная вода, атм.**:

Обозначение параметра	Описание
tхв	*– температура на источнике холодной воды*
Pхв	*– давления на источнике холодной воды*
Pатм	*– атмосферное давление*
ρхв	*– плотность на источнике холодной воды*
hхв	*– удельная энтальпия на источнике холодной воды*

е) **Измерения→ Вычисления ρ, h→ Плотности**:

Обозначение параметра	Описание
ρ1(2…6)	*– плотность теплоносителя в расчетных каналах с индексами* **1(2…6)**

ж) **Измерения→ Вычисления ρ, h→ Энтальпии**:

Обозначение параметра	Примечание
h1(2…6)	*– удельная энтальпия теплоносителя в расчетных каналах с индексами* **1(2…6)**

4.2. Архивы

4.2.1. Результаты измерений и вычислений за определенный период времени работы тепловычислителя сохраняются (только в режиме РАБОТА) во внутренних архивах – часовом, суточном, месячном, имеющих одинаковый состав и многоуровневую структуру хранения взаимосвязанных параметров.

Глубина каждого из архивов:

- часового – 2400 записей (часов);
- суточного – 1461 записей (суток);
- месячного – 144 записи (месяца).

Доступ к архивным данным (записям) возможен из соответствующего меню: **Архивы→ Часовой**, **Архивы→ Суточный**, **Архивы→ Месячный**.

Состав меню **Архивы→ Часовой** показан на рис.16:

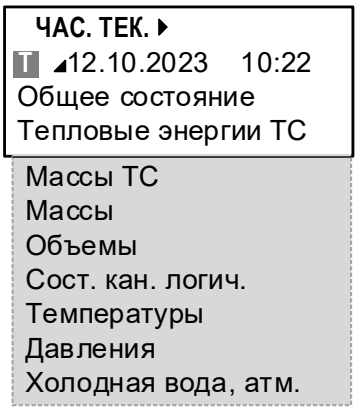


Рис.16. Вид окна индикации при входе в часовой архив.

4.2.2. Под *архивной записью* понимается совокупность данных, сохраненных в соответствующем архиве по окончании интервала архивирования.

Интервал архивирования – это отрезок времени определенной длительности, равный часу, суткам или месяцу.

Моменты времени, соответствующие началу интервалов архивирования (по умолчанию):

- в часовом архиве – начало часа;
- в суточном архиве – начало суток 00 ч 00 мин (значение **0 ч** для параметра **Т суточн.арх.**);
- в месячном архиве – 1-й день месяца (значение **1 сут** для параметра **Т месяч.арх.**).

При необходимости начало интервала архивирования для суточного и месячного архива может быть отредактировано пользователем в меню **Управление→ Системные настройки→ Настройки времени→ Контрактное время**.

4.2.3. Все архивные записи проиндексированы. Каждой вновь сохраняемой в архиве записи присваивается индекс **0001** (рис.17). При этом индексы всех ранее сохраненных записей автоматически увеличиваются на единицу.

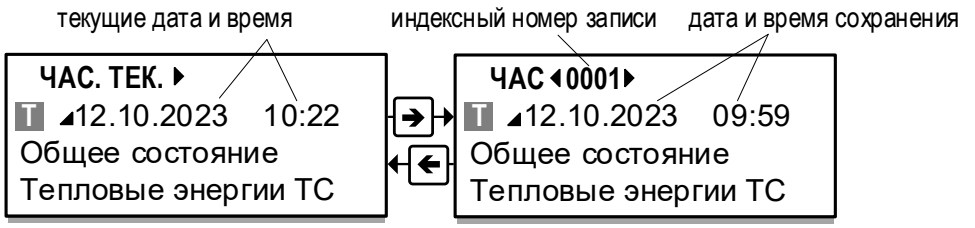


Рис.17. Обозначения параметров в окнах индикации часового архива.

После исчерпания глубины архива происходит удаление самой ранней записи:

- с индексным номером **2401** – в часовом архиве;
- с индексным номером **1462** – в суточном архиве;
- с индексным номером **145** – в месячном архиве.

4.2.4. Для просмотра какой-либо архивной записи, например, часового архива следует в окне **ЧАС** (рис.17) установить дату и время предполагаемого сохранения искомой записи, после чего нажать кнопку . Если запись с такой датой и временем существует, то начнется ее отображение. Если же нет, то в окне начнется отображение записи с ближайшей датой и временем сохранения по отношению к введенным.

4.2.5. При просмотре архивных записей предусмотрены межуровневые переходы к значениям взаимосвязанных параметров (рис.18):

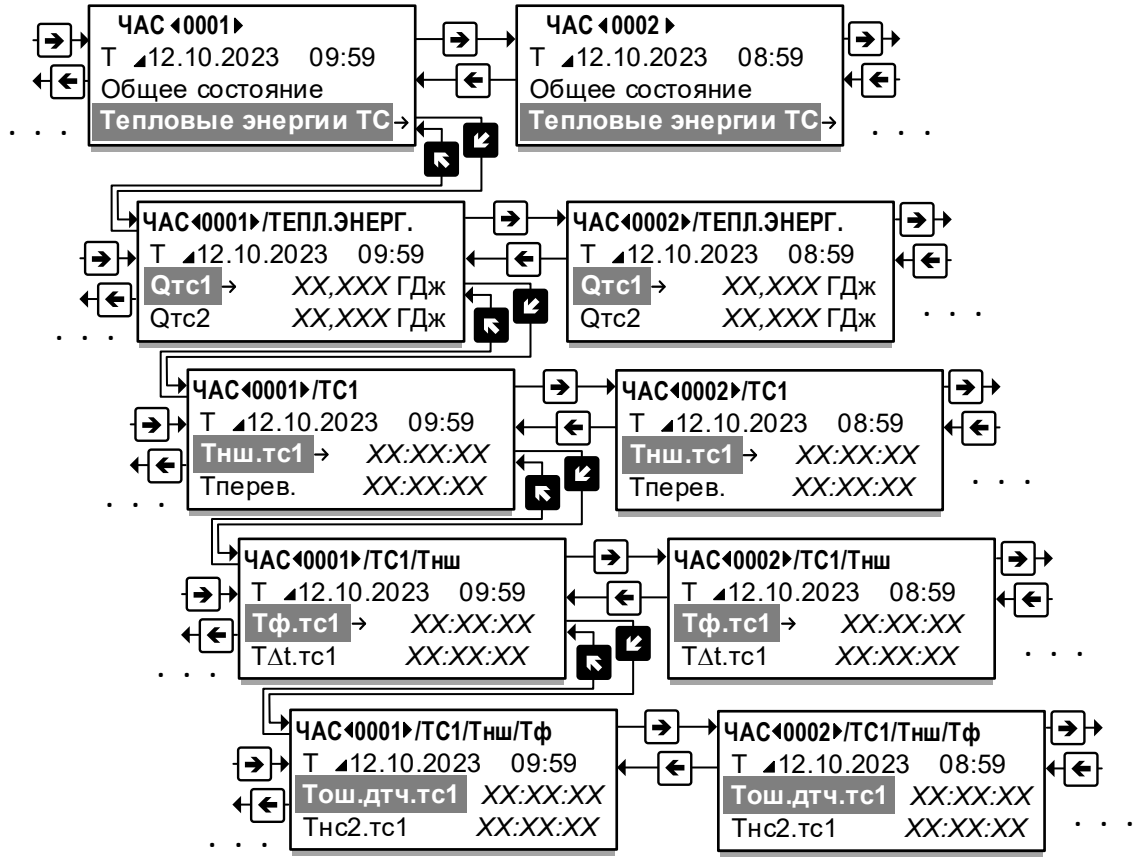


Рис.18. Схема переходов между взаимосвязанными параметрами.

Также возможны переходы между соседними архивными записями, в которых сохранены значения одного просматриваемого параметра.

4.2.6. Перечень параметров архивной записи, например, часового архива (переход **Архивы→ Часовой**):

Обозначение меню или параметра	Описание
1	2
Общее состояние→	
сообщение о состоянии	*- вывод сообщения типа* **Норма**, **Режим Сервис**, **Отсутствие питания!!**, **Пустая запись!**
Тепловые энергии ТС→	
Qтс1(2,3)→	*- количество тепла в расчетной теплосистеме* **ТС1(2,3)**
⇨① **Qтс1(2,3)**	*- количество тепла в расчетной теплосистеме* **ТС1(2,3)**
Мтс1(2,3)	*- масса теплоносителя в расчетной теплосистеме* **ТС1(2,3)**
Траб.тс1(2,3)	*- общее время штатной работы в* **ТС1(2,3)**
Тнш.тс1(2,3)→	*- общее время учета ошибок и НС в* **ТС1(2,3)**
Тэп	*- время отсутствия внешнего и внутреннего электропитания ТВ*
Тф.тс1(2,3)→	*- время функциональных отказов в* **ТС1(2,3)**. *Рассчитывается как сумма времен* **Тош. дтч.тс1(2,3)** *и* **Тнс2.тс1(2,3)**
Тош.дтч.тс1(2,3)	*- время ошибки измерений датчиков в* **ТС1(2,3)**, *вызвавших останов расчетов в* **ТС1(2,3)**
Тнс2.тс1(2,3)	*- время действия нештатной ситуации* **НС2** в **ТС1(2,3)**
TΔt.тс1(2,3)	*- время действия нештатной ситуации* **НС1** в **ТС1(2,3)**
Tmax.тс1(2,3)	*- время действия нештатной ситуации* **НС3** в **ТС1(2,3)**
Tmin.тс1(2,3)	*- время действия нештатной ситуации* **НС4** в **ТС1(2,3)**
Тперев.	*- время перевода системных часов*
Треж	*- время нахождения ТВ в режиме СЕРВИС*
Qут→	*- количество тепла в расчетном модуле* **Утечка**
⇨② **Qут**	*- количество тепла в расчетном модуле* **Утечка**
Мут	*- масса теплоносителя в расчетном модуле* **Утечка**
Траб.ут	*- общее время штатной работы в расчетном модуле* **Утечка**
Тнш.ут→	*- общее время учета ошибок и НС в расчетном модуле* **Утечки**
Тэп	*- время отсутствия внешнего и внутреннего электропитания ТВ*
Тф.ут	*- время функциональных отказов в модуле* **Утечка**
Тперев.	*- время перевода системных часов*
Треж	*- время нахождения ТВ в режиме СЕРВИС*
Qсум→	*- количество тепла в расчетном модуле* **Сумма**
⇨③ **Qсум**	*- количество тепла в расчетном модуле* **Сумма**
. . .	*. . . далее состав и структура такие же, как в меню параметра* **Qут**

1	2
Массы ТС→	
Мтс1(2,3)→ . . .	*- переход в меню* **Тепловые энергии ТС / Qтс1(2,3)** … ①
Мут→ . . .	*- переход в меню* **Тепловые энергии ТС / Qут** … ②
Мсум→ . . .	*- переход в меню* **Тепловые энергии ТС / Qсум** … ③
Массы→	
М1(2…9)→ ⊗М2⁺→ ⊗М2⁻→	*- масса теплоносителя в канале* **ПР1(2…9)**
сообщение о состоянии **Тпуст1(2…9)**	*- вывод сообщения типа* **Ошибка вычисления Gm** *- время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в* **ПР1(2…9)**
Объемы→	
V1(2…9)→ ⊗V2⁺→ ⊗V2⁻→	*- объем теплоносителя в канале* **ПР1(2…9)**
сообщение о состоянии **Тпуст1(2…9)**	*- вывод сообщения типа* **Ошибка вычисления Gm** *- время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в* **ПР1(2…9)**
Сост. кан. логич.→	
сообщение о наличии сигнала **Сигн7(8,9)**	*- вывод сообщения типа* **Есть сигнал 7(8,9)** *- время наличия сигнала на логическом входе 7(8,9)*
Температуры→	
t1(2…6)→	*- температура теплоносителя в канале* **ПТ1(2…6)**
сообщения о состоянии	*- вывод сообщений типа* **Норма**, **Ошибка вычисления t**, **Ошибка измерения t**, **Ошибка: разрыв контура тока ПТ**
Давления→	
Р1(2…6)→	*- давление теплоносителя в канале* **ПД1(2…6)**
сообщения о состоянии	*- вывод сообщений типа* **Норма**, **Ошибка вычисления Р**, **Ошибка измерения Р**, **Ошибка: измер. знач. Р ниже нижн. метролог.**
Холодная вода, атм.→	
tхв	*- температура теплоносителя на источнике холодной воды*
Рхв	*- давление теплоносителя на источнике холодной воды*
Ратм	*- давление атмосферное*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В архивной записи сохраняются значения:
   - тепла Q, массы M, объема V – нарастающим итогом;
   - времени T, температуры t, давления P – за интервал архивирования.
2. Параметры, обозначенные символом «⊗», отображаются после назначения **Gv2 реверс использ** (см. п.3.11.3.4 ↗).

