



*Зарегистрирован
в Федеральном информационном фонде
по обеспечению единства измерений
под №80304-20*

Утверждено
листом утверждения
ППБ.408843.027-60 РЭ ЛУ

 **ПРОМПРИБОР**
ООО «ТехПромСервис»

ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ

ТМК-Н60, ТМК-Н90

ППБ.408843.027-60 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	3
ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	5
1 НАЗНАЧЕНИЕ	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ	9
4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	13
ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	14
6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	14
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
8 РЕМОНТ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ	29
9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	29
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А_ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ	
ТМК-Н60, ТМК-Н90	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б_СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ	33
ПРИЛОЖЕНИЕ В_НЕШТАТНЫЕ СИТУАЦИИ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Г_ПРОСМОТР ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Д_ПРОСМОТР АРХИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Е_КАЛИБРОВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ	46

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – «РЭ») распространяется на тепловычислители ТМК-Н60, ТМК-Н90 (далее по тексту – «вычислители или ТМК-Н60, ТМК-Н90»), изготавливаемые

ООО «ТехПромСервис», 248016, Россия, г. Калуга, ул. Складская, 4.
 http:// www.prompribor-kaluga.ru; e-mail: mail@prompribor-kaluga.ru
 Продажи: тел./факс +7(4842) 55-65-81, 55-65-82; sale@prompribor-kaluga.ru
 Сервис: тел./факс +7(4842) 55-07-17, service@prompribor-kaluga.ru

РЭ предназначено для изучения устройства и работы вычислителей и содержит правила их монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения.

СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

В РЭ приняты следующие сокращения:

АЦП	– аналого-цифровой преобразователь;
ГВС	– система горячего водоснабжения;
ЖКИ	– жидкокристаллический индикатор;
КС	– контрольная сумма;
НСХ	– номинальная статическая характеристика;
НС	– нештатная ситуация;
ПР	– преобразователь расхода;
ПД	– преобразователь давления;
ПТ	– преобразователь температуры;
ПК	– персональный компьютер;
ПО	– программное обеспечение;
ТС	– тепловая система;
ТСП	– термопреобразователь сопротивления;
ХВС	– система холодного водоснабжения.

Нештатная ситуация (НС) - выход одного или нескольких параметров, либо совокупности параметров теплоносителя, измеренных и (или) анализируемых вычислителем, за границы допускаемых значений, установленных для данного режима работы ТС.

Тепловая система (ТС) - совокупность каналов измерений объема (расхода), температуры, давления, обеспечивающих вычисление тепловой энергии и других физических величин по данным об измеренных параметрах теплоносителя (схемы ТС приведены в Приложении Б).

Канал измерений (объема, температуры, давления) – совокупность функциональных узлов вычислителя, обеспечивающих преобразование входного сигнала в значение измеряемого параметра.

В РЭ приняты следующие обозначения физических величин:

Вес (цена) импульса ПР, м ³ /имп	– В	
Время, часы-минуты	– Т¹⁾	: Траб.ТС, Тотс.ТС, Траб.шт, Tmin, Tmax, Tdt, Тф, Тэп, Тпуст.тр
Избыточное давление, МПа (кгс/см ²)	– Р	
Масса теплоносителя, т	– М	
Номинальное сопротивление ТСП, Ом	– R₀	
Объем теплоносителя, м ³	– V	
Плотность теплоносителя, кг/м ³	– ρ	
Разность масс (масса теплоносителя, потреблённая ТС), т	– dM	
Разность температур теплоносителя, °C	– dt	
Разность объёмов (объём теплоносителя, потреблённый ТС), м ³	– dV	
Расход массовый (объёмный) теплоносителя, т/ч, (м ³ /ч)	– G	
Тепловая энергия, ГДж (Гкал)	– Q	
Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)	– W	
Температура теплоносителя, °C	– t	
Температурный коэффициент ТСП, °C ⁻¹	– α	

Удельная энтальпия теплоносителя, ккал/кг	– h
Частота импульсного сигнала ПР, Гц	– F
Число импульсов, поступивших от ПР, имп	– N

- 1) **Траб.ТС** – время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии в ТС;
Тотс.ТС – время (отсутствия счета), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии;
Траб.шт – время, в течение которого выполнялся счет тепловой энергии в штатном режиме;
Tmin – время, в течение которого расход теплоносителя был меньше нижнего порога;
Tmax – время, в течение которого расход теплоносителя был больше верхнего порога порога;
Tdt – время, в течение которого разность температур t_1-t_2 была меньше допустимого нормированного значения;
Тф – время, в течение которого счет тепловой энергии был остановлен из-за остальных нештатных ситуаций;
Тэп – время (выключения), в течение которого отсутствовало питание;
Тпуст.тр – время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в любом из трубопроводов.

В обозначениях физических величин приняты следующие индексы:

- i = 1 - 9** – номер измерительного канала в ТС;
1 – подающий трубопровод в ТС;
2 – обратный трубопровод в ТС;
3 – трубопровод ГВС или подпитки;
7, 8, 9 – дополнительный измерительный канал;
R – реверс, обратное направление потока;
m – масса (для массового расхода воды);
v – объём (для объёмного расхода воды);
возд – воздух;
вп – верхний порог;
гвс – горячее водоснабжение;
дог – договорное значение;
нп – нижний порог;
о – общий (для тепловой энергии, тепловой мощности) по каждой ТС;
общ – общий (для тепловой энергии, тепловой мощности) по обеим ТС;
отс – отсечка;
св – средневзвешенное значение;
х, хв – холодная вода.

ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Тепловычислители ТМК-Н60, ТМК-Н90 предназначены для измерений и преобразований аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей, вычисления тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения.

Область применения: узлы коммерческого учета для водяных систем теплоснабжения на различных объектах теплоэнергетического комплекса и промышленных предприятиях, в жилищно-коммунальном хозяйстве, автоматизированные системы сбора и контроля технологических параметров.

1.2 Отличительные особенности ТМК-Н60, ТМК-Н90 представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение, шт	
	ТМК-Н60	ТМК-Н90
Количество подключаемых тепловых систем	1	2
Количество дополнительных каналов холодного водоснабжения	3	3
Количество каналов измерений объема (расхода) теплоносителя	3	6
Количество каналов измерений температуры теплоносителя	4	8
Количество каналов измерений избыточного давления	3	6

1.3 Вычислители обеспечивают измерение, вычисление и вывод на ЖКИ и через пользовательские интерфейсы на внешние устройства (см. п.1.5) следующих текущих и архивных параметров:

- Объемный и массовый расход теплоносителя; температура, давление, объем, масса теплоносителя – для каждого трубопровода ТС (до трёх в ТС1, до трёх в ТС2);
- Разность температур, разность массовых расходов, разность масс, тепловая мощность, тепловая энергия, время работы, время останова счёта – в ТС1 и в ТС2;
- Суммарная тепловая мощность, суммарная тепловая энергия, температура холодной воды, температура воздуха, давление холодной воды, время включения, время выключения – по обеим ТС;
- Расход и количества измеряемой среды, время работы – по каждому дополнительному каналу;
- Нештатные ситуации: аппаратные НС, каналные НС, НС ТС;
- Флаги внешних событий, флаг дискретного выхода.

Примечания –

- 1 Отображение (мнемоника) параметров на ЖКИ и их описание приведено в приложении Г.
- 2 Время, фиксируемое в архивах, отображается в формате - час:мин.

1.4 Вычислители обеспечивают сохранение измеренных параметров в электронном архиве. Типы архивов и журналов указаны в таблице 1.2

Таблица 1.2

Тип архива	Емкость ¹⁾	Описание архивов и журналов
Часовой	1488 часов (62 суток)	Регистрация и сохранение в энергонезависимой памяти архивных значений измеряемых величин по ТС1, по ТС2, общих (по обеим ТС), дополнительных (по дополнительным каналам);
Суточный ²⁾	730 суток	Формирование архивных значений температур – среднеарифметических и средневзвешенных по массе значений; архивных значений давлений – среднеарифметических значений; архивных значений масс, объемов, тепловой энергии – суммарных значений на интервале архивирования;
Месячный ²⁾	48 месяцев (4года)	Формирование сообщений в виде кодов НС (канальных, общесистемных, аппаратных, общих, дополнительных), указанных в приложении В.
Журнал НС	5000 записей	Данные о дате и времени изменения всех флагов и НС.
Журнал действий оператора	3000 записей ³⁾	Данные о дате, времени и содержании событий, связанных с изменением настроечных параметров, с изменением калибровочных коэффициентов, со сменой периода теплопотребления, с заменой элемента питания, со сбросом архива.
¹⁾ Запись по кольцевому принципу: каждая очередная запись сверх установленного объема взамен первой (самой ранней) записи; ²⁾ Формируется итоговый архив - итоговые значения на последний час даты запроса информации; ³⁾ После сброса архива: записи сохраняются (не стираются).		

1.5 Для передачи архивных данных и текущих параметров на внешние устройства вычислители имеют интерфейсы, приведенные в таблице 1.3

Таблица 1.3

Интерфейс ¹⁾	Съём (просмотр) текущих и архивных значений	Изменение настроечных параметров	Управление модемом	Внешнее устройство
RS-232.1	+	+	+	ПК (через нуль-модемный кабель) или модем
RS-232. 2	+	+	—	ПК (через нуль-модемный кабель)
RS-485 ²⁾	+	+	+	ПК или модем

Знак «+» - функция реализуется. Знак «—» - функция не реализуется.

¹⁾ Характеристики интерфейсов:

- скорость обмена - от 1200 до 115200 бод/с;
- количество бит данных - 8;
- количество стартовых (стоповых) бит - 1;
- контроль чётности, управление потоком - нет.

²⁾ Плата интерфейса RS-485 поставляется по отдельному заказу. Передаваемые данные дублируются по интерфейсу RS-232. 2.

Перенос архивных данных на ПК может осуществляться и с помощью переносного считывающего устройства УС-Н2 производства «Промприбор».

1.6 Настроечные параметры (вес (цена) импульса преобразователей, НСХ ТСП, параметры преобразователей давления, работающих совместно с вычислителем, температура и давление холодной воды, используемой для подпитки ТС на источнике теплоты, максимальное давление преобразователя давления, договорные давления по каналам, реакции на НС и др.) оговариваются потребителем в карте заказа, приведенной на сайте www.prompribor-kaluga.ru. в соответствии с методическими указаниями.

Пример записи вычислителя при его заказе и в документации:

Тепловычислитель ТМК-Н_{xx} ТУ ППБ.408843.027-01932533-2018

xx- номер исполнения

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Метрологические характеристики ТМК-Н60, ТМК-Н90 приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, %	±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления, °С	±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов, импульс	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений тепловой энергии, %	$\pm \left(0,5 + \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} \right)$
Примечания: 1 Приняты следующие обозначения: $\Delta t_{\min}$ – наименьшая разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С; Δt – разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С. 2 Погрешность измерений аналоговых сигналов нормирована с учетом преобразования аналоговых сигналов в цифровое значение.	