4.2.7. Для очистки архивов (режим СЕРВИС) необходимо войти в меню **Управление** и для параметра **Очистить архивы** установить значение **да**, после чего нажать кнопку ↙.

4.3. Журнал

4.3.1. В тепловычислителе для регистрации таких событий, как смена уровня доступа, изменение значений установочных параметров предусмотрен **Журнал** действий пользователя с глубиной 3000 записей. В **Журнале** фиксируются изменения параметров, доступных для редактирования в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.

Возможный вид окна индикации **Журнала** показан на рис.19.



Рис.19. Вид окна индикации «Журнала».

4.3.2. Запись в **Журнале** содержит:
- индексный номер записи;
- дату и время редактирования параметра (**Т**);
- обозначение редактируемого параметра;
- единицы измерения параметра (при наличии);
- значение параметра до редактирования (**Был**);
- значение параметра после редактирования (**Уст**).

4.3.3. Каждой вновь сохраняемой записи присваивается индексный номер **0001**. При этом индексные номера всех ранее сохраненных записей увеличиваются на единицу. После исчерпания глубины **Журнала** запись с индексным номером **3001** удаляется.

4.3.4. Просмотр содержимого **Журнала** возможен в режимах РАБОТА и СЕРВИС из меню **Архивы→ Журнал** с использованием кнопок , . Для быстрого перехода к записи с требуемым индексным номером необходимо:

- в окне индикации произвольной записи нажать кнопку ;
- кнопками , , ,  установить требуемый индексный номер записи и повторно нажать кнопку .

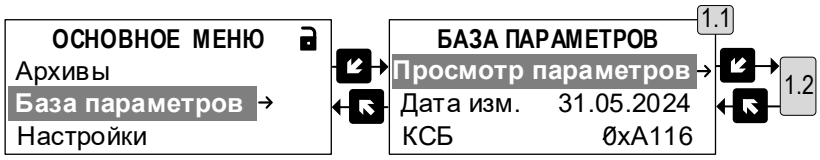
Если запись с введенным индексным номером существует, то в окне индикации начинает отображаться содержимое этой записи.

Если запись с введенным индексным номером отсутствует, то появится окно индикации **ДИАПАЗОН**, в котором будет содержаться значение наибольшего индексного номера записи.

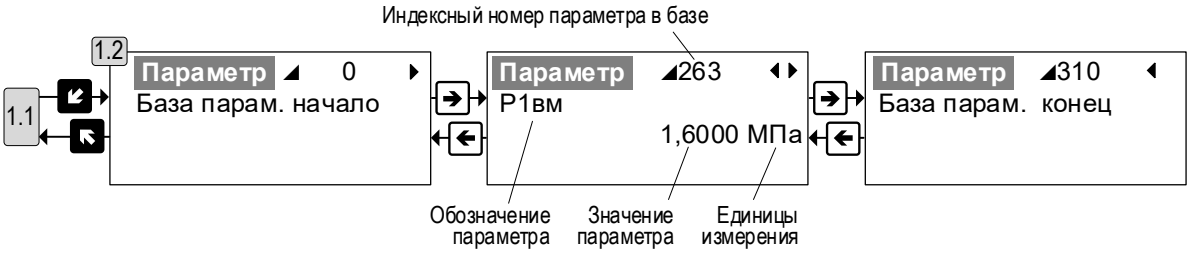
4.3.5. Очистка содержимого **Журнала** происходит в процессе инициализации ТВ в режиме НАСТРОЙКА: меню **Управление→ Иниц. арх, пар. Настр.**.

4.4. База параметров

4.4.1. Значения основных установочных параметров фиксируются в **Базе параметров**, вид окон индикации которой показан на рис.20.



а) переход к базе параметров



б) переход между окнами индикации в базе параметров

Рис.20. Вид окон индикации меню базы параметров.

В окнах индикации отображаются:

- дата последнего изменения базы (**Дата изм.**) пользователем;
- контрольная сумма сохраненной базы параметров (**КСБ**);
- индексный номер параметра в базе;
- обозначение установочного параметра;
- значение установочного параметра;
- единицы измерения параметра (при наличии таковых).

Полный перечень установочных параметров, хранящихся в базе, их обозначения и значения после инициализации ТВ приведены в Приложении Ж ч.II РЭ.

Просмотр **Базы параметров** возможен в режимах РАБОТА и СЕРВИС. Кроме того, в режиме СЕРВИС значение любого установочного параметра может быть отредактировано непосредственно в базе.

4.4.2. Для быстрого перехода к окну индикации с требуемым установочным параметром необходимо:

- переместить курсор в строку **Параметр** и нажать кнопку ;
- кнопками , , , установить требуемый индексный номер параметра и повторно нажать кнопку .

Если просмотр установочного параметра с введенным индексным номером разрешен, то в окне индикации начинают отображаться данные этого параметра.

Если значение параметра с введенным индексным номером для просмотра скрыто, то в окне индикации появится сообщение **Параметр скрыт** и команда **показать**. После нажатия кнопки начнется отображение окна индикации скрытого параметра.

ВНИМАНИЕ! С целью упрощения просмотра в **Базе параметров** отображаются только установочные параметры, задействованные в расчетах тепла и массы.

4.4.3. В тепловычислителе в режиме СЕРВИС предусмотрена возможность сохранения резервной копии всех установочных параметров (в том числе, входящих в **Базу параметров**) в памяти прибора (см. раздел 3.10 ↗). Для этого необходимо воспользоваться командой меню **Управление→ Парам. пользователя→ Сохранить парам. да**.

Для восстановления установочных параметров ТВ необходимо в режиме СЕРВИС выполнить команду меню: **Управление→ Парам. пользователя→ Восстан. парам. да**.

4.4.4. Также база установочных параметров может быть оперативно сохранена в виде отдельного файла на внешнем USB-флеш-накопителе (см. раздел 4.5 ↗). Содержимое данного файла доступно для просмотра на ПК при помощи текстового редактора.

ВНИМАНИЕ! Для корректной работы тепловычислителя после восстановления установочных параметров следует придерживаться следующих рекомендаций.

1. Обязательно сохранять установочные параметры после окончательной настройки ТВ, перед вводом его в эксплуатацию, отправкой в ремонт либо перед сдачей в поверку.
2. Выполнять операцию восстановления установочных параметров только после проведения инициализации тепловычислителя.

4.5. Сохранение данных на USB-флеш-накопителе

Выполнение операции сохранения данных на USB-флеш-накопителе доступно в режимах РАБОТА и СЕРВИС. Для этого необходимо:

а) войти в меню **Управление→ USB накопитель**. В окне индикации появится сообщение **Подключите USB накопитель**;

б) установить USB-флеш-накопитель в соответствующий разъем на лицевой панели тепловычислителя (рис.21)

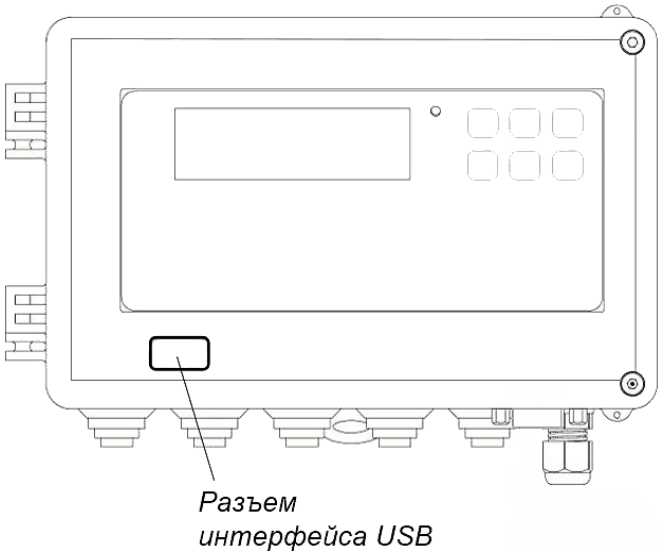


Рис.21. Размещение разъема интерфейса USB.

В окне индикации последовательно появятся сообщения: **Проверка накопителя**, **Записать файлы**.

в) нажать кнопку , после чего на USB-флеш-накопителе будут созданы папки *Vzljot* / *TSRV-044* / *XXXXXXXXXX* (наименование последней папки – заводской номер тепловычислителя). Перечень сохраняемых файлов:

Наименование файла	Примечание
Архивы.asd	*Данные часовых и суточных архивов. Просмотр возможен средствами программного комплекса «ВЗЛЕТ СП»*
База параметров.csv	*Данные базы параметров тепловычислителя текущей конфигурации. Просмотр возможен в MS Excel*
Журнал.csv	*Данные журнала действий пользователя. Просмотр возможен в MS Excel*
Суточные итог.csv	*Данные суточного архива нарастающим итогом. Просмотр возможен в MS Excel*
Суточные прирост.csv	*Данные суточного архива приращениями за интервал архивирования. Просмотр возможен в MS Excel*
Часовые итог.csv	*Данные часового архива нарастающим итогом. Просмотр возможен в MS Excel*
Часовые прирост.csv	*Данные часового архива приращениями за интервал архивирования. Просмотр возможен в MS Excel*

Процесс записи файлов на USB-флеш-накопитель будет сопровождаться сообщениями: **Создание каталога**, **Запись файлов**, **Файлы записаны**, **Отключите USB накопитель**;

г) извлечь USB-флеш-накопитель из разъема тепловычислителя.

При повторении действий по пунктам а), б), в) будет произведена запись новых файлов, перечисленных в списке пункта в), поверх уже существующих на USB-флеш-накопителе.

4.6. Сброс накопленных значений

4.6.1. Сброс (обнуление) значений, накопленных в режимах РАБОТА, СЕРВИС и НАСТРОЙКА выполняется из меню **Управление→ Сброс накоплений**. Для параметра **Сброс все режимы** следует установить значение **да** и нажать кнопку . При этом будут обнулены накопленные значения:

- тепла – **Qтс1**(**2,3**), **Qут**, **Qсум**;
- массы – **Мтс1**(**2,3**), **Мут**, **Мсум**, **М1**(**3**…**9**), **М2**, ⊗**М2**$^{+}$, ⊗**М2**$^{-}$;
- объема – **V1**(**3**…**9**), **V2**, ⊗**V2**$^{+}$, ⊗**V2**$^{-}$;
- времени – **Траб.тс1**(**2,3**), **Тнш.тс1**(**2,3**), **Тф.тс1**(**2**,**3**), **Тош.дтч.тс1**(**2**,**3**), **Тнс2.тс1**(**2**,**3**), **TΔt.тс1**(**2**,**3**), **Tmax.тс1**(**2**,**3**), **Tmin.тс1**(**2**,**3**), **Траб.ут**, **Тнш.ут**, **Тф.ут**, **Тэп**, **Тперев.**, **Треж**.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Описание параметров см. в п.4.2.6 ↗.
2. Параметры, обозначенные символом «⊗», отображаются в случае выполнения настроек реверса (см. п.3.11.3.4 ↗).
3. Также произойдет обнуление значений текущих данных часового, суточного и месячного архивов.

По окончании процедуры на экране ТВ появится надпись **Сброс накопления сделан**.

4.6.2. Для сброса (обнуления) значений, накопленных только в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА следует в меню **Управление→ Сброс накоплений** параметру **Сброс реж. не Раб.** установить значение **да** и нажать кнопку .

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Введенный в эксплуатацию тепловычислитель рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности ТВ;
- наличия напряжения питания;
- соблюдения условий эксплуатации ТВ;
- отсутствия внешних повреждений ТВ.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

5.2. Несоблюдение условий эксплуатации ТВ в соответствии с п.1.2.7 может привести к отказу прибора или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения также могут привести к превышению допустимого уровня погрешности измерений. При появлении внешних повреждений изделия или кабелей питания, связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

5.3. Работоспособность прибора определяется по содержанию индикации на дисплее ТВ.

5.4. При возникновении сбоя либо отказа в работе ТВ необходимо для проверки произвести перезапуск прибора путем кратковременного нажатия микрокнопки SB1 (рис.5).

5.5. При отказе одного из датчиков согласованной пары ПТ должна производиться замена обоих преобразователей согласованной пары.

5.6. При отсутствии свечения индикатора ТВ в режиме СЕРВИС либо после нажатия любой кнопки в режиме РАБОТА необходимо проверить наличие напряжения питания.

5.7. Если действия, предпринятые в соответствии с указанными выше рекомендациями, не привели к восстановлению нормальной работы изделия, следует обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю изделия.

5.8. Отправка прибора для проведения поверки либо ремонта должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

6. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1. Тепловычислитель упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (ящик из гофрированного картона).

6.2. ТВ должен храниться в упаковке изготовителя в сухом отапливаемом помещении в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Тепловычислитель не требует специального технического обслуживания при хранении, кроме требования по отключению на период хранения и транспортирования резервной батареи.

6.3. Тепловычислители могут транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:

- транспортировка осуществляется в заводской таре;
- отсутствует прямое воздействие влаги;
- температура не выходит за пределы от минус 25 до 55 °С;
- влажность не превышает 98 % при температуре до 35 °С;
- вибрация находится в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм или ускорением до 49 м/с^2;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с^2;
- уложенные в транспорте изделия закреплены во избежание падения и соударений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Система индикации тепловычислителя

А.1. Построение системы индикации меню

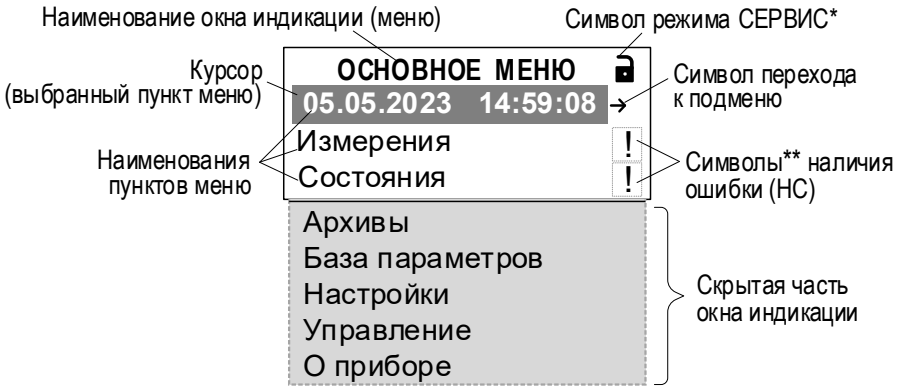
А.1.1. Система индикации тепловычислителя построена в виде многоуровневого меню, состоящего из *окон индикации*, обеспечивающих отображение числовых и символьных данных, а также управление прибором с клавиатуры.

ВНИМАНИЕ! Вид, состав и структура меню ТВ изменяются в соответствии с установленным режимом управления, назначенной схемой теплоучета и заданными значениями установочных параметров.

А.1.2. Базовым является **ОСНОВНОЕ МЕНЮ**. Ниже приведен состав основного меню в режимах РАБОТА и СЕРВИС:

Пункт меню	Описание
Дата Время	*- индикация текущей календарной даты и времени, меню настройки временных параметров*
Измерения	*- меню результатов измерений в каналах и теплосистемах*
Состояния	*- меню состояния измерительных каналов и теплосистем*
Архивы	*- меню архивов и журнала ТВ*
База параметров	*- меню базы параметров ТВ*
Настройки	*- меню настроек измерительных каналов и теплосистем*
Управление	*- меню системных настроек ТВ, команды управления ТВ и архивами*
О приборе	*- меню с информацией о версии программного обеспечения, производителе ТВ и текущем режиме*

А.1.3. Вид окна индикации **ОСНОВНОГО МЕНЮ** показан на рис.А.1. В многострочных меню (более трех строк) предусмотрено смещение (прокрутка) строк меню в сторону верхней и нижней границы окна с помощью клавиатуры (п.Б.1.2 ↗). Строка с выбранным пунктом меню имеет более темный фон.



* – аналогичный символ отображается в режиме НАСТРОЙКА;

** – символы статусов, состояний.

Рис.А.1. Окно индикации ТВ «ОСНОВНОЕ МЕНЮ».

А.1.4. В окне индикации могут отображаться:

- наименование окна индикации (меню) – неподвижная верхняя строка;
- наименования пунктов меню, команд, информационные сообщения, обозначения параметров и их значения, расчетные формулы – строки, располагающиеся после наименования окна индикации (меню);
- символы состояний (отображаются на правой границе окна);

А.1.5. В меню, состоящем из нескольких окон индикации одного уровня, возможное направление (направления) перехода между окнами обозначается в правом верхнем углу символами ▸, ◂▸,◂ (рис.А.2):

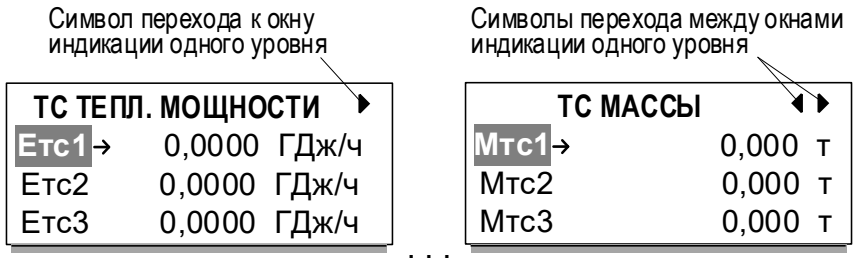


Рис.А.2. Символы перехода между окнами индикации одного уровня.

Описание порядка использования клавиатуры для перемещения между окнами индикации приведено в п.п.Б.2, Б.3 ↗.

А.2. Информационные символы и сообщения

А.2.1. На правой границе окна индикации (рис.А.1) могут отображаться следующие информационные символы:

Символ	Описание
а	*– установлен режим РАБОТА*
а	*– установлен режим СЕРВИС либо НАСТРОЙКА*
з	*– расчеты выполняются по «зимней» схеме теплоучета (с использованием сезонных расчетов)*
л	*– расчеты выполняются по «летней» схеме теплоучета (с использованием сезонных расчетов)*
Д!	*– расчеты выполняются с использованием договорных значений в случае фиксации ошибки (НС)*
д	*– расчеты изначально выполняются с использованием договорных значений параметра, как это предусмотрено настройками*
!	*– в расчетном канале или ТС зафиксирована ошибка или НС с любой установленной реакцией, кроме* **стоп***;* *- значение параметра в канале выходит за границы уставки*
!!	*– в расчетном канале или ТС зафиксирована ошибка или НС с установленной реакцией* **стоп**
–	*– измерения в канале отключены (отображается совместно с сообщением* **измер. откл.***)*
X	*– зафиксирован отказ в аппаратной части ТВ*

А.2.2. Также в окнах индикации отображаются информационные сообщения о состоянии измерительных каналов, состоянии ПТ, ПР и ПД, о возникших ошибках и нештатных ситуациях (см. рис.Г.3 ↗), о установленном режиме и т.п.

А.3. Курсор в окнах индикации

А.3.1. Курсор в окнах индикации указывает:

- на выбранный пункт меню;
- на наименование параметра;
- на выбранный разряд, на знак редактируемого числа или поле редактируемого значения.

А.3.2. Место расположения курсора зависят от вида информации, отображаемой в окне индикации, и состояния пункта меню (значения параметра). Дополнительно слева (справа) от курсора могут отображаться специальные символы:

- в виде стрелки →;
- в виде треугольника с соответствующей ориентацией вершин ▸, ◢, ▲, ▼;
- в виде нескольких треугольников ▲▼, расположенных один над другим.

Отображение курсора и специальных символов в меню окон индикации:

Вид курсора	Описание
Каналы→	*– символ → – возможен переход к меню нижнего уровня*
t1дог ◢10 °С	*– символ ◢ – возможен переход в поле редактирования значения параметра*
050 мс	*– возможно редактирование значения разряда числового параметра, выделенного курсором*
+180,00 °С	*– возможно редактирование знака числового значения параметра, выделенного курсором*
◂0,00000 м³/ч	*– символ ◂ – возможен переход к разряду, расположенному левее разряда, выделенного курсором*
▲▼ ГДж/ч	*– символы ▲▼ – возможен выбор значения параметра из списка. При этом при нахождении в начале списка значений индицируется только верхний треугольник ▲, в конце списка – только нижний треугольник ▼*
▲▼СО.под▸	*– символ ▸ – возможен переход к правому полю параметра и списку его значений*

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Управление с клавиатуры

Б.1. Назначение клавиатуры

Б.1.1. Клавиатура ТВ обеспечивает возможность управления окнами индикации с целью просмотра текущих значений измеряемых и установочных параметров, содержимого архивов, журналов, а также ввода установочных данных.

Б.1.2. Клавиатура ТВ состоит из шести кнопок:

Вид кнопки	Назначение кнопки
	*1. При выборе пункта меню – перемещение вверх.* *2. При установке символьной величины из списка – перемещение по списку вводимых символов вверх.* *3. При установке значения числовой величины – увеличение значения разряда.*
	*1. При выборе пункта меню – перемещение вниз.* *2. При установке символьной величины из списка – перемещение по списку вводимых символов вниз.* *3. При установке значения числовой величины – уменьшение значения разряда.*
	*1. При установке символьных или числовых величин – перемещение курсора на поле или разряд числа вправо.* *2. При выборе параметра – увеличение числового индекса параметра.* *3. В окне выбора времени архивной записи – переход к архивной записи с более ранней датой сохранения.*
	*1. При установке символьных или числовых величин – перемещение курсора на поле или разряд числа влево.* *2. При выборе параметра – уменьшение числового индекса параметра.* *3. В окне выбора времени архивной записи – переход к архивной записи с более поздней датой сохранения.*
	*1. Переход в выбранное меню / окно нижнего уровня.* *2. Вход в режим редактирования параметра.* *3. Запись установленного значения параметра, выполнение операции, команды.*
	*1. Выход в меню / окно более высокого уровня.* *2. Отказ от записи измененного значения параметра, выполнения операции, команды и выход из режима редактирования параметра.*

Описание порядка использования клавиатуры при управлении окнами индикации тепловычислителя приведено ниже.

Б.2. Переход к меню нижнего уровня

Для выполнения перехода к окну индикации подменю (меню более низкого уровня) в соответствующем меню кнопками ,  следует установить курсор на требуемом наименовании пункта подменю, и нажать кнопку . В зависимости от уровня вложенности подменю таких переходов может быть выполнено несколько.

Для возврата к окну индикации исходного меню нажимать кнопку  требуемое количество раз.

Б.3. Переход между окнами индикации одного уровня

При отображении символа (символов) ◂, ▸ (рис.А.2 ↗) переход между окнами индикации меню одного уровня возможен после нажатия кнопки ← или →.