2.2 Основные технические характеристики ТМК-Н60, ТМК-Н90 представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны обработки входных сигналов каналов преобразования постоянного тока в значения давления, мА	от 4 до 20 мА
Диапазоны обработки входных сигналов каналов преобразования сопротивления в значения температуры, Ом: – НСХ Pt100, 100П – НСХ Pt500, 500П	от 100 до 160 от 500 до 800
Диапазоны обработки входных сигналов каналов преобразования импульсной последовательности в значения объема с частотой следования импульсов, Гц, не более: а) исполнения ТМК-Н60, ТМК-Н90: – на активном выходе при длительности импульса не менее 0,5 мс – на пассивном выходе при длительности импульса не менее 50 мс	1000 16
Интерфейсы связи	RS-232, RS-485
Исполнение по устойчивости к климатическим воздействиям по ГОСТ Р 52931–2008	группа В4
Исполнение по устойчивости к вибрациям по ГОСТ Р 52931–2008	группа N1
Степень защиты по ГОСТ 14254–2015	IP54
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 95 от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания ¹⁾ : – напряжение от внешнего источника постоянного напряжения при потребляемой мощности не более 1,2 Вт, В – номинальное напряжение от встроенной литиевой батареи, емкостью не менее 6А·ч, В	от 10 до 15 3,6
Характеристики подключаемых преобразователей: ПР, ПТ, ПД	см.таблицы 2.3, 2.4
Параметры дискретных входов и выходов	см.таблицу 2.5
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	см. приложение А 210 150 70
Масса, кг, не более	1
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Примечание – ¹⁾ - Срок службы батареи - не менее 4лет, в зависимости от режимов эксплуатации можно рассчитать и оценить с помощью ПО «Конфигуратор приборов», размещенного на сайте www.prompribor-kaluga.ru; - Электропитание платы интерфейса RS-485 осуществляется от внешнего источника постоянного стабилизированного напряжения от 10 до 15 В, потребляемый ток не более 200 мА.	

2.3 ТМК-Н60, ТМК-Н90 предназначены для работы с измерительными преобразователями со следующими характеристиками:

• **ПР - Преобразователи расхода (счётчики)**

- Применяют ПР только с импульсным выходом и характеристиками, указанными в таблице 2.3;
- Для подключения ПР предназначены импульсные входы (каналы) вычислителя, Vi.

Таблица 2.3 – Характеристики ПР

Параметр	Пассивный выход ¹⁾	Активный выход ²⁾
Вес импульса, м ³ /имп.	от 0,00001 до 100	
Частота, Гц, не более	16	1000
Длительность импульса, мс, не менее	50	0,5
Выходное сопротивление, кОм, не более	3 ³⁾	10

¹⁾ Типа «сухой контакт», питание выходной цепи от вычислителя.
²⁾ Уровень выходного напряжения: высокий – от 2,4 до 5 В; низкий – не более 0,4 В.
³⁾ В замкнутом состоянии при напряжении менее 0,5 В. Выходное сопротивление не менее 3 МОм в разомкнутом состоянии при токе утечки менее 1 мкА.

• **ПТ - Преобразователи температуры (термопреобразователи сопротивления)**

- Применяют платиновые ПТ по ГОСТ 6651-2009 с характеристиками, указанными в таблице 2.4;
- При измерениях тепловой энергии, связанных с измерением разности температур, применяют комплекты ПТ с указанными НСХ;
- Для подключения ПТ предназначены входы (каналы) вычислителя, ti;
- Питание ПТ осуществляется от вычислителя.

Таблица 2.4 – НСХ

Тип	R ₀ , Ом ¹⁾	α, °C ⁻¹
Pt100	100	0,00385
Pt500	500	
100П	100	0,00391
500П	500	

¹⁾ При температуре 0 °C.

• **ПД - Преобразователи давления**

- Применяют ПД избыточного давления с верхним пределом измерений до 2,5 МПа и с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80;
- Для подключения ПД предназначены входы (каналы) вычислителя, Pi;
- Питание ПД осуществляется от собственных блоков питания ПД или от вычислителя.

Примечание - Длина линий связи между ПР, ПТ, ПД и вычислителем не более 300 м.

Рекомендации по выбору режима входа канала расхода в п. 6.4.

2.4 Параметры дискретных входов и выходов ТМК-Н60, ТМК-Н90 приведены в таблице 2.5

Таблица 2.5

Наименование параметра	Значение
Входное напряжение дискретного входа постоянного или переменного тока, В	от 5 до 24
Входное сопротивление дискретного входа, кОм	2
Период опроса дискретных входов, с	2
Напряжение коммутации дискретного выхода постоянного или переменного тока до 100 мА, В	от 5 до 30

Примечание – 2 дискретных входа DIN1, DIN2; 2 дискретных выхода DOUT1 DOUT2

2.5 Номинальные функции преобразования входных сигналов в значения измеряемых параметров, формулы расчета тепловой энергии, согласно выбранной схемы измерений, а также диапазоны измеряемых параметров в составе систем измерительных тепловой энергии и теплоносителя ИС.ТМК-Н60, ИС.ТМК-Н90 (далее - теплосчетчики ИС.ТМК-Н60, ИС.ТМК-Н90) представлены в Приложении Б.

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

3.1 Принцип действия ТМК-Н60, ТМК-Н90 основан на непрерывном измерении и преобразовании входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей, и вычисления тепловой энергии и количества теплоносителя.

3.2 Устройство вычислителя

Вычислитель конструктивно выполнен в ударопрочном пластмассовом корпусе, обеспечивающем пылебрызгозащищенное исполнение прибора, и состоит из блока коммутации с платой и блока вычислителя с платой (см. приложение А). Подключение линий связи измерительных преобразователей осуществляется через герметичные кабельные вводы корпуса.

3.3 Алгоритм работы вычислителя

Работа вычислителя заключается в преобразовании входных сигналов от первичных преобразователей в значения соответствующих физических величин и в последующем расчёте тепловой энергии по ТС1 и по ТС2.

Для каждой ТС может быть задана одна из зимних и одна из летних схем измерений по приложению Б. Переключение схем может осуществлять как вручную, так и автоматически по внешнему сигналу управления или по заданной дате. Способ переключения схем задают при настройке. К настроечным параметрам, относящимся к заданной схеме измерений, относятся параметры преобразователей, алгоритмы диагностики и типы реакций на НС (канальные и общесистемные), указанные в разделах В1, В2 приложения В.

ПТ, ПР, ПД подключают к соответствующим входам (каналам) t_i , V_i , P_i , жёстко «привязанным» к трубопроводам тепловых систем согласно данным таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Входы

Исполнение	ТС	Вход для			Трубопровод ¹⁾
		ПТ ¹⁾	ПР ¹⁾	ПД ¹⁾	
ТМК-Н60	ТС1	t_1	V_1	P_1	подающий
		t_2	V_2	P_2	обратный
		t_3	V_3	P_3	ГВС или подпитка
ТМК-Н90	ТС1	t_1	V_1	P_1	подающий
		t_2	V_2	P_2	обратный
		t_3	V_3	P_3	ГВС или подпитка
	ТС2	t_1	V_1	P_1	подающий
		t_2	V_2	P_2	обратный
		t_3	V_3	P_3	ГВС или подпитка

¹⁾ В соответствии с заданной схемой измерений.

Дополнительные ПТ и ПР подключают к соответствующим дополнительным входам (каналам t_i и V_i) согласно данным таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Дополнительные входы

Исполнение	Дополнительный вход	
	для ПТ ¹⁾	для ПР ²⁾
ТМК-Н60	t_7	V_7
	—	V_8
	—	V_9
ТМК-Н90	t_7	V_7
	t_8	V_8
	—	V_9

¹⁾ Для измерений температуры наружного воздуха или холодной воды.

²⁾ Для измерений количества среды: объёма холодной воды.

Сигналы ПТ и ПД подвергаются аналого-цифровому преобразованию и используются для вычисления значений текущих температур и давлений. Период измерений задают при настройке вычислителя.

Импульсы от ПР обрабатываются вычислителем с периодом измерений 6 с и преобразуются в текущие показания объёма V и текущие показания расхода G . На основании измеренных параметров входных сигналов производится вычисление:

- среднеарифметического архивного значения температуры и давления – частного от деления суммы текущих значений на число их измерений за час;
- среднеарифметического архивного значения давления – частного от деления суммы текущих значений на число их измерений за час;
- средневзвешенного часового архивного значения температуры – частного от деления суммы произведений значений температуры и массы (на периоде измерений за час) на часовое архивное значение массы (при отсутствии импульсов от ПР в течение часа регистрируется среднеарифметическое значение);
- часового архивного значения объёма – суммы произведения количества импульсов за час на вес импульса;
- значения объёмного расхода – объёма за период измерений, приведённого к длительности этого периода (показания расхода обнуляются, если измеренный расход менее установленного значения отсечки).

Плотность и энтальпия воды рассчитываются согласно МИ 2412 в диапазонах температуры от 0°C до 150 °C и абсолютного давления от 0,1 до 2,5 МПа по текущим значениям температуры и давления. При наличии ПД давление рассчитывается как сумма измеренного избыточного давления и условно-постоянного значения атмосферного давления 0,1 МПа. При отсутствии ПД используется условно-постоянное значение абсолютного давления, заданное при настройке вычислителя.

Формулы расчёта часовых архивных значений массы воды и тепловой энергии определяются заданной схемой измерений по приложению Б.

Суточные архивные показания объёма, массы и тепловой энергии рассчитываются как суммы соответствующих часовых показаний. Средневзвешенная суточная температура рассчитывается как частное от суммы произведений часовых значений температуры и массы на архивное суточное значение массы.

Месячные архивные показания объёма, массы и тепловой энергии рассчитываются как суммы соответствующих суточных показаний. Средневзвешенная месячная температура рассчитывается как частное от суммы произведений суточных значений температуры и массы на месячное архивное значение массы.

Итоговые показания рассчитываются как суммы часовых показаний.

Для контроля наличия напряжения питания ПР или для получения информации о наступлении внешнего события используют сигналы от устройств, подключённых:

- к дискретным входам DIN1 и DIN2;
- к незадействованным импульсным входам (каналам V_i) при условии их назначения виртуальными дискретными входами DINA, DINB, DINC, DIND.

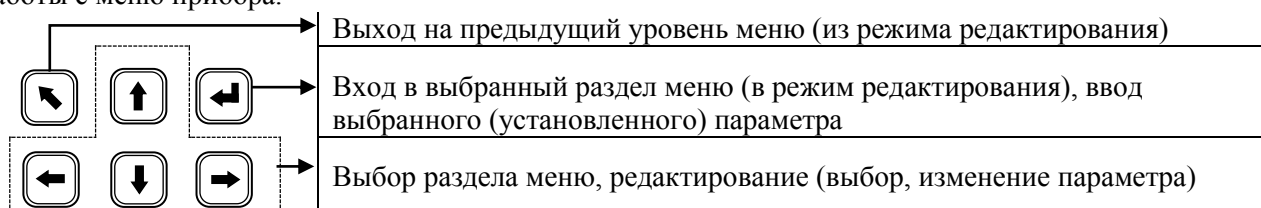
Вычислитель имеет систему диагностики, охватывающую его аппаратную часть, цепи питания ПР, параметры систем теплоснабжения (других измеряемых сред). Диагностические сообщения в виде кодов НС, указанных в приложении В, отображаются на индикаторе и записываются в архив.