Б.4. Ввод значения установочного параметра из списка

Б.4.1. В соответствующем меню кнопками ↑, ↓ установить курсор на требуемом обозначении параметра (рис.Б.1.а). Если возможно редактирование параметра, то перед его значением появится символ вида ◢. Нажать кнопку ↙. После чего курсор переместится на значение параметра, а индикация символа ◢ сменится индикацией символов вида ▲▼ (рис.Б.1.б). Кнопками ↑, ↓ выбрать требуемое значение параметра из списка.

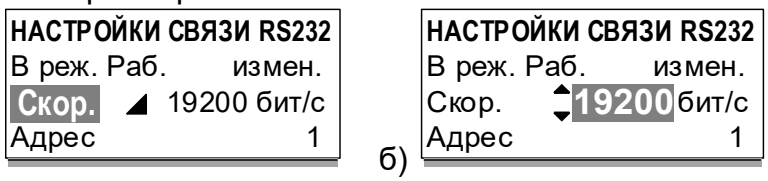


Рис.Б.1. Вид окна индикации при вводе значения параметра из списка.

Для отмены выполненного выбора следует нажать кнопку ↖. Для подтверждения выполненного выбора – кнопку ↙. При этом курсор снова выделит обозначение параметра, а индикация символов ▲▼ сменится индикацией символа вида ◢.

Б.4.2. Значение установочного параметра может занимать несколько полей, признаком чего является отображение символа ▸ (рис.Б.2.в) (либо сразу символов ▲▼, как на рис. Б.2.д) справа от значения установочного параметра, выбираемого списка.

Порядок работы с клавиатурой при редактировании значения для правого поля установочного параметра соответствует описанию в п.Б.4.1. Изменение состояния окна индикации показано на рис.Б.2.а, 2.б, 2.в.

Переход к списку значений правого поля установочного параметра происходит по нажатию кнопки →. При этом индикация символа ▸ (рис.Б.2.в) сменится индикацией символа вида ▲ (рис.Б.2.г).

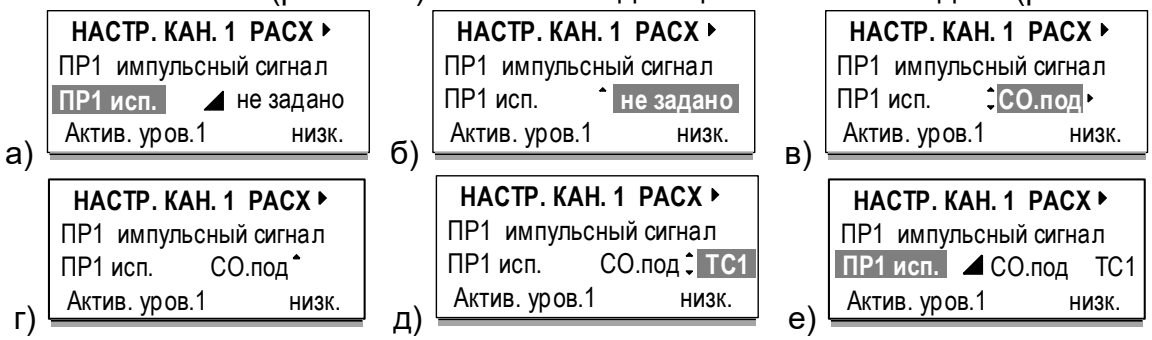


Рис.Б.2. Вид окон индикации при вводе значения для правого поля установочного параметра.

Кнопками ↑, ↓ следует выбрать требуемое значение параметра из списка (рис.Б.2.д). Для отмены выполненных установок следует нажать кнопку ↖. Для подтверждения выполненных установок – кнопку ↙ (несколько раз).

Б.5. Ввод значения установочного параметра поразрядно

В соответствующем меню кнопками ↑, ↓ установить курсор на требуемом обозначении параметра (рис.Б.3.а), и нажать кнопку ↙. При этом появляется индикация курсора на старшем разряде индицируемого числа либо на его знаке (рис.Б.3.б).

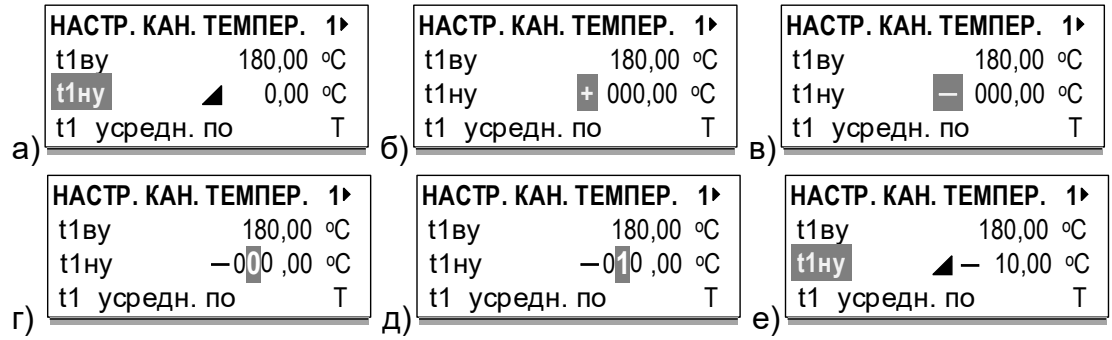


Рис.Б.3. Вид окна индикации при вводе значения параметра поразрядно.

Кнопками ↑, ↓ установить требуемый знак перед числовым значением (рис.Б.3.в), затем кнопками ←, → установить курсор на редактируемом значении разряда числа (рис.Б.3.г), а кнопками ↑, ↓ установить требуемое значение для выбранного разряда (рис.Б.3.д). Для отмены выполненных установок следует нажать кнопку ↖. Для подтверждения выполненных установок – кнопку ↙. При этом курсор снова выделит обозначение параметра (рис.Б.3.е).

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Настройки измерительных каналов ТВ

В.1. Настройки каналов температуры

В.1.1. Маркировка коммутационных элементов тепловычислителя для подключения преобразователей температуры ПТ1…ПТ6 показана на рис.В.1.

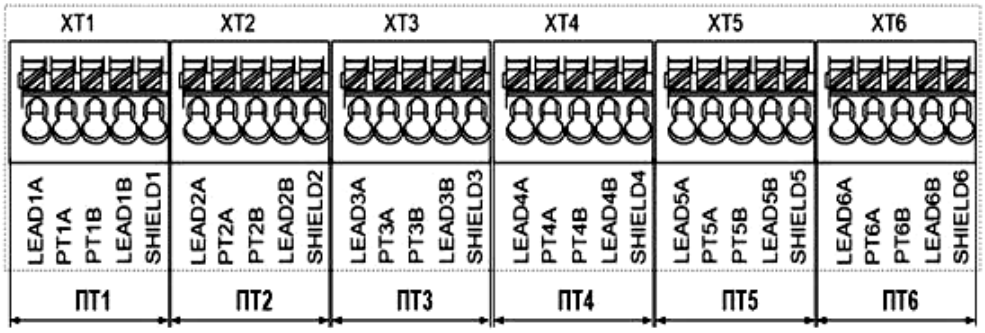


Рис.В.1. Коммутационные элементы подключения ПТ1…ПТ6.

Входы каналов температуры **1**...**6** предназначены для подключения преобразователей температуры с номинальным значением сопротивления 100, 500 и 1000 Ом и номинальным значением тока от 0,2 до 1,0 мА.

В.1.2. Настройки входов ТВ для подключения **ПТ1**…**ПТ6** содержатся в меню **Настройки→ Каналы→ Настр.кан. температур**. Возможные значения параметра **ПТ1**(**2**…**6**): **кан. t откл**, **t=дог**, НСХ ПТ.

По умолчанию установлено **ПТ1**(**2**…**6**) **кан. t откл** (канал отключен). Установочные параметры в окне индикации не отображаются.

В.1.3. Установлено **ПТ1**(**2**…**6**) **t=дог** (в расчетах используется договорное значение). Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
h 1*,ρ 1*	**- по t 1*, P1...t 1*, P6** **- по t 1*, Pхв**	*- вычисление удельной энтальпии и плотности выполняются по температуре и давлению канала текущего индекса (**t 1*,P 1***, по умолчанию) или давлению канала с назначенным индексом, либо давлению холодной воды*
	откл (tнв)	*- удельной энтальпии и плотности присваиваются нулевые значения и прекращаются расчеты. Возможно измерение температуры наружного воздуха до минус 50 °С*
t 1*д	*от* **0** *до* **180 °С**	*- договорная температура в канале температуры* **1*** *(по умолчанию* **0 °С***)*

ПРИМЕЧАНИЕ. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от **1** до **6**. Перебор числовых значений индекса выполняется кнопками ◄, ►.

В.1.4. Установлено **ПТ1(2…6) Pt500/0,00385** либо подобное значение из списка. Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра		Описание
ПТ1*	**Pt100/0,00385; 100П/0,00391 Pt500/0,00385; 500П/0,00391 Pt1000/0,00385; 1000П/0,00391**		*- канал **1*** измерения температуры программно включен, назначена номинальная статическая характеристика для **ПТ 1****
ПТ1* исп.	**не задано**		*- информационный параметр, в расчетах не используется (по умолчанию установлено **не задано**)*
	СО.под, **СО.обр**, **ГВ.под**, **ГВ.цир**, **ТС.под**, **ТС.обр**	**ТС1**, **ТС2**, **ТС3**	
	подпитка, **хв**		
h 1*,ρ 1*	*см. п.В.1.3*		*- см. п.В.1.3*
t 1* ош. изм	**стоп**		*Реакция на ошибку, фиксируемую в канале **1***: - обнуление температуры и останов расчета (по умолчанию);*
	t=дог		*- присваивание договорного значения температуры;*
t 1*д [3]	*от* **0** *до* **180 °С**		*- договорная температура в канале температуры **1*** (по умолчанию **0 °С**)*
t 1*д.з [4]	*от* **0** *до* **180 °С**		*- договорная температура «зимняя» в канале температуры **1*** (по умолчанию **0 °С**)*
t 1*д.л [4]	*от* **0** *до* **180 °С**		*- договорная температура «летняя» в канале температуры **1*** (по умолчанию **0 °С**)*
t 1*ву	*от* **-50** *до* **180 °С**		*- верхняя уставка для температуры **ПТ1***, (по умолчанию **180 °С**)*
t 1*ну	*от* **-50** *до* **180 °С**		*- нижняя уставка для температуры **ПТ1***, (по умолчанию **0 °С**)*
t 1* усредн. по	**- Т; М1...М9; Мтс1…Мтс3; Мут; Мсум**		*- усреднение значения **t 1***: по времени (по умолчанию), либо по массе (см. Примечание 2)*
ПТ1* поверен	**не устан**, *XX.XX.XXXX*		*- дата проведения поверки ПТ, подключенного ко входу **1*** (по умолчанию **не устан**)*
ПТ1* поверка до	**не устан**, *XX.XX.XXXX*		*- конечная дата действия поверки ПТ, подключенного ко входу **1*** (по умолчанию **не устан**)*
ПТ1* зав.N	*от* **0** *до* **429 496 729/5**		*- заводской номер ПТ, подключенного ко входу **1*** (по умолчанию **0**)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от **1** до **6**. Перебор числовых значений индекса выполняется кнопками ◄, ►.
2. С помощью параметра **t 1* усредн. по** задается алгоритм расчета архивируемого значения температуры:

- по времени (**Т**) – значение температуры рассчитывается как среднее по времени на интервале архивирования. Устанавливается, если значения температуры или массового расхода теплоносителя изменяются незначительно на интервале архивирования;

- по массе (**М1**...**М9**, **Мтс1**...**Мтс3**, **Мут**, **Мсум**) – значение температуры рассчитывается как средневзвешенное (отнесенное к накопленной массе теплоносителя) на интервале архивирования. Устанавливается, если возможны значительные изменения значений температуры и массового расхода теплоносителя (например, снижение до нуля) на интервале архивирования.

3. Отображение параметра **t1*д** начинается после установки значения **t=дог** для параметра **t1* ош.изм**.
4. Отображение параметров **t1*д.з** и **t1*д.л** начинается после выполненных настроек, описанных в Примечании 3, и выполнения сезонных настроек в меню **Сезоны** (п.1.7.2.3 ↗).

В.2. Настройки каналов давления

В.2.1. Маркировка коммутационных элементов тепловычислителя для подключения преобразователей давления ПД1…ПД6 показана на рис.В.2.

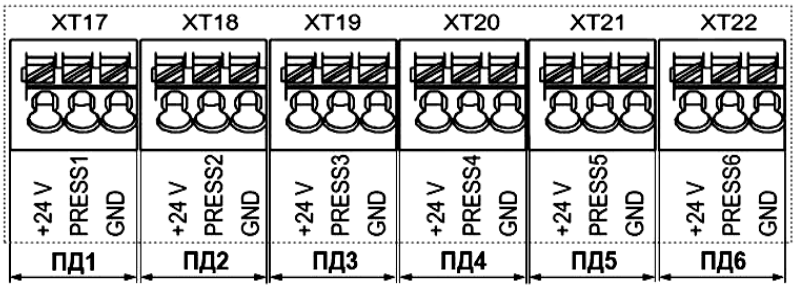


Рис.В.2. Коммутационные элементы подключения ПД1…ПД6.

Входы каналов давления **1**...**6** предназначены для подключения преобразователей давления, имеющих унифицированный токовый сигнал в диапазоне 0–5, 0–20 или 4–20 мА.

В.2.2. Настройки входов ТВ для подключения **ПД1**…**ПД6** содержатся в меню **Настройки→ Каналы→ Настр.кан. давлений**. Возможные значения параметра **ПД1**(**2**…**6**): **кан. Р откл**, **Р=дог**, **0-5 мА**, **0-20 мА**, **4-20 мА**. По умолчанию установлено **ПД1**(**2**…**6**) **кан. Р откл** (канал отключен). Установочные параметры в окне индикации не отображаются.

В.2.3. Установлено **ПД1**(**2**…**6**) **Р=дог** (в расчетах используется договорное значение). Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
Р1*д	*от* **0** *до* **2,5 МПа**	*- договорное давление в канале давления* **1*** *(по умолчанию* **0 МПа***).*

ПРИМЕЧАНИЕ. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от **1** до **6**. Перебор числовых значений индекса выполняется кнопками ◄, ►.

В.2.4. Установлено **ПД1**(**2**…**6**) **0-5 мА** либо подобное значение из списка. Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра		Описание
1	2		3
ПД1*	**0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА**		*- канал* **1*** *измерения давления программно включен, назначен токовый диапазон для* **ПД 1***
ПД1* исп.	**не задано**		*- информационный параметр, в расчетах не используется (по умолчанию установлено* **не задано***)*
	СО.под, **СО.обр**, **ГВ.под**, **ГВ.цир**, **ТС.под**, **ТС.обр**	**ТС1**, **ТС2**, **ТС3**	
	подпитка, **хв**		
Р1*вм	*от* **0** *до* **6,3 МПа**		*- верхняя метрологическая граница давления для* **ПД 1*** *(по умолчанию* **1,6 МПа***)*
Р1*нм	*от* **0** *до* **6,3 МПа**		*- нижняя метрологическая граница давления для* **ПД 1*** *(по умолчанию* **0 МПа***)*

1	2	3
ПД1* без в.эп	**ошибка**	*- при отсутствии внешнего питания ТВ и установленном значении* **ошибка** *(по умолчанию) флаг ошибки* **ПД1*** *будет установлен. Значение следует выбирать, если* **ПД1*** *получает питание от того же внешнего источника, что и ТВ*
	работа	*- при отсутствии внешнего питания ТВ и установленном значении* **работа** *флаг ошибки* **ПД1*** *не устанавливается. Значение* **работа** *следует выбирать, если* **ПД 1 *** *получает питание от отдельного источника*
ПД1* тип	**- избыточн.** **- абсолютн.**	*- тип* **ПД 1 *** *(***избыточн.** *по умолчанию)*
ΔР1 * ст.	*от* **-20,39** *до* **20,39 м вод.ст.**	*- поправка на высоту столба жидкости из-за разности высот установки* **ПД 1*** *и ПР (по умолчанию* **0 м вод.ст.***) Если* **ПД 1 *** *расположен выше ПР, то поправка положительная, а если ниже ПР, то поправка отрицательная*
Р1* ош. изм	**стоп**	*Реакция на ошибку, фиксируемую в канале* **1***: - обнуление давления и останов расчета (по умолчанию);*
	Р=дог	*- присваивание договорного значения давления;*
Р1*д [3]	*от* **0** *до* **6,3 МПа**	*- договорное давление в канале* **ПД 1*** *(по умолчанию* **0 МПа***)*
Р1*д.з [4]	*от* **0** *до* **6,3 МПа**	*- договорное давление «зимнее» в канале* **ПД 1*** *(по умолчанию* **0 МПа***)*
Р1*д.л [4]	*от* **0** *до* **6,3 МПа**	*- договорное давление «летнее» в канале* **ПД 1*** *(по умолчанию* **0 МПа***)*
Р1* ву	*от* **0** *до* **6,3 МПа**	*- верхняя уставка для* **Р1 *** *(по умолчанию* **1,6 МПа***)*
Р1* ну	*от* **0** *до* **6,3 МПа**	*- нижняя уставка для* **Р1 *** *(по умолчанию* **0 МПа***)*
Р1* усредн. по	**- Т; М1...М9; Мтс1…Мтс3; Мут**, **Мсум**	*- усреднение значения* **Р1***: по времени (по умолчанию), либо по массе (см. Примечание 2)*
ПД1* поверен	**не устан**, *XX.XX.XXXX*	*- дата проведения поверки ПД, подключенного ко входу* **1*** *(по умолчанию* ***не устан****)*
ПД1* поверка до	**не устан**, *XX.XX.XXXX*	*- конечная дата действия поверки ПД, подключенного ко входу* **1*** *(по умолчанию* ***не устан****)*
ПД1* зав.N	*от* **0** *до* **4 294 967 295**	*- заводской номер ПД, подключенного ко входу* **1*** *(по умолчанию* ***0****)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от **1** до **6**. Перебор числовых значений индекса выполняется кнопками [←], [→].

2. С помощью параметра **Р1 * усредн. по** задается алгоритм расчета архивируемого значения давления:

- по времени (**Т**) – значение давления рассчитывается как среднее по времени на интервале архивирования. Устанавливается, если значения давления и массового расхода теплоносителя изменяются незначительно на интервале архивирования;
- по массе (**М1**...**М9**, **Мтс1**...**Мтс3**, **Мут**, **Мсум**) – значение давления рассчитывается как средневзвешенное (отнесенное к накопленной массе теплоносителя) на интервале архивирования.

Устанавливается, если возможны значительные изменения значений давления и массового расхода теплоносителя (например, снижение до нуля) на интервале архивирования.

3. Отображение параметра **Р1*д** начинается после установки значения **Р=дог** для параметра **Р1* ош.изм**.
4. Отображение параметров **Р1*д.з** и **Р1*д.л** начинается после выполненных настроек, описанных в Примечании 3, и выполнения сезонных настроек в меню **Сезоны** (п.1.7.2.3 ↗).

В.3. Настройки каналов расхода

В.3.1. Маркировка коммутационных элементов тепловычислителя для подключения преобразователей расхода ПР1…ПР9 показана на рис.В.3.

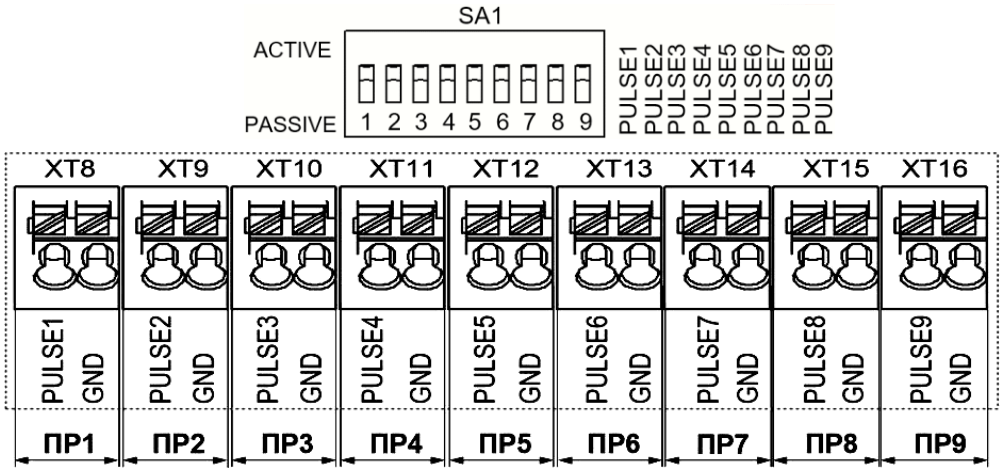


Рис.В.3. Коммутационные элементы подключения ПР1…ПР9.

При этом входы XT8…XT16 предназначены для приема частотно-импульсных сигналов от преобразователей расхода ПР1…ПР9, а входы XT14, XT15, XT16 – также и логических сигналов либо от преобразователей расхода ПР7, ПР8, ПР9, либо от внешних датчиков (см. п.1.2.4 ↗).

В.3.2. Входные каскады приема частотно-импульсных сигналов могут работать в активном и пассивном режиме, задаваемом с помощью переключателей SA1/1...SA1/9 (рис.В.3) на плате модуля коммутации.

- В активном режиме работы переключатели SA1/1...SA1/9 установлены в положение «ACTIVE». Входные каскады питаются от внутреннего источника напряжением 3,0 В. На входы должны подаваться замыкания электронного или механического ключа без подпитки. Сопротивление внешней цепи при замкнутом состоянии ключа не должно превышать 500 Ом, а ток в разомкнутом состоянии не должен превышать 5 мкА.
- В пассивном режиме работы переключатели SA1/1...SA1/9 установлены в положение «PASSIVE». На входы должны подаваться импульсы напряжения с параметрами: логический ноль – 0...0,5 В, логическая единица – 3,0...5,0 В.

При подключении к частотно-импульсным входам должна соблюдаться полярность в соответствии с нанесенной маркировкой.

ВНИМАНИЕ! Напряжение на входах не должно превышать 5,5 В!

Длина линии связи для частотно-импульсных входов – до 300 метров.

Схема оконечного каскада частотно-импульсных входов приведена в Приложении В ч.II РЭ.

В.3.3. Настройки входов ТВ для подключения **ПР1**…**ПР9** содержатся в меню **Настройки→ Каналы→ Настр.кан. расх/лог**. Возможные значения параметра **ПР1**(**2**…**9**): **кан. G откл**, **Gv=дог**, **импульсный сигнал**. Кроме того, возможны значения для **ПР7**, **ПР8**, **ПР9**: **логический сигнал**, **сигнал отсутс. ПР**, **сигнал пустой трубы**.

По умолчанию установлено **ПР1**(**2**…**9**) **кан G откл** (канал отключен). Установочные параметры в окне индикации не отображаются.

В.3.4. Установлено **ПР1**(**2**…**9**) **Gv=дог** (в расчетах используется договорное значение). Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
Gv1*д	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- объемный расход договорной в канале расхода* **1***
Gv1*д.з [3]	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- объемный расход договорной для «зимы» в канале расхода* **1***
Gv1*д.л [3]	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- объемный расход договорной для «лета» в канале расхода* **1***
Учет G1=0 в НС4** [4]	**нет**, **есть**	*- отключение / включение учета нулевого расхода в канале* **1**** *при фиксации* **НС4**
Gm1*плотность	**откл**, **ρ1**…**ρ6**, **ρхв**	*- назначение плотности для расчета* **Gm1*** [5]

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от **1** до **9**. Перебор числовых значений индекса выполняется кнопками ←, →.
2. Символами «**» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от **1** до **6**. Перебор числовых значений индекса выполняется кнопками ←, →.
3. Отображение параметров **Gv1*д.з** и **Gv1*д.л** начинается после выполнения сезонных настроек в меню **Сезоны** (п.1.7.2.3 ↗).
4. Параметр **Учет G1**=0 в НС4** отображается только в меню настройки **ПР1**(**2**…**6**).
5. В меню настройки **ПР1**(**2**…**6**) для **Gm1** плотность** по умолчанию устанавливается значение **ρ1****, а в меню настройки **ПР7**, **ПР8**, **ПР9** – значение **откл**.