В вычислителе дополнительно имеются:

- дискретные выходы DOUT1 и DOUT2 для управления исполнительными устройствами или для сигнализации о наступлении контролируемого события;
- выход U (с напряжением, равным выходному напряжению внешнего источника питания) для питания внешних цепей по усмотрению потребителя.

3.4 Органы управления, индикации и коммутации

Визуализация информации осуществляется на двухстрочном, шестнадцатисимвольном ЖКИ на передней панели прибора. Там же расположена клавиатура из шести кнопок, предназначенных для работы с меню прибора.



Отображаемая на индикаторе информация сгруппирована по четырём разделам меню верхнего уровня:

- 1.Текущие
- ▶ 2.Архивы
- 3.Настройки
- 4.Сервис



Для выбора раздела используют кнопки ▼ и ▲. Выбранный раздел выделен слева и справа символами ▶ и ◻ соответственно. Содержание разделов приведено в приложениях Г, Д

Отображаемая информация сменяется заставкой вида без нажатия кнопок в течение заданного промежутка времени.

день / месяц / год
час : минута: секунда

Задание промежутка времени выполняют в меню верхнего уровня **3.Настройки** по рисунку 3.4 при установленной переключке J1.



Рисунок 3.4 – Заставка

Примечания –

- 1 Значение вводят поразрядно, допустимый диапазон от 0 до 255 с.
- 2 Выбранный разряд выделен нижним подчёркиванием _.

В вычислителе при питании от внешнего источника обеспечивается постоянная подсветка индикатора и постоянная индикация.

В вычислителе при питании от встроенной литиевой батареи подсветка индикатора гаснет через заданное время, и индикация отключается без нажатия кнопок в течение заданного промежутка времени. Задание продолжительности подсветки выполняют в разделе **2.Подсветка** аналогично заставке. Подсветка индикатора включается после нажатия любой кнопки. Задание времени отключения индикации выполняют в разделе **4.Отключение** аналогично заставке. Индикация включается после нажатия любой кнопки, при этом отображается информация, соответствующая моменту отключения индикации.

К разъёму DSUB-9, порт 1 (интерфейс RS-232.1) подключают персональный компьютер или GSM-модем стандартным нуль-модемным кабелем.

К разъёму DSUB-9, порт 2 (интерфейс RS-232.2) подключают только персональный компьютер.

Для подключения к ПК или информационной сети через интерфейс RS485 экранированной витой парой длиной до 1,2 км необходимо на блоке коммутации установить плату интерфейса RS485 (опция).

Для установки платы интерфейса RS485 в блоке коммутации расположен разъем для подсоединения и 2 стойки (см. приложение А).

Для подключения ПР, ПТ, ПД, а также входных и выходных сигналов вычислителя служат клеммные колодки, установленные в блоке коммутации.

3.5 Режимы работы вычислителя

Вычислители работают в любом из следующих режимов: РАБОТА, НАСТРОЙКА, КАЛИБРОВКА, ПОВЕРКА. Уровень доступа к режимам работы определяется комбинацией переключателей J1 и J2, установленных в блоке вычислителя, по данным таблицы 3.3. Расположение переключателей – см. рисунок А.2 приложения А.

Таблица 3.3 – Уровень доступа

Уровень доступа	Переключатель		Описание режима
	J1	J2	
РАБОТА	—	—	Штатная работа вычислителя: измерение и вычисление, диагностика, формирование архивов, просмотр всех параметров.
НАСТРОЙКА	+	—	Настройка вычислителя при вводе в эксплуатацию узла учета: измерение и вычисление, диагностика, формирование архивов, изменение настроечных параметров.
КАЛИБРОВКА	—	+	Калибровка вычислителя при изготовлении, сервисном обслуживании (ремонте): измерение и вычисление, диагностика, изменение настроечных параметров и калибровочных коэффициентов.
ПОВЕРКА	+	+	Проверка и поверка метрологических характеристик вычислителя при выпуске из производства и в процессе эксплуатации: измерение и вычисление, изменение настроечных параметров, поверка.
Примечания – 1 Знак «—» означает, что переключатель отсутствует, знак «+» означает, что переключатель установлен. 2 С целью обеспечения удобства работы с вычислителем в процессе эксплуатации изготовитель рекомендует использовать сервисную программу ПО «Конфигуратор приборов», предназначенную для настройки вычислителя, считывания текущих показаний, архивов, для экспорта считанных данных в Excel.			

4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

4.1 Маркировка и пломбирование

4.1.1 На корпусе вычислителя нанесены следующие маркировочные обозначения:

- наименование исполнения;
- заводской номер (расположен под прозрачной крышкой корпуса в левой нижней части лицевой панели прибора);
- знак утверждения типа;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя.

4.1.2 Вычислители пломбируются:

- оттиском клейма ОТК при выпуске из производства и после ремонта;
- оттиском клейма (знаком поверки), исключающим несанкционированный доступ к изменению настроечных параметров.

Оттиски клейм наносятся на пломбировочную пасту, места для пломбирования расположены на блоке вычислителя с платой (см. рисунок А.2 Приложения А).

При периодической или внеочередной поверке положительные результаты оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной знаком поверки, или выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

С целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу вычислители могут быть опломбированы контролирующей организацией двумя навесными пломбами через отверстия, расположенные на блоках вычислителя и коммутации (см. рисунок А.1 Приложения А).

4.2 Упаковка изделия

4.2.1 Вычислители упаковываются в полиэтиленовый пакет или в упаковочную бумагу, и укладываются в картонную коробку.

Эксплуатационная документация упаковывается в полиэтиленовый пакет и укладывается с вычислителем в картонную коробку.

4.2.2 Упаковка нескольких вычислителей, упакованных в соответствии с п.4.2.1, производится в картонные (ГОСТ 9142) или фанерные (ГОСТ 5959) ящики, выложенные внутри упаковочной бумагой по ГОСТ 8828.

Для предотвращения смещений и поломок вычислители внутри ящика крепятся при помощи вкладышей, упоров и амортизаторов.

4.2.3 В ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение упакованных изделий;
- количество изделий в ящике;
- дата упаковки;
- фамилию упаковщика.

ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

5.1 ВНИМАНИЕ! Нельзя располагать вычислители вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели и т.п.).

5.2 В помещении, где эксплуатируется вычислитель, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых он изготовлен.

6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Меры безопасности

К работе с вычислителями допускаются лица, прошедшие инструктаж на рабочем месте и имеющие группу по электробезопасности не ниже второй.

По способу защиты от поражения электрическим током вычислители относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При проведении всех видов работ с вычислителями должны соблюдаться действующие «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Межплатные отсоединения и присоединения шлейфов должны осуществляться только при отключенном питании платы коммутации.

6.2 Общие требования

Перед началом монтажа необходимо провести внешний осмотр изделия, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительных разъемов и клемм;
- наличие оттисков клейма ОТК предприятия-изготовителя и знака поверки.

Примечание - После пребывания вычислителя при отрицательных температурах, соответствующих условиям транспортирования и хранения, его необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 24 часов.

6.3 Настройка

Настройку вычислителя рекомендуется выполнять до подключения датчиков и внешних устройств. Значения настроечных параметров, выбранные с учётом требований проекта узла учёта и характеристик применяемых датчиков и внешних устройств, рекомендуется свести воедино в виде таблицы и согласовать с представителем теплоснабжающей организации.

Установить перемычку J1.

В меню верхнего уровня **4.Сервис** по рисунку 6.1 убедиться в том, что установлен уровень доступа **НАСТРОЙКА**.



Рисунок 6.1 – Уровень доступа НАСТРОЙКА

Ввод значений настроечных параметров выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **3.Настройки** путём задания численного (поразрядно) значения или выбора параметра из списка. Если введено значение вне разрешённого диапазона, то оно игнорируется (или отображается подсказка с указанием допустимого диапазона). Перечень и содержание настроечных параметров указаны в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Настроечные параметры

3.Настройки		Параметр		
1.Часы	1.Время	Текущее время	чч:мм:сс	час: минута:секунда
	2.Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год
	3.Коррекция	Коррекция суточного хода часов	☐ с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки
	4.Автоперевод	Зимнее и летнее время	► Нет◄ ► Да◄	
2.Иденти- фикац.	1.Зав. номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxx	Редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА
	2.Имя объекта	Обозначение вычислителя		16 символов ¹⁾
	3.Код организац	Код организации		16 символов
	4.Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией
	5.Адрес	Адрес объекта		
3.Пароль	1.Ввести	Пароль		установленный ранее пароль
	2.Задать	Пароль		новый пароль
	3.Разрешить		► Нет◄ ► Да◄	разрешение на ввод пароля
¹⁾ Уникальная строка для идентификации вычислителя в системах диспетчеризации. Рекомендуется вместо пробелов использовать символы подчёркивания.				
3.Настройки		Параметр		
4.Датчики	1.Каналы V			
	1.TC1.V1	Вес импульса	☐ м3/имп	от 0,00001 до 100
		G дог	☐ м3/ч	договорное значение
		G вп	☐ м3/ч	верхний порог
		G нп	☐ м3/ч	нижний порог
		G отс	☐ м3/ч	отсечка
		Контроль питания	◄Не использ.► ◄DIN1► ◄DIN2► ◄DINA► ◄DINB► ◄DINC► ◄DIND► ◄Внеш.питание►	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	◄Не использ.► ◄DIN1► ◄DIN2► ◄DINA► ◄DINB► ◄DINC► ◄DIND►	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
		Пустая труба	◄Не использ.► ◄DIN1► ◄DIN2► ◄DINA► ◄DINB► ◄DINC► ◄DIND► ◄Импульс► ◄Низк.уровень►	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала отсутствия теплоносителя в трубопроводе
		2.TC1.V2 3.TC1.V3 4.TC2.V1 5.TC2.V2 6.TC2.V3	Аналогично «1.TC1.V1»	

Продолжение таблицы 6.1– Настроечные параметры

3.Настройки		Параметр		
4.Датчики	1.Каналы V			
	7.V7 ¹⁾	Тип канала	◀Вода/Газ▶ ▶Эл.энергия▶ ▶Не использ.▶	
		Вес импульса	□□ м3/имп	от 0,00001 до 100
		G_дог	□□ м3/ч	договорное значение
		G_вп	□□ м3/ч	верхний порог
		G_нп	□□ м3/ч	нижний порог
		G_отс	□□ м3/ч	отсечка
		Контроль питания	◀Не использ.▶ ▶DIN1▶ ▶DIN2▶ ▶DINA▶ ▶DINB▶ ▶DINC▶ ▶DIND▶ ▶Внеш.питание▶	
	8.V8 ¹⁾ 9.V9 ¹⁾	Аналогично «7.V7»		
	10.Фильтр	1.Глубина ²⁾	□□	число от 1 до 8
2.Коэф. сброса ³⁾		□□	число от 1,05 до 100	

¹⁾ При измерении электрической энергии: E7- E9, кВт (Вт×ч/имп. для веса импульса).

²⁾ Количество отсчётов для усреднения.

³⁾ Отношение текущего и предыдущего отсчётов, при котором фильтр сбрасывается (усреднение начинается сначала).

на индикаторе экрана).