В.3.5. Установлено **ПР1**(**2**…**9**) **импульсный сигнал**. Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра		Описание
1	2		3
ПР1*	**импульсный сигнал**		*- канал* **1*** *измерения расхода программно включен*
ПР1*исп.	**не задано**		*- информационный параметр, в расчетах не используется (по умолчанию установлено* **не задано***)*
	СО.под, **СО.обр**, **ГВ.под**, **ГВ.цир**, **ТС.под**, **ТС.обр**	**ТС1**, **ТС2**, **ТС3**	
	подпитка, **хв**		
Актив.уров1*	**низк.**, **высок**		*- активный уровень сигнала на входе* **1*** *(по умолчанию* **низк.***)*

1	2	3
ПР1*проверка	**откл**, **вкл**	*- отключение / включение проверки уровня сигнала на входе* **1*** *(по умолчанию* **откл***). При отсутствии пассивного уровня сигнала в течение заданного времени будет установлен флаг ошибки* **ПР1***
ПР1* Т пров. [2]	*от* **0** *до* **900 с**	*- длительность проверки наличия пассивного уровня сигнала на входе* **1*** *(по умолчанию* **180 с***)*
Gv1* ош.изм	**стоп**	*Реакция на ошибку, фиксируемую в канале* **1***: *- обнуление расхода и останов расчета тепла (по умолчанию)*
	Gv=дог	*- присваивание договорного значения расхода;*
Пуст.тр1*	**счет**	*Реакция на событие «пустая труба», фиксируемое в канале* **1***: *- продолжение расчета тепла (по умолчанию);*
	стоп	*- останов расчета тепла;*
Тип ПР1*	**Пользов.** [3]	*- исполнение подключаемого расходомера (по умолчанию)*
Fmax1* [4]	*от* **0** *до* **3 000 Гц**	*- максимальная частота сигнала на входе* **1*** *(по умолчанию* **500 Гц***)*
ПР1* Кр [4]	*от* **0,001** *до* **8 000 имп/л**	*- коэффициент преобразования для* **ПР1*** *(по умолчанию* **1,0 имп/л***)*
Gv1*вм [4]	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- верхняя метрологическая граница объемного расхода для* **ПР1*** *(по умолчанию* **500 000 м³/ч***)*
Gv1*>вм	**стоп**	*При* **Gv1*** *больше верхней метрологической границы: - обнуление расхода и останов расчета тепла, если* **ПР1*** *используется в ТС;*
	счет	*- продолжение расчетов (и накопление времени* **НС3** *в ТС, если* **ПР1*** *используется в ТС), по умолчанию;*
	Gv=дог	*- присваивание договорного значения (и накопление времени* **НС3** *в ТС);*
Gv1*нм [4]	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- нижняя метрологическая граница объемного расхода для* **ПР1*** *(по умолчанию* **0 м³/ч***)*
Gv1*<нм	**стоп**	*При* **Gv1*** *меньше нижней метрологической границы: - обнуление расхода и останов расчета тепла, если* **ПР1*** *используется в ТС;*
	счет	*- продолжение расчетов (и накопление времени* **НС4** *в ТС, если* **ПР1*** *используется в ТС), по умолчанию;*
	Gv=нм	*- присваивание нижнего метрологического значения (и накопление времени* **НС4** *в ТС);*
	Gv=дог	*- присваивание договорного значения;*
Gv1*д [5]	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- объемный расход договорной в канале расхода* **1***
Gv1*д.з [6]	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- объемный расход договорной «зимний» в канале расхода* **1***
Gv1*д.л [6]	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- объемный расход договорной «летний» в канале расхода* **1***
Gv1*отс [6]	*от* **0** *до* **1 000 000 м³/ч**	*- граница отсечки по объемному расходу для* **ПР1*** *(по умолчанию* **0 м³/ч***)*
Учет G1*=0 в НС4	**нет**, **есть**	*- включение / отключение учета нулевого расхода при фиксации* **НС4**

1	2	3
Gm1*плотность	**ρ1**…**ρ6**, **ρхв**	*- назначение плотности для расчета* **Gm1*** *(по умолчанию* **ρ1***
ПР1* поверен	**не устан**, *XX.XX.XXXX*	*- дата проведения поверки ПР, подключенного ко входу* **1*** *(по умолчанию* **не устан***)*
ПР1* поверка до	**не устан**, *XX.XX.XXXX*	*- предельная дата действия поверки ПР, подключенного ко входу* **1*** *(по умолчанию* **не устан***)*
ПР1* зав.N	*от* **0** *до* **4 294 967 295**	*- заводской номер ПР, подключенного ко входу* **1*** *(по умолчанию* **0***)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от **1** до **9** (для параметра ρ – от **1** до **6**). Перебор числовых значений индекса от **1** до **9** выполняется кнопками ←, →.
2. Кроме **Пользов.** также предлагается следующий список исполнений подключаемых расходомеров: **ЭР440/10**, **ЭР440/15**, **ЭР440/20**, **ЭР440/25**, **ЭР440/32**, **ЭР440/40**, **ЭР440/50**, **ЭР440/65**, **ЭР440/80**, **ЭР440/100**, **ЭР440/150**, **ЭР440/200**, **ЭР440/300**, **ЭР470/10**, **ЭР470/15**, **ЭР470/20**, **ЭР470/25**, **ЭР470/32**, **ЭР470/40**, **ЭР470/50**, **ЭР470/65**, **ЭР470/80**, **ЭР470/100**, **ЭР470/150**, **ЭР470/200**, **ЭР470/300**.

   Для каждого исполнения расходомера предусмотрена возможность выбора из дополнительного списка (правое поле) значения максимальной частоты: **100Гц 0,5Gv**, **100Гц Gv**, **500Гц 0,5Gv**, **500Гц Gv** (порядок установки значения – как в п.Б.4.2 ↗).
3. Параметр **ПР1* Т пров.** отображается при установленном значении **ПР1*проверка вкл**.
4. Значение параметра определяется настройками установленного исполнения расходомера (см. Примечание 2).
5. Отображение параметра **Gv1*д** начинается после установки одного из значений:
   - **Gv=дог** для параметра **Gv1* ош.изм**;
   - **Gv=дог** для параметра **G1*>вм**;
   - **Gv=дог** для параметра **G1*<нм**.
6. Отображение параметров **Gv1*д.з** и **Gv1*д.л** начинается после выполненных настроек, описанных в Примечании 5, и выполнения сезонных настроек в меню **Сезоны** (п.1.7.2.3 ↗).

В.3.6. Установлено **ПР7(8, 9) логический сигнал**. Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
1	2	3
ПР7*	**логический сигнал** **сигнал направл. G2** [2]	*- канал 7* для приема логического сигнала программно включен*
Актив. уров.7*	**низк., высок.**	*- активный уровень сигнала на входе 7* (по умолчанию **низк.**)*
Fmax7*	*от* **0** *до* **3 000 Гц**	*- максимальная частота сигнала на входе 7* (по умолчанию **500 Гц**)*
ПР7* зав.N	*от* **0** *до* **4 294 967 295**	*- заводской номер ПР, подключенного ко входу 7* (по умолчанию **0**)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от 7 до 9. Перебор числовых значений индекса от 7 до 9 выполняется кнопками ←, →.
2. Значение **сигнал направл. G2** для **ПР7** устанавливается автоматически (редактирование недоступно) после назначения **Gv2 реверс использ** (см. п.3.11.3.4 ↗).

В.3.7. Установлено **ПР7(8, 9) сигнал отсутс. ПР**. Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
1	2	3
ПР7*	**сигнал отсут. ПР**	*- канал 7* для приема логического сигнала отсутствие питания соответствующего ПР*
Актив. уров.7*	**низк., высок.**	*- активный уровень сигнала на входе 7* (по умолчанию **низк.**)*
Fmax7*	*от* **0** *до* **3 000 Гц**	*- максимальная частота сигнала на входе 7* (по умолчанию **500 Гц**)*
Сигн.7* нет ПР [2]	**1 2 3 4 5 6** **- - - - - -**	*- установленный знак «+» означает, что при активном уровне сигнала на входе 7* будет диагностироваться отсутствие питания соответствующего ПР (по умолчанию установлены все знаки «–»)*
ПР7* зав.N	*от* **0** *до* **4 294 967 295**	*- заводской номер ПР, подключенного ко входу 7* (по умолчанию **0**)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от 7 до 9. Перебор числовых значений индекса от 7 до 9 выполняется кнопками ←, →.
2. Для назначения номера контролируемого входа ПР следует в меню **Настройки→ Каналы→ Настр.кан. расх/лог** кнопками ↑, ↓ установить курсор, например, на обозначении параметра **Сигн.7 нет ПР** (рис.В.4).



Рис.В.4. Вид окна индикации при выборе параметра «Сигн.7 нет ПР».

Курсор выделит строку целиком (не только наименование параметра).

Затем нажать кнопку . При этом курсор займет положение, показанное на рис.В.5.а.

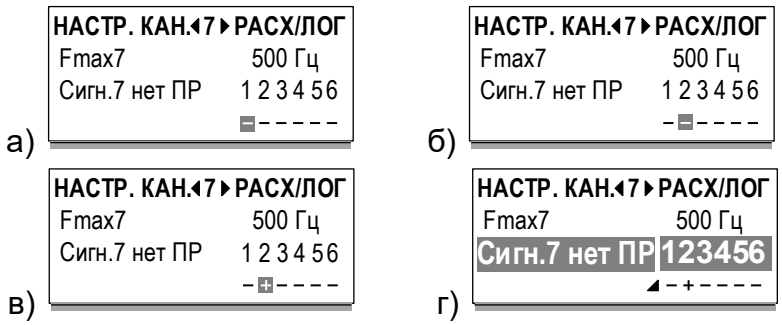


Рис.В.5. Вид окон индикации при редактировании значения параметра «Сигн.7 нет ПР».

Кнопками , установить курсор на редактируемом знаке (рис.В.5.б) и нажать кнопку . Вместо знака «-» начнется индикация знака «+» (рис.В.5.в).

Нажать кнопку . Курсор выделит строку с наименованием параметра (рис.В.5.г).

В.3.8. Установлено **ПР7(8, 9) сигнал пуст. трубы**. Состав меню:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
1	2	3
ПР7*	**сигнал пуст. трубы**	*- канал 7* для приема логического сигнала отсутствия теплоносителя в соответствующем трубопроводе*
Актив. уров.7*	**низк., высок.**	*- активный уровень сигнала на входе 7* (по умолчанию **низк.**)*
Fmax7*	*от* **0** *до* **3 000 Гц**	*- максимальная частота сигнала на входе 7* (по умолчанию **500 Гц**)*
Сигн.7* пуст. тр. [2]	**1 2 3 4 5 6** **- - - - - -**	*- установленный знак «+» означает, что при активном уровне сигнала на входе 7* будет диагностироваться отсутствие теплоносителя в соответствующем трубопроводе (по умолчанию установлены все знак «–»)*
ПР7* зав.N	*от* **0** *до* **4 294 967 295**	*- заводской номер ПР, подключенного ко входу 7* (по умолчанию **0**)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Символом «*» обозначено числовое значение индекса, которое может изменяться от 7 до 9. Перебор числовых значений индекса от 7 до 9 выполняется кнопками , .
2. Порядок назначения номера контролируемого входа ПР как в п.В.3.7.

В.4. Настройки каналов холодной воды

В.4.1. Настройки параметров для температуры на источнике холодной воды содержатся в меню **Настройки→ Холодная вода, атм.→ Температура хв**:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
tхв знач.	**- откл**	*- канал отключен (по умолчанию)*
	- tхв. д	*- договорная всесезонная tхв*
	- tхв. удал	*- tхв передана по интерфейсу*
	- tхв. д. сез	*- договорная сезонная tхв*
	- t1… t6	*- температура, измеренная соответственно в канале* **ПТ1(2...6)**. *При установленном значении* **t1(2...6)** *канал* **ПТ1(2...6)** *настраивается на измерение tхв*
tхв. д [1]	*от* **0** *до* **30 °С**	*- договорное всесезонное значение tхв (по умолчанию* **5 °С**)
tхв. удал [2]	*от* **0** *до* **30 °С**	*- значение tхв, использующееся в расчетах до получения данных по интерфейсу (по умолчанию* **0 °С**)
tхв. д. л Тнач [3]	*от* **01.03** *до* **31.07**	*- дата начала использования tхв для межотопительного сезона (по умолчанию* **01.05**)
tхв. д. л [3]	*от* **0** *до* **30 °С**	*- значение tхв для межотопительного сезона (по умолчанию* **15 °С**)
tхв. д. з Тнач [3]	*от* **01.08** *до* **31.12**	*- дата начала использования tхв для отопительного сезона (по умолчанию* **01.10**)
tхв. д. з [3]	*от* **0** *до* **30 °С**	*- значение tхв для отопительного сезона (по умолчанию* **5 °С**)
Настройки t1(2...6) [4]	-	*- переход в меню настройки* **ПТ1(2...6)** *(см. п.В.1.2 ↗)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Индикация параметра **tхв. д** начинается после установки значения **tхв. д** для параметра **tхв знач.**
2. Индикация параметра **tхв. удал** начинается после установки значения **tхв. удал** для параметра **tхв знач.**
3. Индикация параметров **tхв. д. л Тнач**, **tхв. д. л**, **tхв. д. з Тнач**, **tхв. д. з** начинается после установки значения **tхв. д сез** для параметра **tхв знач.**
4. Индикация параметра **Настройки t1(2..6)** начинается после установки значения **t1(2…6)** для параметра **tхв знач.**

В.4.2. Настройки параметров для давления на источнике холодной воды содержатся в меню **Настройки→ Холодная вода, атм.→ Давление хв**:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
Не использ. (tхв откл)		*- сообщение в окне настройки Рхв. Канал Рхв отключен. Меню настройки Рхв недоступно (по умолчанию)*
Рхв знач. [1]	**- Рхв. д**	*- договорное Рхв*
	- Рхв. удал	*- Рхв передано по интерфейсу*
	- Р1…Р6	*- давление, измеренное соответственно в канале* **ПД1(2…6)**. *При установленном значении* **Р1(2…6)** *канал* **ПД1(2…6)** *настраивается на измерение Рхв*
Рхв. д [2]	*от* **0** *до* **2,5 МПа**	*- договорное значение Рхв (по умолчанию* **0,1013 МПа**)
Рхв. удал [3]	*от* **0** *до* **2,5 МПа**	*- значение Рхв, использующееся в расчетах до получения данных по интерфейсу (по умолчанию* **0,1013 МПа**)
Настройки Р1(2…6) [4]	-	*- переход в меню настройки* **ПД1(2…6)** *(см. п.В.2.2 ↗)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Индикация параметра **Рхв знач** начинается после программного включения канала температуры на источнике холодной воды (п.В.4.1 ↗).
2. Индикация параметра **Рхв. д** начинается после установки значения **Рхв. д** для параметра **Рхв знач.**
3. Индикация параметра **Рхв. удал** начинается после установки значения **Рхв. удал** для параметра **Рхв знач.**
4. Индикация параметра **Настройки Р1(2…6)** начинается после установки значения **Р1(2…6)** для параметра **Рхв знач.**

В.4.3. Настройки параметров для расхода на источнике холодной воды содержатся в меню **Настройки→ Холодная вода, атм.→ Расход хв**:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
Gv.хв знач.	**- не использ**	*- канал отключен (по умолчанию)*
	- Gv1…Gv9	*- расход, измеренный соответственно в канале* **ПР1(2…9)**. *При установленном значении* **Gv1(2…9)** *канал* **ПР1(2…9)** *настраивается на измерение Gv.хв*
Настройки G1(2…9)	-	*- переход в меню настройки* **ПР1(2…9)** *(см. п.В.3.3 ↗)*

ПРИМЕЧАНИЕ. Индикация параметра **Настройки G1(2…9)** начинается после установки значения **Gv1(2…9)** для параметра **Gv.хв знач.**

В.5. Настройки параметров атмосферного давления

Настройки параметров атмосферного давления содержатся в меню **Настройки→ Холодная вода, атм.→ Давление атмосферное**:

Обозначение параметра	Значение параметра	Описание
Ратм знач.	**- откл**	*- канал отключен, меню настроек не отображается*
	- Ратм. д	*- договорное Ратм*
	- Ратм. удал	*- Ратм передано по интерфейсу*
Ратм. д [1]	*от* **0** *до* **1520 мм рт. ст.**	*- договорное атмосферное давление (по умолчанию* **760 мм рт. ст.***)*
Ратм. удал [2]	*от* **0** *до* **1520 мм рт. ст.**	*- значение Ратм, использующееся в расчетах до получения данных по интерфейсу (по умолчанию* **760 мм рт. ст.***)*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Индикация параметра **Ратм. д** начинается после установки значения **Ратм. д** для параметра **Ратм знач.**
2. Индикация параметра **Ратм. удал** начинается после установки значения **Ратм. удал** для параметра **Ратм знач.**

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Ошибки и нештатные ситуации

Г.1. Фиксация ошибок и нештатных ситуаций

Г.1.1. В тепловычислителе предусмотрена возможность фиксации ошибок и нештатных ситуаций в процессе выполнения измерений, расчетов и функционирования тепловычислителя. При этом, в зависимости от выполненных настроек в измерительных каналах температуры, давления и расхода, вычисление тепла и массы в расчетных теплосистемах либо будет продолжаться, либо будет остановлено.

Г.1.2. Под *ошибкой* понимается событие, заключающееся в нарушении работоспособности аппаратной части ТВ, преобразователей температуры, давления или расхода. Виды фиксируемых ошибок:

Тип датчика	Вид ошибки
ПТ	*- выход за границы метрологического диапазона;* *- обрыв контура тока*
ПД	*- выход за границы метрологического диапазона;* *- отсутствие внешнего питания*
ПР	*- выход за границы метрологического диапазона;* *- обрыв линии связи;* *- короткое замыкание на линии связи;* *- отсутствие внешнего питания;* *- нулевое значение расхода (при соответствующих настройках)*

Событие, интерпретируемое как ошибка, отображается в окнах индикации ТВ следующим образом (рис.Г.1):

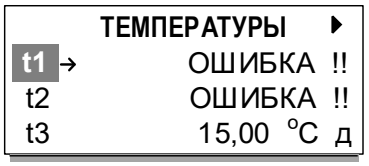


Рис.Г.1. Сообщения об ошибках в окне индикации.

Г.1.3. Под *нештатной ситуацией* понимается событие, связанное с выполнением определенного установленного условия для каждой расчетной теплосистемы **ТС1**, **ТС2**, **ТС3**. Предусмотрена возможность фиксации до четырех НС с предустановленными (нередактируемыми) условиями. В меню **Настройки→ Теплосистема 1(2,3)→ ТС1(2,3) НС** (рис.Г.2) нештатные ситуации имеют обозначения **ТС1(2,3) НС1**, **ТС1(2,3) НС2**, **ТС1(2,3) НС3**, **ТС1(2,3) НС4**:

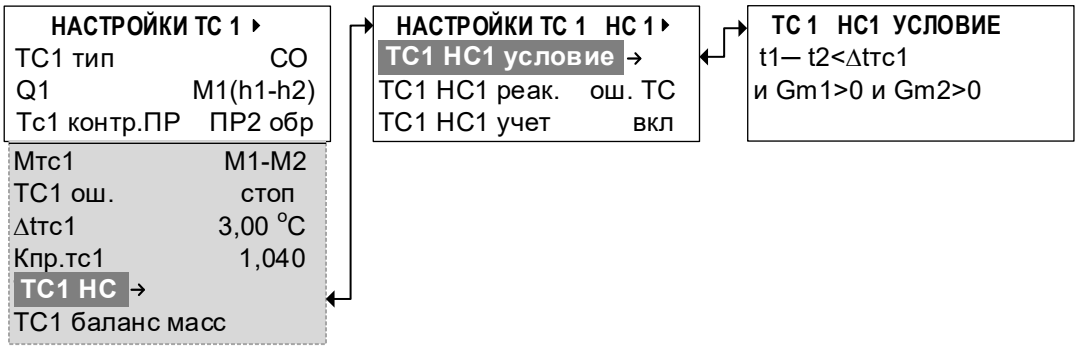


Рис.Г.2. Вид окон индикации НС в расчетной теплосистеме ТС1.

Г.1.4. Подключение обработки НС с предустановленными условиями происходит автоматически (по умолчанию) при назначении схемы теплоучета (алгоритма расчета тепла). В дальнейшем обработка отдельных (либо всех) НС может быть настроена пользователем:

Обозначение параметра	Значение параметра
ТС1(2,3) НС1 учет	**откл**, **вкл** *(по умолчанию)*, **вкл(з)**, **вкл(л)**
ТС1(2,3) НС2 учет	**откл**, **вкл** *(по умолчанию)*, **вкл(з)**, **вкл(л)**
ТС1(2,3) НС3 учет	**откл**, **вкл** *(по умолчанию)*, **вкл(з)**, **вкл(л)**
ТС1(2,3) НС4 учет	**откл**, **вкл** *(по умолчанию)*, **вкл(з)**, **вкл(л)**

ПРИМЕЧАНИЕ. При установленном значении **вкл** нештатные ситуации обрабатываются как в отопительный, так и в межотопительный сезон, **вкл(з)** – только в отопительный сезон, **вкл(л)** – только в межотопительный сезон.

Г.1.5. Факт возникновения ошибок, НС сопровождается индикацией соответствующих символов и сообщений на экране ЖКИ (см. п.А.2.1 ↗), свечением в определенном режиме светового индикатора на лицевой панели ТВ (см. п.Г.3.3 ↗). Также информация об ошибках и НС сохраняется в соответствующих архивах ТВ.

Г.2. Предустановленные условия фиксации НС

Г.2.1. Перечень предустановленных условий НС в соответствии с выбранным алгоритмом расчета тепла приведен ниже.