3.Настройки		Параметр			
4.Датчики	2.Каналы t				
	1.TC1.t1	НСХ ТСП	◀Pt100 (0,00385)▶ ▶100П (0,00391)▶ ◀Pt500 (0,00385)▶ ▶500П (0,00391)▶		
		t_дог	□□°C	договорное значение от минус 50°C до 150 °C	
		t_вп	□□°C	верхний и нижний пороги от минус 50°C до 150 °C,	
		t_нп	□□°C	t_нп < t_вп	
	2.TC1.t2 3.TC1.t3 4.TC2.t1 5.TC2.t2 6.TC2.t3 7.t7 8.t8	Аналогично «1.TC1.t1»			
	4.Датчики	3.Каналы P			
		1.TC1.P1	Датчик	◀Договорное▶ ◀0,1 МПа▶ – ▶2,5 МПа▶	верхняя граница, ряд: 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 0,63;1,0; 1,6; 2,5
			Ток датчика	◀4 – 20 мА▶ ▶0 – 20 мА▶ ◀0 – 5 мА▶	диапазон выходного тока
			P_дог	□□ МПа	договорное значение от 0 до 2,5 МПа
P_вп			□□ МПа	верхний и нижний пороги от 0 до 2,5 МПа, P_нп < P_вп	
P_нп			□□ МПа		
2.TC1.P2 3.TC1.P3 4.TC2.P1 5.TC2.P2 6.TC2.P3		Аналогично «1.TC1.P1»			
4.Период измер		Период измерения	◀6 с▶ ▶60 с▶ ▶180 с▶ ◀360 с▶ ▶600 с▶	для каналов t и P в режиме РАБОТА	

Продолжение таблицы 6.1– Настроечные параметры

3.Настройки		Параметр		
4.Датчики	1.DIN1	Инверсия	► Нет ◄ ²⁾ ► Да ◄ ³⁾	условие смены флага
		Задержка	□□ с	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	2.DIN2	Аналогично «1.DIN1»		
	3.DINA ¹⁾	Канал	◄Не использ.► ◄TC1.V1► ◄TC1.V2► ◄TC1.V3► ◄TC2.V1► ◄TC2.V2► ◄TC2.V3► ◄V7► ◄V8► ◄V9►	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	► Нет ◄ ²⁾ ► Да ◄ ³⁾	условие смены флага
		Задержка	□□ с	от 0 до 65535 с
	4.DINB ¹⁾ 5.DINC ¹⁾ 6.DIND ¹⁾	Аналогично «3.DINA»		

¹⁾ Виртуальный вход.²⁾ Флаг дискретного входа: снят при отсутствии сигнала, установлен при наличии сигнала.³⁾ Флаг дискретного входа: снят при наличии сигнала, установлен при отсутствии сигнала.

3.Настройки		Параметр		
5.Общие	1.Ед.изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	◄ГДж► ◄Гкал►	
	2.Дата отчета	День формирования месячного архива ¹⁾	□□	от 1 до 31
	3.Восст-е архива	Восстановление архива	► Нет ◄ ► Да ◄ ²⁾	
	4.Коэф.небалан	Коэффициент небаланса масс	□□	от 1 до 1,1
	5.Канал твозд		◄Не использ.► ◄TC1.t1► ◄TC1.t2► ◄TC1.t3► ◄TC2.t1► ◄TC2.t2► ◄TC2.t3► ◄t7► ◄t8►	
	6.Формула Qобщ	$\pm Q_{o1} \pm Q_{g1} \pm Q_{o2} \pm Q_{g2}$	Qo1	+Qo1 -Qo1 0 нет Qo1
			Qg1	+Qg1 -Qg1 0 нет Qg1
			Qo2	+Qo2 -Qo2 0 нет Qo2
			Qg2	+Qg2 -Qg2 0 нет Qg2
	7.Лето/зима	Текущий период	◄Летний► ◄Зимний►	
		Смена периода	◄По дате► ◄По сигналу► ◄Вручную►	условие смены
		Начало летнего	дд/мм/гг	смена по дате
		Начало зимнего	дд/мм/гг	
		Сигнал	◄DIN1► ◄DIN2► ◄DINA► ◄DINB► ◄DINC► ◄DIND►	смена по сигналу

¹⁾ Первый день месячного архива: день предыдущего месяца, на единицу больший заданной даты. Последний день месячного архива: заданная дата текущего месяца. При задании значения 31: интервал месячного архива совпадает с календарным месяцем.²⁾ Для восстановления архива за период времени, в течение которого вычислитель находился в выключенном состоянии.

Продолжение таблицы 6.1– Настроечные параметры

3.Настройки		Параметр		
5.Общие	8.Хол.вода	Канал txв	◀Договорное▶ ▶Дист.ввод▶ ▶TC1.t1▶ ▶TC1.t2▶ ▶TC1.t3▶ ▶TC2.t1▶ ▶TC2.t2▶ ▶TC2.t3▶ ▶t7▶ ▶t8▶	
		Канал Rxв	◀Договорное▶ ▶TC1.P1▶ ▶TC1.P2▶ ▶TC1.P3▶ ▶TC2.P1▶ ▶TC2.P2▶ ▶TC2.P3▶	
		txв дог летняя	□□°C	от 0 до 150 °C
		Rxв дог летнее	□□ МПа	от 0 до 2,5 МПа
		txв дог зимняя	□□°C	от 0 до 150 °C
		Rxв дог зимнее	□□ МПа	от 0 до 2,5 МПа
		txв дистанц. ¹⁾	□□°C	от 0 до 150 °C
	9.Разм.давления	Размерность давления	◀кгс/см²▶ ▶МПа▶	
¹⁾ Редактирование возможно в режиме РАБОТА.				
3.Настройки		Параметр		
6.ТС1	1.Схема зимняя	Номер схемы ¹⁾	◀Не использ.▶ ◀1.1▶ – ▶1.18▶ ²⁾ ◀2.1▶ – ▶2.12▶ ▶3.1▶ – ▶3.6▶ ◀4.1▶ – ▶4.4▶ ▶5.1▶ – ▶5.6▶	
		Расчётные формулы ¹⁾	M1, M2, M3, dM, Qo, Qгвс	Без редактирования (только для чтения)
	2.Схема летняя	Аналогично «1.Схема зимняя»		
	3.dt_нп		□□°C	нижний порог для dt1(2,3) от 0 до 150 °C
	4.Маска Общ.НС		0 – F	флаги общих НС ³⁾ , раздел В4 приложения В
	5.Смена схемы		◀Отключена▶ ⁴⁾ ◀Летний период▶ ⁵⁾ ◀По сигналу▶	
	6.Сигнал		◀DIN1▶ ▶DIN2▶ ◀DINA▶ ▶DINB▶ ◀DINC▶ ▶DIND▶	смена по сигналу
	7.Доп.настр	Режим ост.ТС	◀Ост.счета M,V▶ ◀Счет M,V▶	действия при останове ТС
Контроль dt		◀По текущим▶ ⁶⁾ ◀По часовым▶ ⁷⁾		
¹⁾ По приложению Б.				
²⁾ Схемы с номерами 1.11, 1.12, 1.15, 1.16: без датчиков t3 и P3.				
³⁾ Только те общие НС, которые используют для формирования общесистемной НС «Внешнее событие» (код 0) по разделу В2 приложения В.				
⁴⁾ Без перехода на летнюю схему.				
⁵⁾ Условие перехода на летнюю схему: смена периода теплотребления.				
⁶⁾ Контроль в режиме реального времени.				
⁷⁾ Контроль в конце часа по среднечасовым значениям.				
6.ТС1 (продолже- ние)	8.Контроль НС			
	1.Схема зимняя			
	1.Канальные НС	Отказ V1	◀Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶ ◀Значение=догов▶ ▶Значение=0▶	табл. В1.2 приложе- ния В
		Отказ V2	Аналогично «Отказ V1»	
		Отказ V3		
		G>G_вп	◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ◀Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶ ◀Значение=0▶ ▶Значение=порог▶	
G отс<G<G нп	Аналогично «G>G вп»			

Продолжение таблицы 6.1– Настроечные параметры

3.Настройки		Параметр		
6.ТС1 (продолже- ние)	1.Канальные НС (продолжение)	G<G_отс	◀Не контролир.▶ ◀Нет реакции▶ ◀Останов ТС▶ ◀Значение=догов▶ ◀Значение=0▶	табл. В1.2 приложе- ния В
		Отказ t	◀Останов ТС▶ ◀Значение=догов▶	
		t>t_вп, t<t_нп	◀Не контролир.▶ ◀Нет реакции▶ ◀Останов ТС▶ ◀Значение=догов▶ ◀Значение=0▶ ◀Значение=порог▶	
		Отказ Р	◀Останов ТС▶ ◀Значение=догов▶	
		P>P_вп, P<P_нп	◀Не контролир.▶ ◀Нет реакции▶ ◀Останов ТС▶ ◀Значение=догов▶ ◀Значение=0▶ ◀Значение=порог▶	
	2.НС ТС	Внеш.соб-е	◀Не контролир.▶ ◀Нет реакции▶ ◀Останов ТС▶	табл. В2.2
		dt<dt_нп dt<0	Аналогично «Внеш.соб-е»	
		Небал.<=Кнеб	◀Тек.значение▶ ◀M2=M1▶ ◀M1=M2▶ ◀(M1+M2)/2▶	табл. В2.3
		Небал.>Кнеб	◀Не контролир.▶ ◀Нет реакции▶ ◀Останов ТС▶	
		Qo<0 Qгвс<0	Аналогично «Внеш.соб-е»	табл. В2.2
2.Схема летняя	Аналогично «1.Схема зимняя»			
7.ТС2	Аналогично «6.ТС1»			
8.Контр. доп.НС	Отказ V	◀Нет реакции▶ ◀Останов канала▶ ◀Значение=догов▶ ◀Значение=0▶		Аналогично реакции на каналные НС, табл. В1.2 приложения В
	G>G_вп	◀Не контролир.▶ ◀Нет реакции▶ ◀Останов канала▶ ◀Значение=догов▶ ◀Значение=0▶ ◀Значение=порог▶		
	G_отс<G<G_нп	Аналогично «G>G_вп»		
	G<G_отс	◀Не контролир.▶ ◀Нет реакции▶ ◀Останов канала▶ ◀Значение=догов▶ ◀Значение=0▶		
9.Интер- фейсы	1.ЖКИ	1.Контраст	□□	число от 0 до 31
		2.Подсветка ⁴⁾	□□ с	время от 0 до 255 с
		3.Заставка ⁵⁾	□□ с	
		4.Отключение ⁶⁾	□□ с	
	2.Порт 1 ¹⁾	1.Скорость	◀1200 бод/с▶ – ◀115200 бод/с▶	ряд: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200
		2.Сет.адрес	□□	от 1 до 247
		3.Зад.таймаута ⁷⁾	□□ мс	от 0 до 255 мс
		4.Внеш.устр.	◀ПК▶ ◀GSM модем▶	
	3.Порт 2 ²⁾	1.Скорость	◀1200 бод/с▶ – ◀115200 бод/с▶	ряд: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200
		2.Сет.адрес	□□	от 1 до 247
		3.Зад.таймаута ⁷⁾	□□ мс	от 0 до 255 мс

¹⁾ RS-232, для подключения компьютера, модема.²⁾ RS-232, только для подключения компьютера.⁴⁾ При задании значения **0** подсветка не включается.⁵⁾ При задании значения **0** заставка не включается.⁶⁾ Только для вычислителей без модуля питания. Время отключения должно быть больше времени заставки. При задании значения от **0** до **6** устанавливается значение **6**.⁷⁾ Для обнаружения границы кадра MODBUS при работе через модем.

Окончание таблицы 6.1– Настроечные параметры

3.Настройки		Параметр			
9.Интерфейсы	4.SMS	1.Номер диспет	номер телефона		
		2.Интервал	□□ мин	повторная отправка SMS, от 0 до 65535 мин	
		3.Маски SMS	флаги событий, при которых отправляют SMS		
		Аппаратные НС; Общие НС; Доп.НС; TC1.кан.нс; TC1.Кан.НС; TC1.НС_TC; TC2.кан.нс; TC2.Кан.НС; TC2.НС_TC	0 – F	16 разрядов 0 – 9 A – F	
	5.Интернет ¹⁾	1.IP сервера	□.□.□.□		
		2.Порт сервера	□.□	от 0 до 65535	
		3.Исп. настройки	▶ Нет◀ ▶ Да◀		
10.Дискр. выход	1.Регистр упр. ²⁾	012 – 7		0 – DOUT1; 1 – DOUT2	
	2.Инверсия вых	012 – 7		2 - 7 – не используются	
	3.Режим DOUT1	◀Регистр упр.▶ ▶Маски выхода▶ ◀Телеметрия▶ ▶Таймер▶		условие управления выходом	
	4.Режим DOUT2	Аналогично «3.Режим DOUT1»			
	5.Маски выхода	Аппаратные НС; Общие НС; Доп.НС; TC1.кан.нс; TC1.Кан.НС; TC1.НС_TC; TC2.кан.нс; TC2.Кан.НС; TC2.НС_TC	0 – F	управление по НС	
	6.Телеметрия	Режим	◀П1>(П2+K1)×K2▶ ▶П1>(П2×K1)+K2▶ ◀П1>K1(K2)▶ ³⁾ ▶П1<K1(K2)▶ ⁴⁾		управление по телеметрии
		Параметр П1	◀0▶ ▶1▶ ▶Wобщ▶ ▶txв▶ ▶Pxв▶ ▶twозд▶ ◀G7▶ ▶G8▶ ▶G9▶ ▶TC1.Wo▶ ▶TC1.Wгвс▶ ◀TC1.Gm1▶ ▶TC1.Gm2▶ ▶TC1.Gm3▶ ▶TC1.dGm▶ ◀TC1.Gv1▶ ▶TC1.Gv2▶ ▶TC1.Gv3▶ ▶TC1.t1▶ ◀TC1.t2▶ ▶TC1.t3▶ ▶TC1.P1▶ ▶TC1.P2▶ ▶TC1.P3▶ ◀TC2.Wo▶ ▶TC2.Wгвс▶ ▶TC2.Gm1▶ ▶TC2.Gm2▶ ◀TC2.Gm3▶ ▶TC2.dGm▶ ▶TC2.Gv1▶ ▶TC2.Gv2▶ ◀TC2.Gv3▶ ▶TC2.t1▶ ▶TC2.t2▶ ▶TC2.t3▶ ◀TC2.P1▶ ▶TC2.P2▶ ▶TC2.P3▶		
		Параметр П2	Аналогично «Параметр П1»		
		Коэфф-ты K1, K2	□□	16 разрядов	
	7.Таймер	1.Режим	◀Ежедневно▶ ▶Нед.расписание▶ ◀Мес.расписание▶		управление по таймеру
2.Нед.расписан		0 – 7		день недели	
3.Мес.расписан		1 – 16 0 – F 17 – 31 G – V		день месяца	
4.Начало		чч:мм:сс		интервал времени	
5.Окончание		чч:мм:сс			
¹⁾ Ethernet, только в следующем поколении вычислителей.					
²⁾ Редактирование возможно в режиме РАБОТА.					
³⁾ Сигнал формируется при П1>K1 и снимается при П1<K2. Разность между K1 и K2 обеспечивает гистерезис, необходимый для управления исполнительным устройством.					
⁴⁾ Сигнал формируется при П1<K1 и снимается при П1>K2. Разность между K1 и K2 обеспечивает гистерезис, необходимый для управления исполнительным устройством.					

ВНИМАНИЕ! По окончании настройки снять перемычку J1 и обеспечить уровень доступа РАБОТА.

6.4 Монтаж вычислителя

Монтаж вычислителя следует производить в удобном для снятия показаний месте, соответствующем условиям эксплуатации. При несоответствии выбранного места расположения вычислителя условиям эксплуатации, монтаж выполнить в защитном шкафу (кожухе), обеспечивающем необходимую степень защиты.

Вычислитель имеет вертикальное исполнение. Крепление вычислителя осуществляется при помощи саморезов, габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении А. Рекомендуемая высота установки от 1,4 до 1,6 м от пола.

Кабели, пропускаемые через кабельные вводы PG11, должны иметь круглое сечение диаметром от 7 до 10 мм с сечением проводников от 0,07 до 1 мм².

Линии связи рекомендуется прокладывать:

- неэкранированными кабелями, если на расстоянии до 3 м от них отсутствуют силовые проводники с индуктивной нагрузкой более 1 А (трансформаторы, сварочные аппараты, двигатели) и прочие источники электромагнитных помех;
- экранированными кабелями (в металлических трубах, металлорукавах), если источники электромагнитных помех имеются.

Провода и экраны кабелей подключать «под винт» к разъёмам вычислителя. Запрещается присоединение экранов кабелей к любым другим цепям. С целью исключения возможности замыкания экранов кабелей с другими цепями следует применять кабели, имеющие наружную изоляцию поверх экрана.

Обеспечить защиту компьютера (модема), подключённого к вычислителю, от импульсных перенапряжений и помех (грозозащиту) посредством присоединения к контуру защитного заземления.

Примечание - Перед подключением внешних устройств к изделию следует удалить заглушки из используемых кабельных вводов. **НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРЫТЫ ЗАГЛУШКАМИ.**

6.5 Подключение сетевого питания, измерительных преобразователей, дискретных входов и выходов.

6.5.1 Подключение сетевого питания

ВНИМАНИЕ! ОБЯЗАТЕЛЬНО применять вычислитель с внешним питанием, если предполагается использовать дискретные выходы, применять интерфейсы более пяти часов в месяц, обеспечивать питание ПД со стороны вычислителя!

Подключение внешнего источника ко входу «10...30V» вычислителя выполнять по рисунку 6.2.

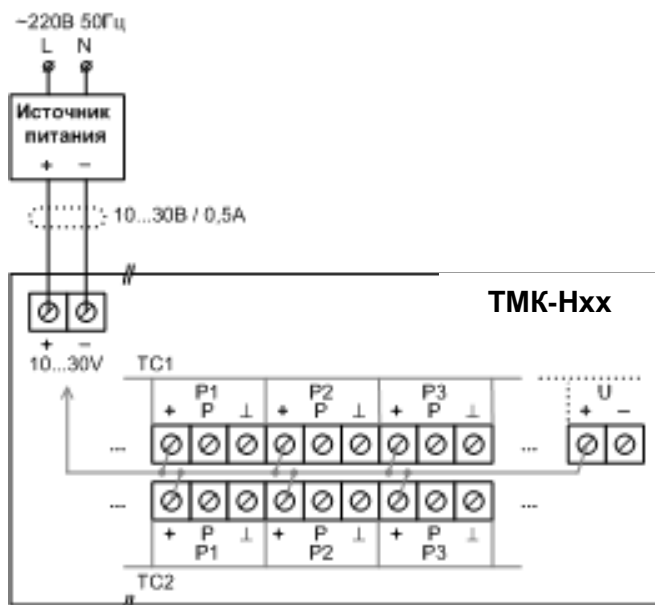


Рисунок 6.2 – Подключение внешнего источника

Примечания -

1 Входы TC2.(P1–P3) – только в вычислителе ТМК-Н90.

2 На входах TC1.(P1– P 3) и TC2.(P1–P 3), а также на выходе U имеется напряжение, равное выходному напряжению внешнего источника питания.

3 Напряжение на входах TC1.(P1–P3) и TC2.(P1–P3) предназначено для питания ПД.

4 Напряжение на выходе U допускается использовать для питания внешних цепей, подключённых к дискретным входам DIN1(2) и к дискретным выходам DOUT1(2).

6.5.2 Подключение преобразователей температуры

К любому каналу t_i вычислителя допускается подключать ПТ по 4-проводной схеме (вариант 1) или по 2-проводной схеме (вариант 2, только для ПТ, имеющих неразъёмный двухжильный кабель). Пример подключения ПТ показан на рисунке 6.3.

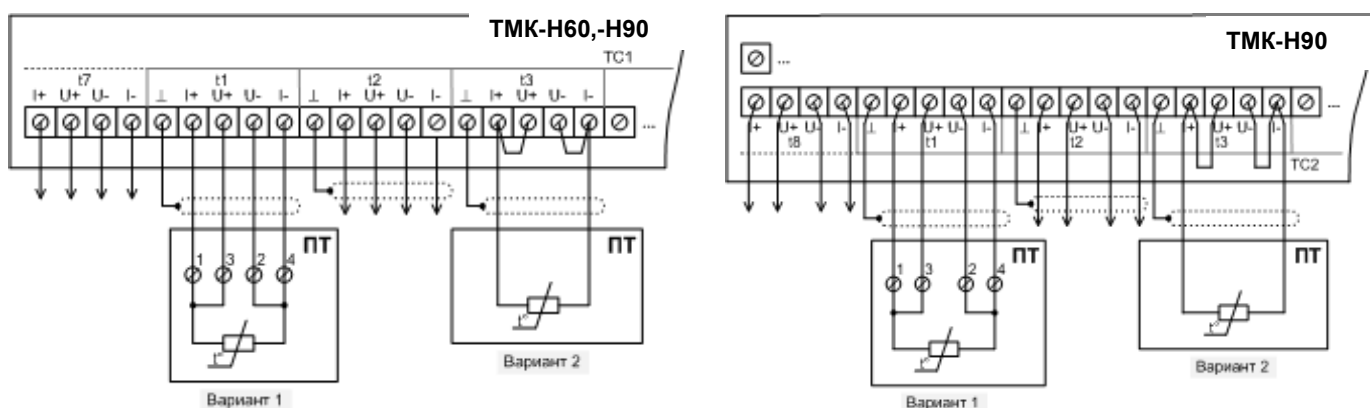


Рисунок 6.3 – Подключение каналов t_i

Примечания -

1 Вариант 1: использовать четырёхжильный кабель длиной не более 300 м при условии, что сопротивление каждой жилы кабеля не более 100 Ом.

2 Вариант 2: использовать штатный неразъёмный двухжильный кабель ПТ, при этом НЕ ДОПУСКАЕТСЯ удлинять или укорачивать кабель ПТ!

3 Подключение к остальным каналам t выполнить аналогично.

Каналы t_i включены в измерительную цепь вычислителя попарно последовательно, поэтому необходимо ЗАКОРОТИТЬ контакты (кроме контакта $\perp$) незадействованных входов по примерам, показанным на рисунке 6.4.

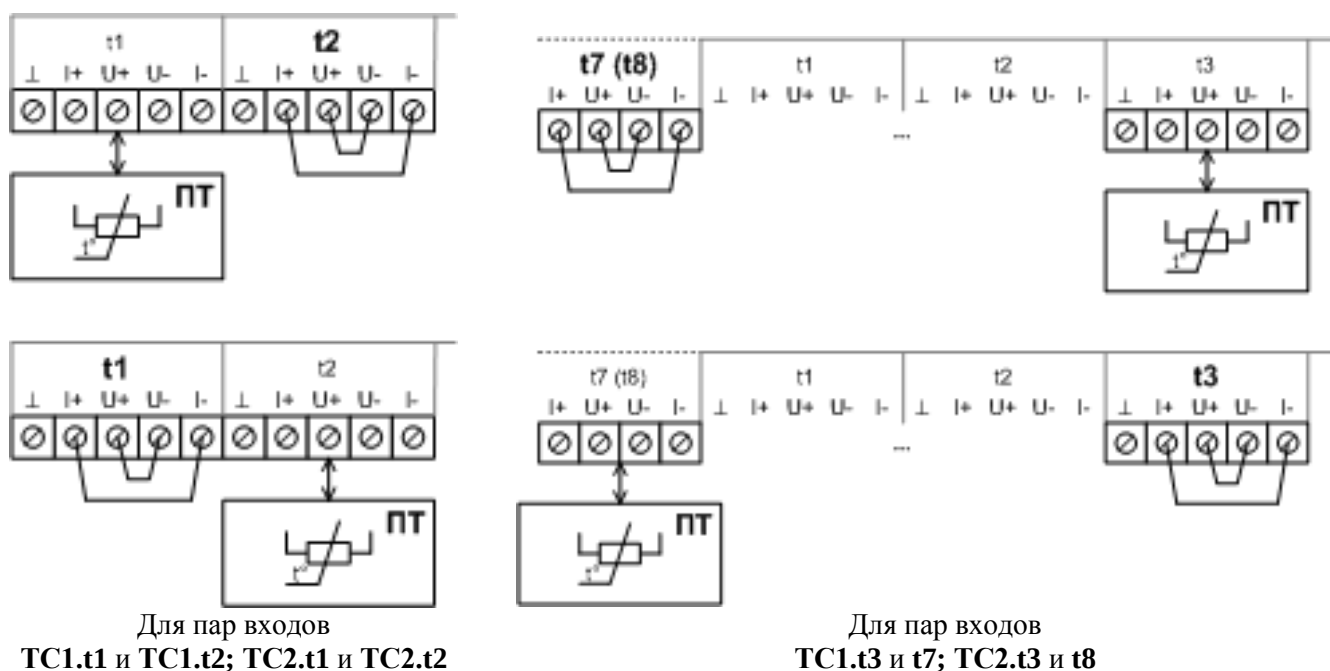


Рисунок 6.4 – Подключение каналов t_i (незадействованные входы)

6.5.3 Подключение преобразователей расхода

К любому каналу V_i вычислителя допускается подключать ПР с активным выходом (Вариант 1) или ПР с пассивным выходом (Вариант 2). Примеры подключения ПР показаны на рисунке 6.5.

Места для установки перемычек каналов V_i показаны на рисунке А.3 приложения А. Обозначения перемычек совпадают с обозначениями импульсных входов. На рисунке 6.5 условно показаны только обозначения установленных перемычек.

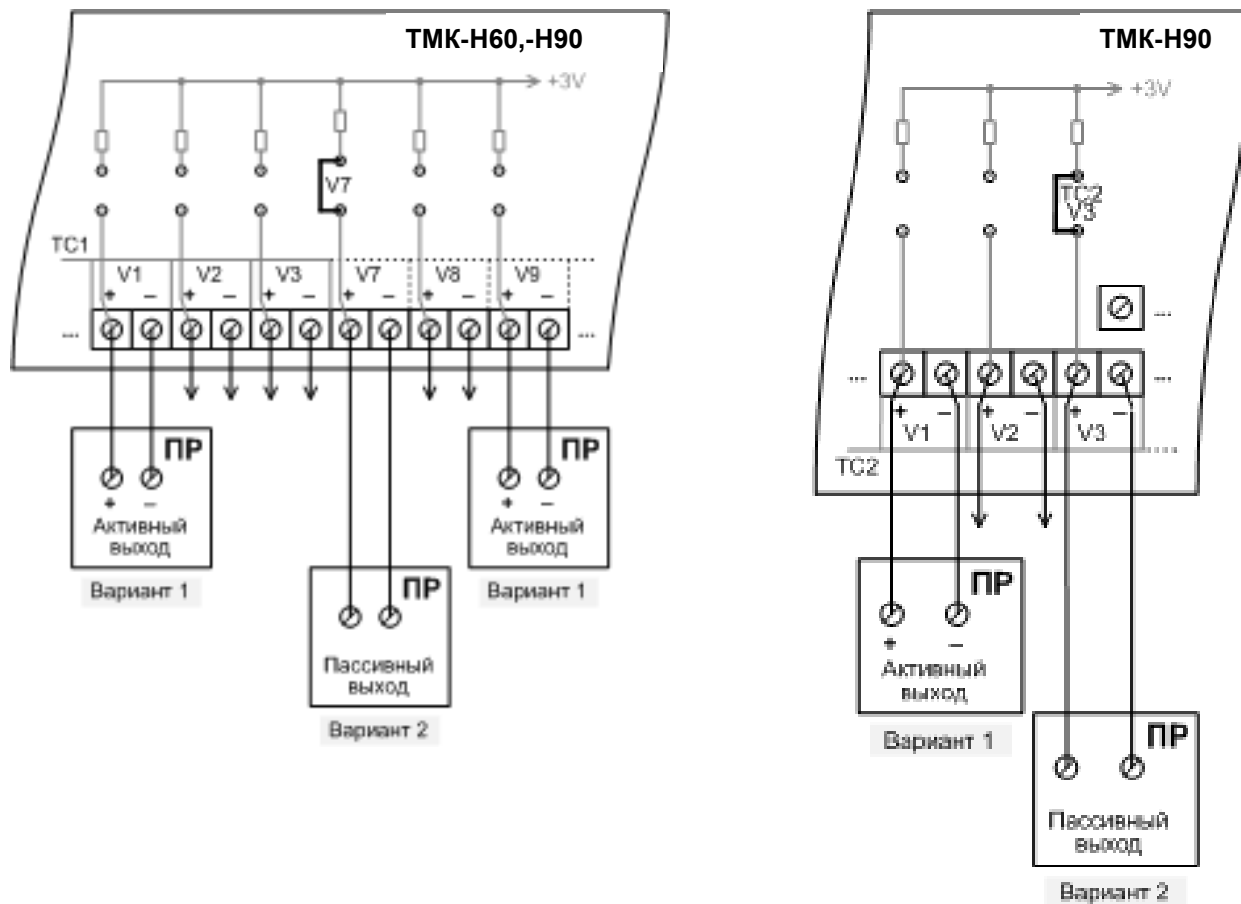


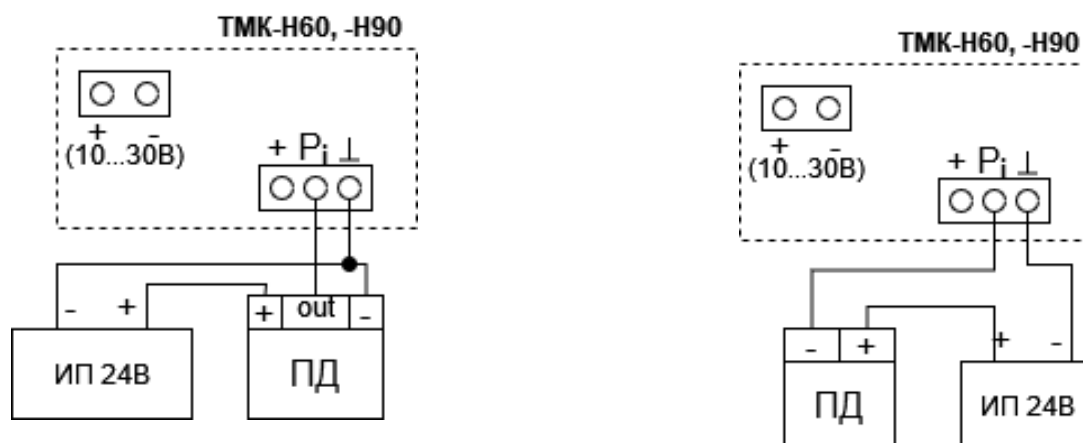
Рисунок 6.5 – Подключение каналов V_i

Примечания –

- 1 Вариант 1: НЕ УСТАНОВЛИВАТЬ в вычислителе перемычку в цепи канала V_i !
- 2 Вариант 2: УСТАНОВИТЬ в вычислителе перемычку, обеспечивающую питание цепи (пассивного выхода ПР).
- 3 Использовать двухжильный кабель длиной не более 300 м.
- 4 Подключение к остальным каналам V_i выполнить аналогично.

6.5.4 Подключение преобразователей давления

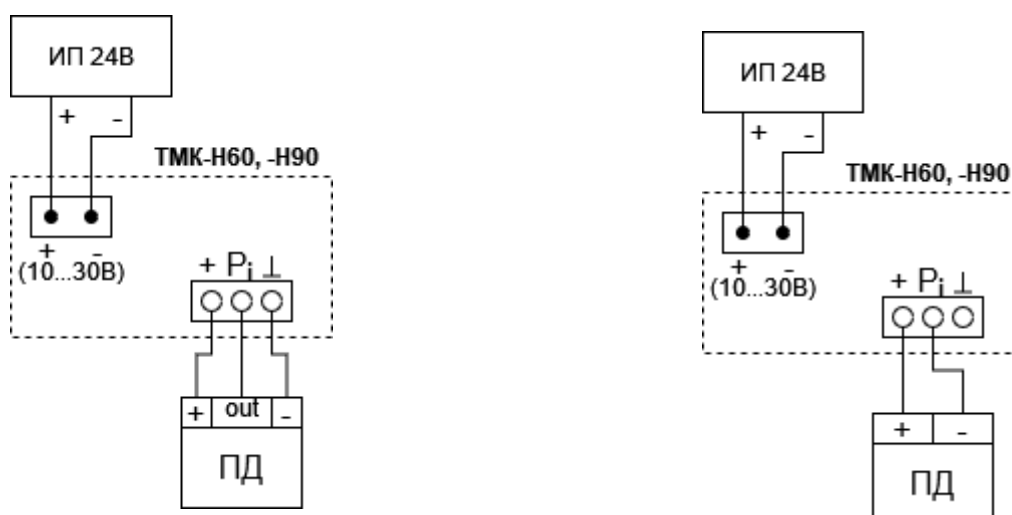
К любому каналу P_i вычислителя допускается подключать, как ПД с собственным блоком питания по рисунку 6.6, так и ПД с питанием от вычислителя по рисунку 6.7.



Трехпроводная схема с внешним питанием ПД

Двухпроводная схема с внешним питанием ПД

Рисунок 6.6 – Подключение каналов P_i , ПД с собственным блоком питания



Трехпроводная схема с внутренним питанием ПД

Двухпроводная схема с внутренним питанием ПД

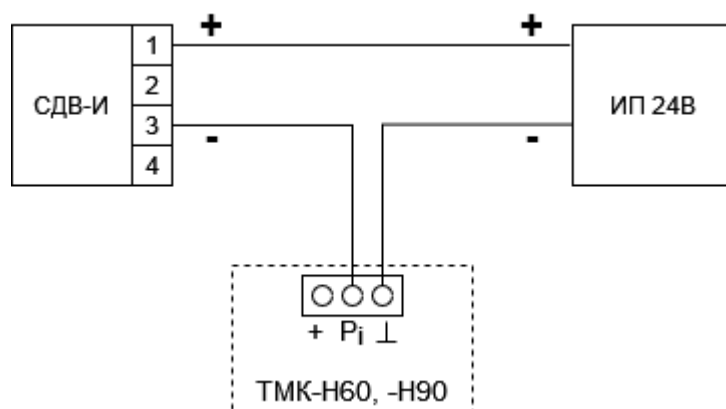
Рисунок 6.7 – Подключение каналов P_i с питанием ПД от вычислителя

Примечания

- 1 Использовать кабель длиной не более 300 м.
- 2 Подключение ПД по четырехпроводной схеме выполнять аналогично.

Пример

Подключение ПД (СДВ-И) к ТМК-Н60, Н90:



6.5.5 Подключение внешних устройств

К любому дискретному входу DIN вычислителя допускается подключать блоки питания ПР (Вариант 1) или концевые выключатели (Вариант 2). Пример подключения показан на рисунке 6.8.

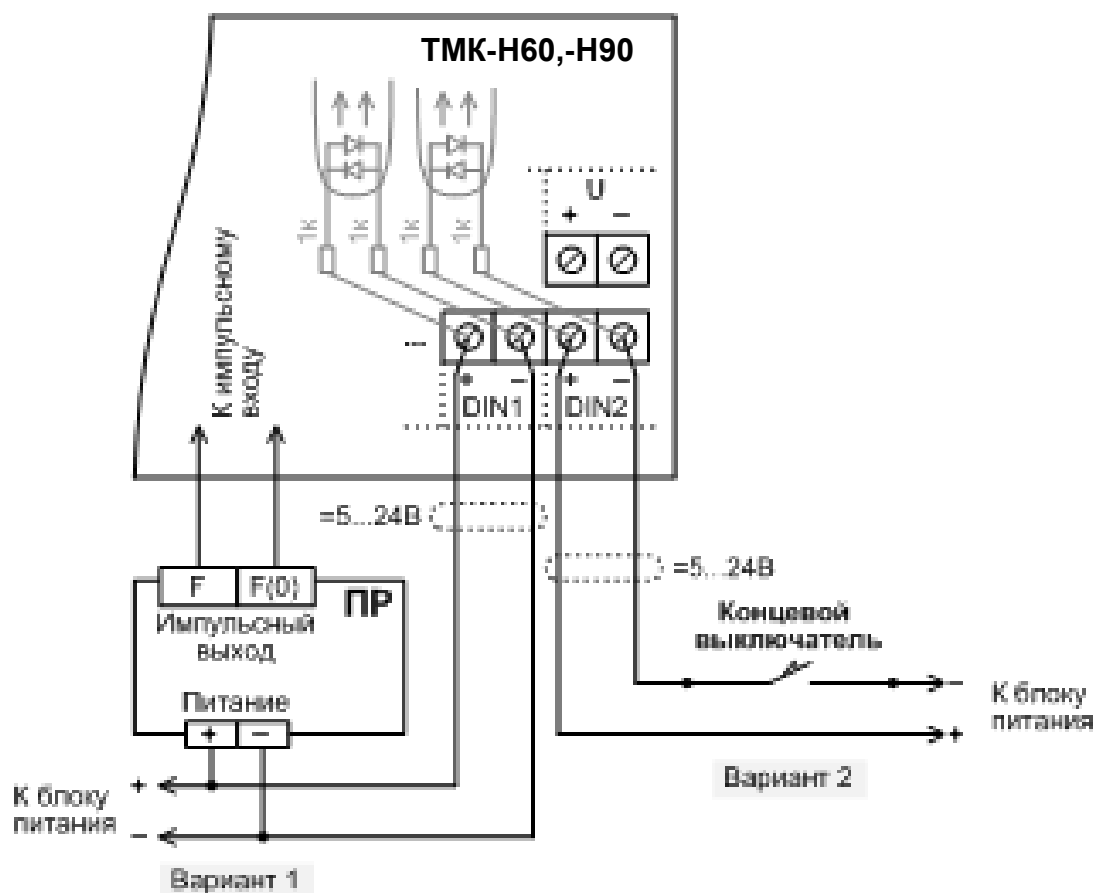


Рисунок 6.8 – Подключение дискретных входов DIN

Примечания –

1 Вариант 1: для контроля наличия напряжения питания ПР, подключённого к импульсному входу (каналу Vi).

2 Вариант 2: для регистрации внешнего события по сигналу от контактного датчика (концевого выключателя) типа «сухой контакт». Для питания внешней цепи по варианту 2 допускается использовать выход U вычислителя.

3 Использовать двухжильный кабель длиной не более 300 м.

4 Если при настройке вычислителя назначены виртуальные дискретные входы (DINA, DINB, DINC, DIND), то используемые для контроля устройства подключают (к заданным каналам Vi – импульсным входам, не задействованным для измерений) аналогично схемам, показанным на рисунке 6.5:

- блок питания ПР – по варианту 1 со снятием перемычки;
- концевой выключатель – по варианту 2 с установкой перемычки, обеспечивающей питание цепи.

К любому дискретному выходу DOUT вычислителя допускается подключать сигнализаторы (исполнительные устройства) с допустимыми нагрузочными характеристиками. Пример подключения показан на рисунке 6.9.

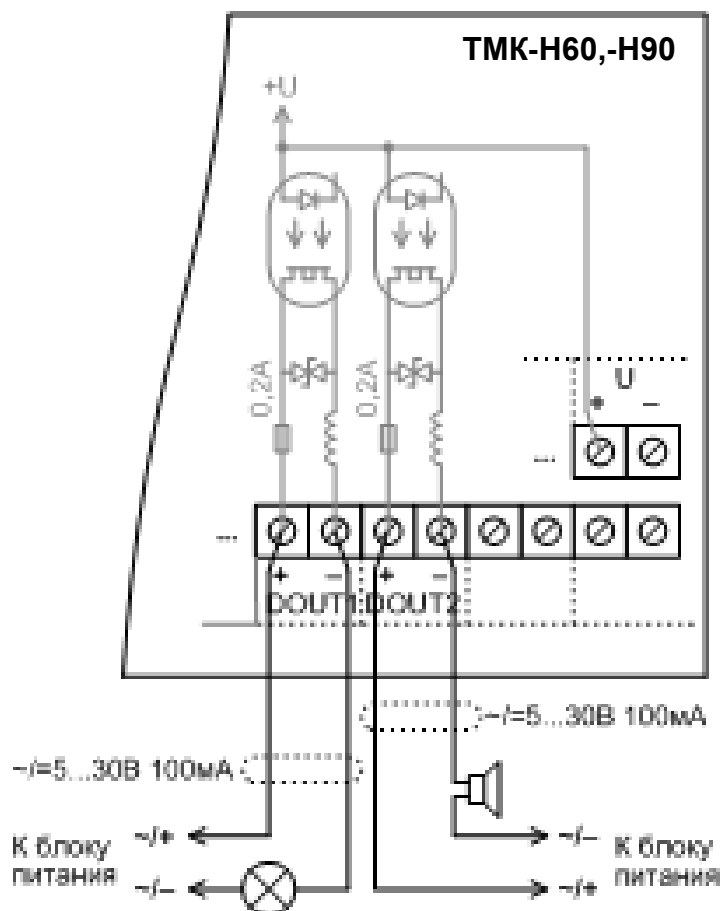


Рисунок 6.9 – Подключение дискретных выходов DOUT

Примечания –

- 1 Использовать двухжильный кабель длиной не более 300 м.
- 2 Для питания внешней цепи допускается использовать выход U вычислителя.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание вычислителя должно проводиться персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации.

7.2 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормируемых технических данных и характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- проверка функционирования;
- периодическая поверка;
- замена элементов питания;
- консервация при снятии на продолжительное хранение.

7.3 При внешнем осмотре, который рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц, проверяется сохранность соединительных линий, наличие пломб, отсутствие коррозии и других повреждений.

7.4 Проверку функционирования рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц.

В меню верхнего уровня **4.Сервис** убедиться в том, что установлен уровень доступа РАБОТА.

В меню верхнего уровня **1.Текущие** и **2.Архивы** выполнить просмотр текущих и архивных значений (см. приложения Г и Д соответственно). Убедиться в нормальном функционировании вычислителя. Результаты диагностики отображаются в виде кодов НС, приведённых в приложении В.

Для получения дополнительной информации выполнить просмотр установленных параметров, а также результатов измерений и диагностики (по каналам V, t, P и по цепи питания) с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **4.Сервис** по данным таблицы 7.1.

Таблица 7.1 – Дополнительная информация

4.Сервис		Параметр
1.Версия ПО	¹⁾ ТМК-Н60(90) vXX.XX	Текущая версия ПО
2.Уровень дост ²⁾	РАБОТА	при отсутствии перемычек J1 и J2
	НАСТРОЙКА	при наличии перемычки J1
	КАЛИБРОВКА	при наличии перемычки J2
	ПОВЕРКА	при наличии перемычек J1 и J2
3.Контр.суммы	КС ПО XXXX	для ПО в целом
	КС метр. ПО XXXX	для метрологически значимой части ПО
	КС настр. XXXX	для настроечных параметров
	КС калибр. XXXX	для калибровочных коэффициентов

¹⁾ Записывают в паспорт вычислителя при выпуске из производства.

Продолжение таблицы 7.1

4.Сервис		Параметр		
4.Каналы V	1.Частоты	TC1.V1 – TC1.V3	□□□□ Гц	текущее значение, период измерений 6 с
		TC2.V1 – TC2.V3	□□□□ Гц	
		V7 – V9	□□□□ Гц	
	2.Счетчик имп.	Аналогично «1.Частоты» (без размерности)		
	3.Расход	Аналогично «1.Частоты» (размерность «м³/ч»)		
4.Диагностика	Аналогично «1.Частоты» (канальные НС, раздел В1 приложения В)			
5.Каналы t	1.Код АЦП	TC1.t1 – TC1.t3	□□□□	текущее значение, период измерений задают при настройке
		TC2.t1 – TC2.t3	□□□□	
		t7, t8	□□□□	
	2.Сопротивл-е	Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «Ом»)		
	3.Температура	Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «°С»)		
	4.Диагностика	Аналогично «1.Код АЦП» (канальные НС, раздел В1 приложения В)		
	6.Каналы P	1.Код АЦП	TC1.P1 – TC1.P3	□□□□
TC2.P1 – TC2.P3			□□□□	
2.Ток		Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «мА»)		
3.Давление		Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «МПа», «кгс/см²»)		
4.Диагностика		Аналогично «1.Код АЦП» (канальные НС, раздел В1 приложения В)		
7.Калибр. коэф.	1.Каналы АЦП1	По приложению Е		
	2.Каналы АЦП2			
	3.Каналы P			
8.Батарея	Тек.напряжение		□□□□ В	текущее значение ¹⁾
	Мин. напряжение		□□□□ В	минимальное значение ²⁾
	Ост.емкость		□□□□ %	до полного разряда
	Расч.время		□□□□ сут.	
	Емкость		□□□□ мА·ч	номинальное значение ³⁾
9.Сброс	1.Сброс архива	Только просмотр		
	2.Обнул. счетчиков			

¹⁾ Норма: не менее 3,1 В;

²⁾ С момента включения питания;

³⁾ Задают при заводской настройке (после замены элемента питания при эксплуатации).

7.5 Периодическая поверка проводится один раз в 4 года, согласно МП 0909/1-311229-2020 «Тепловычислители ТМК-Н. Методика поверки»

Допускается направлять на поверку только верхнюю часть ТМК-Н (блок вычислителя), при этом не требуется отключать кабельные линии связи и демонтировать нижнюю часть ТМК-Н (блок коммутации).

Зафиксировать архивные и (или) итоговые показания, поскольку после поверки архивы будут стёрты!

Перед поверкой допускается калибровка вычислителя по каналам t и P . Общие сведения о калибровке приведены в приложении Е.

ВНИМАНИЕ! Калибровку вычислителя допускается выполнять ТОЛЬКО сервисным центрам в соответствии с инструкцией, предоставляемой предприятием-изготовителем по договору!

Перед поверкой снять защитные колпачки, закрывающие места установки перемычек J1 и J2 блока вычислителя, предварительно удалив пломбы. Установить перемычки J1 и J2. В меню верхнего уровня **4.Сервис** убедиться в том, что установлен уровень доступа ПОВЕРКА. Поверку вычислителя выполнять по методике поверки.

Примечания –

1 В режиме ПОВЕРКА: показания тепловой энергии, массы, объёма обнуляются, накопление архивных данных не осуществляется, реакции на каналные (пороговые) НС отключаются, период измерений 6 с, для изменения доступны все настроечные параметры.

2 После выхода из режима ПОВЕРКА: все настроечные параметры восстанавливаются.

По окончании поверки снять перемычки J1 и J2 и обеспечить уровень доступа РАБОТА. Установить защитные колпачки. Убедиться в том, что блок вычислителя опломбирован поверителем, а в паспорт вычислителя внесена запись о поверке.

7.6 При снятии вычислителя с объекта для продолжительного хранения необходимо закрыть заглушками разъемы и кабельные вводы и хранить в условиях, оговоренных в разделе 10. При вводе вычислителя в эксплуатацию после длительного хранения поверка его не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.

Контроль состояния батареи вычислителя осуществляется визуально по ЖКИ и при передаче данных на ПК. Для оценки состояния батареи по ЖКИ необходимо войти в меню **СЕРВИС – Батарея** и проконтролировать величину минимального напряжения батареи. При передаче данных на ПК состояние батареи можно проконтролировать, считав данные служебных счетчиков. При напряжении ниже 3,0 В батарея подлежит замене. Периодичность замены элемента питания - один раз в 4 года, либо по мере необходимости. Поставка батареи в сборе производится изготовителем по отдельному заказу.

7.7 Замена батареи должна проводиться в отапливаемых помещениях при нормальных климатических условиях.

Замена батареи (см. Приложение А) выполняется в следующем порядке:

- отсоединить блок вычислителя от блока коммутации;
- перекусить хомут, удерживающий батарею;
- отсоединить розетку электропитания от разъема ХР4 блока вычислителя;
- извлечь разряженную батарею;
- подсоединить розетку питания к разъему ХР4 блока вычислителя;
- закрепить батарею на корпусе вычислителя новым хомутом (длина не менее 120 мм, ширина не более 5 мм);
- соединить корпус блока вычислителя с корпусом блока коммутации.

Примечание - Замена батареи питания проводится либо представителем предприятия-изготовителя, либо организацией, имеющей на это право.

После замены батареи повторный ввод настроечных параметров вычислителя **не требуется**.

После подачи питания на вычислитель необходимо установить текущее время и дату, в противном случае будут автоматически установлены время и дата последней архивной записи, предшествующей замене батареи.

Установка текущего времени и даты **не требуется**, если при замене разряженной батареи сначала подать на вычислитель напряжение от внешнего источника питания, а потом его отключить.

7.8 В процессе эксплуатации наружные поверхности вычислителя должны содержаться в чистоте.

8 РЕМОНТ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

8.1 Ремонт вычислителя допускается производить только представителями предприятия-изготовителя или организацией, имеющей на это право.

8.2 Обо всех ремонтах должна быть сделана отметка в паспорте с указанием даты, причины выхода из строя и характере произведенного ремонта.

Примечание - После ремонта вычислитель подвергается поверке.

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности вычислителя приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Внешнее проявление неисправности и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
Отсутствует индикация на ЖКИ Светодиод “Питание” не горит	Не исправен блок питания	Заменить блок питания
	Не исправен блок вычислителя	Передать вычислитель в ремонт
Отсутствует индикация на ЖКИ Светодиод не горит	Не исправен ЖКИ	Передать вычислитель в ремонт
	Сбой в работе прибора	Снять питание и подать заново
Прибор не реагирует на нажатие одной или нескольких кнопок	Не исправна кнопка	Передать вычислитель в ремонт
	Сбой в работе прибора	Снять питание и подать заново
Прибор фиксирует или фиксировал аппаратные неисправности: Системный сброс Отказ АЦП Отказ RTC Сбой данных во FLASH	Не исправен блок вычислителя	Передать вычислитель в ремонт
Прибор фиксирует или фиксировал аппаратные неисправности: Сбой данных в EEPROM Сбой данных в DATAFLASH	Сбой в работе прибора	Проверить настроечные параметры и в случае сбоя ввести корректные значения
Не выводятся данные на внешние устройства	Неправильно установлены параметры Портов	Установить правильную скорость и режим Портов
	Не исправен блок вычислителя	Передать вычислитель в ремонт

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1 Вычислители в упаковке предприятия-изготовителя допускают транспортирование на любые расстояния при соблюдении правил, утвержденных транспортными ведомствами, и при соблюдении следующих требований:

- транспортирование по железной дороге должно производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом ящики с приборами должны быть покрыты брезентом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики с приборами должны размещаться в герметичных отапливаемых отсеках;
- при перевозке водным транспортом ящики с приборами должны размещаться в трюме.

10.2 Предельно допустимые условия транспортирования:

- транспортная тряска с ускорением 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;
- температура окружающего воздуха от минус 25°C до плюс 50°C ;
- влажность до 95% при температуре до плюс 35°C .

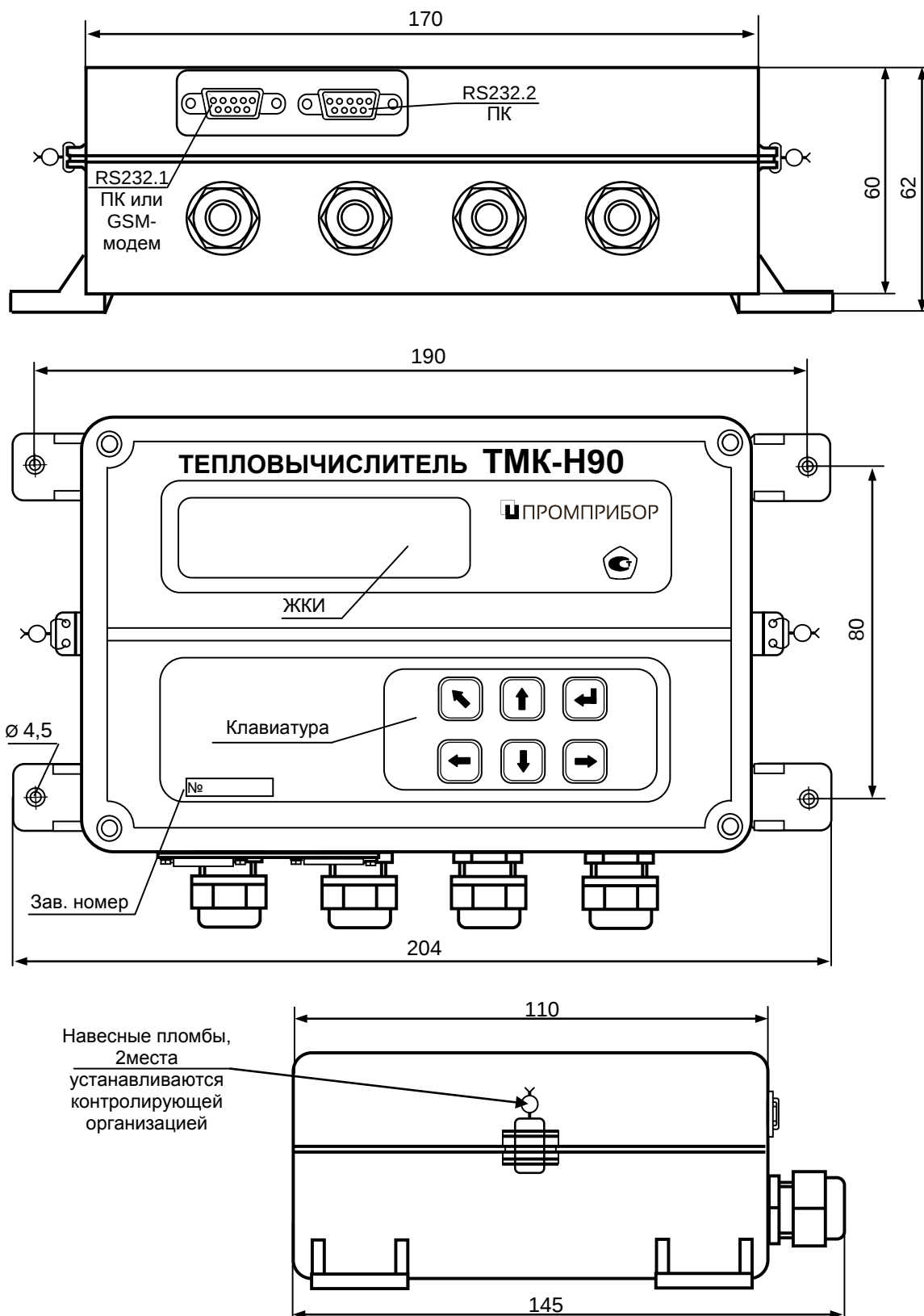
10.3 Расстановка и крепление ящиков с вычислителями на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга. Во время погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

10.4 Условия хранения для упакованных вычислителей должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150 при отсутствии в складских помещениях пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с вычислителем.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ ИЗДЕЛИЯ В КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ ЗАГЛУШКИ.

Приложение А

Габаритные и присоединительные размеры ТМК-Н60, ТМК-Н90



Примечание - Неиспользуемые разъемы (DSUB-9) интерфейсов RS232.1 и RS232.2 и кабельные вводы (PG11) должны быть закрыты штатными заглушками (на рисунке не показано).

Рисунок А1