Теплосистема **ТС1**. Нештатные ситуации с реакцией **ош. ТС** (ошибка ТС)

Алгоритм расчета тепла	Условие для фиксации НС	
Qтс1	**ТС1 НС1**	**ТС1 НС2**
откл	*не отображается*	*не отображается*
M1 h1	**не задано**	**не задано**
M1 (h1 – hхв)	**не задано**	**не задано**
M1 (h1 – h2)	**t1 – t2 < Δtтс1 и Gm1 > 0**	**не задано**
	⊗ t1 – t2 < Δtтс1 и Gm1 > 0 и Gm2 > 0	**⊗ Gm2 > Gm1 * Кпр.тс1 и Gm1 >= нм**
M1 h1 – M2 h2	**t1 – t2 < Δtтс1 и Gm1 > 0 и Gm2 > 0**	**Gm2 > Gm1 * Кпр.тс1 и Gm1 >= нм**
M1 h1 + M2 h2	**не задано**	**не задано**
M1 (h1 – hхв) – M2 (h2 – hхв)	**t1 – t2 < Δtтс1 и Gm1 > 0 и Gm2 > 0**	**Gm2 > Gm1 * Кпр.тс1 и Gm1 >= нм**
M1 (h1 – hхв) + M2 (h2 – hхв)	**не задано**	**не задано**
(M1 – M2)h1	**не задано**	**Gm2 > Gm1 * Кпр.тс1 и Gm1 >= нм**
(M1 + M2)h1	**не задано**	**не задано**
(M1 – M2)(h1 – hхв)	**не задано**	**Gm2 > Gm1 * Кпр.тс1 и Gm1 >= нм**
(M1 + M2)(h1 – hхв)	**не задано**	**не задано**

Теплосистема **ТС1**. Нештатные ситуации с реакцией **предуп.** (предупреждение)		
Алгоритм расчета тепла	Условие для фиксации НС	
Qтс1	**ТС1 НС3**	**ТС1 НС4**
откл	*не отображается*	*не отображается*
M1 h1	**Gm1 > Gm1вм**	**Gm1 < Gm1нм**
M1 (h1 – hхв)	**Gm1 > Gm1вм**	**Gm1 < Gm1нм**
M1 (h1 – h2)	**Gm1 > Gm1вм**	**Gm1 < Gm1нм**
	⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{-}$ > Gm2вм	**⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{-}$ < Gm2нм**
M1 h1 – M2 h2	**Gm1 > Gm1вм**	**Gm1 < Gm1нм**
	⊗⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{-}$ > Gm2вм	**⊗⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{-}$ < Gm2нм**
M1 h1 + M2 h2	**Gm1 > Gm1вм или Gm2 > Gm2вм**	**Gm1 < Gm1нм или Gm2 < Gm2нм**
	⊗⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{+}$ > Gm2вм	**⊗⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{+}$ < Gm2нм**
M1 (h1 – hхв) – M2 (h2 – hхв)	**Gm1 > Gm1вм**	**Gm1 < Gm1нм**
	⊗⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{-}$ > Gm2вм	**⊗⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{-}$ < Gm2нм**
M1 (h1 – hхв) + M2 (h2 – hхв)	**Gm1 > Gm1вм или Gm2 > Gm2вм**	**Gm1 < Gm1нм или Gm2 < Gm2нм**
	⊗⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{+}$ > Gm2вм	**⊗⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{+}$ < Gm2нм**
(M1 – M2)h1	**Gm1 > Gm1вм**	**Gm1 < Gm1нм**
	⊗⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{-}$ > Gm2вм	**⊗⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{-}$ < Gm2нм**
(M1 + M2)h1	**Gm1 > Gm1вм или Gm2 > Gm2вм**	**Gm1 < Gm1нм или Gm2 < Gm2нм**
	⊗⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{+}$ > Gm2вм	**⊗⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{+}$ < Gm2нм**
(M1 – M2)(h1 – hхв)	**Gm1 > Gm1вм**	**Gm1 < Gm1нм**
	⊗⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{-}$ > Gm2вм	**⊗⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{-}$ < Gm2нм**
(M1 + M2)(h1 – hхв)	**Gm1 > Gm1вм или Gm2 > Gm2вм**	**Gm1 < Gm1нм или Gm2 < Gm2нм**
	⊗⊗ Gm1 > Gm1вм или $Gm2^{+}$ > Gm2вм	**⊗⊗ Gm1 < Gm1нм или $Gm2^{+}$ < Gm2нм**

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Значения индексов **1**, **2** в алгоритмах расчета тепла для **ТС1** устанавливаются по умолчанию и в дальнейшем могут быть отредактированы.

2. Значения индексов в условиях фиксации НС устанавливаются автоматически и соответствуют значениям индексов в алгоритмах расчета тепла.

3. Условия фиксации НС для **ТС2** и **ТС3** устанавливаются аналогичным образом, как для **ТС1**.

4. Знаком «⊗» отмечены условия фиксации НС, устанавливаемые в случае назначения контрольного расходомера в трубопроводе расчетной теплосистемы (меню **Настройки→ Теплосистема 1** параметр **ТС1 контр. ПР** значение **ПР2 обр**).

5. Знаками «⊗⊗» отмечены условия фиксации НС, устанавливаемые в случае выполнения настроек реверса (см. п.3.11.3.4 ↗).

Г.3. Отображение информации об ошибках и НС

Г.3.1. Информация о зафиксированных ошибках и НС отображается в окне индикации **ОСНОВНОЕ МЕНЮ** в виде символов (см. п.А.2.1 ↗), а также в окнах индикации подменю **Измерения** и **Состояния** (в виде символов и интуитивно понятных сообщений). О наличии ошибок или НС также свидетельствует свечение в определенном режиме светового индикатора на лицевой панели ТВ (п.Г.3.3 ↗).

Пример отображения ошибок и НС в окнах индикации подменю **Измерения** в режиме РАБОТА показан на рис.Г.3.

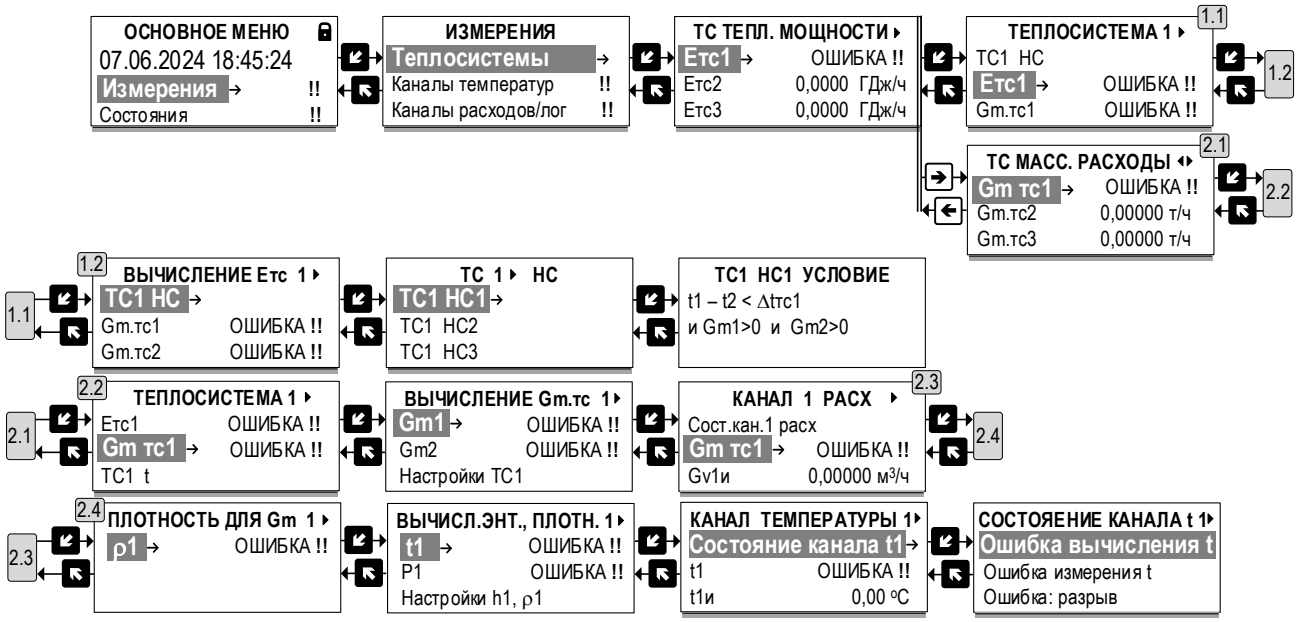


Рис.Г.3. Отображение ошибок и НС в окнах индикации (режим РАБОТА).

Г.3.2. Длительности штатной работы ТС, зафиксированных в ТС ошибок и нештатных ситуаций (**НС1**…**НС4**) отображаются в режиме РАБОТА в окнах индикации меню **Измерения**, а также часового, суточного и месячного архивов.

Обозначения временных параметров в меню **Измерения→ Теплосистемы**:

Обозначение параметра	Описание
Траб.тс1(2,3), **Траб.ут**, **Траб.сум**	*– общее время учета штатной работы в расчетных теплосистемах* **ТС1(2,3)** *и расчетных модулях* **Утечка**, **Сумма**
Тнш.тс1(2,3), **Тнш.ут**, **Тнш.сум**	*– общее время учета ошибок и НС в расчетных теплосистемах* **ТС1(2,3)** *и расчетных модулях* **Утечка**, **Сумма**

Обозначения временных параметров в архивах ТВ (п.4.2.6 ↗).

Обозначение параметра	Описание
Траб.тс1(2,3), **Траб.ут**, **Траб.сум**	*– общее время учета штатной работы в расчетных теплосистемах* **ТС1(2,3)** *и расчетных модулях* **Утечка**, **Сумма** *за интервал архивирования*
Тнш.тс1(2,3), **Тнш.ут**, **Тнш.сум**	*– общее время учета ошибок и НС в расчетных теплосистемах* **ТС1(2,3)** *и расчетных модулях* **Утечка**, **Сумма** *за интервал архивирования*
Тэп	**–** *время отсутствия внешнего и внутреннего электропитания ТВ*
Тф.тс1(2,3)	*– время функциональных отказов в* **ТС1(2,3)**. *Рассчитывается как сумма времен* **Тош. д.тс1(2,3)** *и* **Тнс2.тс1(2,3)**
Тф.ут, **Тф.сум**	*- время функциональных отказов в модуле* **Утечки** *и* **Сумма**
Тош.дт.тс1(2,3)	*– время ошибки измерений датчиков в* **ТС1(2,3)**, *вызвавших останов расчетов в* **ТС1(2,3)**
Тнс2.тс1(2,3)	*– время действия нештатной ситуации* **НС2** в **ТС1(2,3)**
TΔt.тс1(2,3)	*– время действия нештатной ситуации* **НС1** в **ТС1(2,3)**
Tmax.тс1(2,3)	*– время действия нештатной ситуации* **НС3** в **ТС1(2,3)**
Tmin.тс1(2,3)	*– время действия нештатной ситуации* **НС4** в **ТС1(2,3)**
Тперев.	*– время перевода системных часов*
Треж	*– время нахождения ТВ в режиме СЕРВИС*

ПРИМЕЧАНИЕ. В суточном и месячном архивах временные параметры имеют аналогичные обозначения.

При наращивании времени **Траб.тс1(2,3)**, **Траб.ут**, **Траб.сум** не происходит наращивание времени **Тнш.тс1(2,3)**, **Тнш.ут**, **Тнш.сум**. И соответственно, наоборот, при наращивании времени **Тнш.тс1(2,3)**, **Тнш.ут**, **Тнш.сум** не наращивается время **Траб.тс1(2,3)**, **Траб.ут**, **Траб.сум**.

Время **Тнш.тс1(2,3)** рассчитывается как сумма времен:

Тнш.тс1(2,3) = **Тэп** + **Тош.дт.тс1(2,3)** + **TΔt.тс1(2,3)** + **Тнс2.тс1(2,3)** + + **Tmax.тс1(2,3)** + **Tmin.тс1(2,3)**.

В формуле расчета **Тнш.тс1(2,3)** времена НС расположены с учетом приоритета. Наивысший приоритет имеет время **Тэп**, наименьший приоритет – время **Tmin.тс1(2,3)**.

Г.3.3. В зависимости от типа зафиксированной ошибки, НС, установленного режима управления (РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА) световой индикатор на лицевой панели ТВ (рис.3 ↗) может светиться зеленым, желтым либо красным цветом, постоянно либо короткими импульсами:

Цвет свечения	Режим свечения	Описание
зеленый	светится постоянно	- ошибки, НС отсутствуют в режиме СЕРВИС либо НАСТРОЙКА
зеленый	светится 1 с, пауза 3 с	- ошибки, НС отсутствуют в режиме РАБОТА
желтый	светится 1 с, пауза 3 с	- зафиксированы ошибки, НС, но расчеты тепла и массы продолжаются в режимах РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА
красный	светится 1 с, пауза 1 с	- зафиксированы ошибки, НС, расчеты тепла и массы остановлены в режимах РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА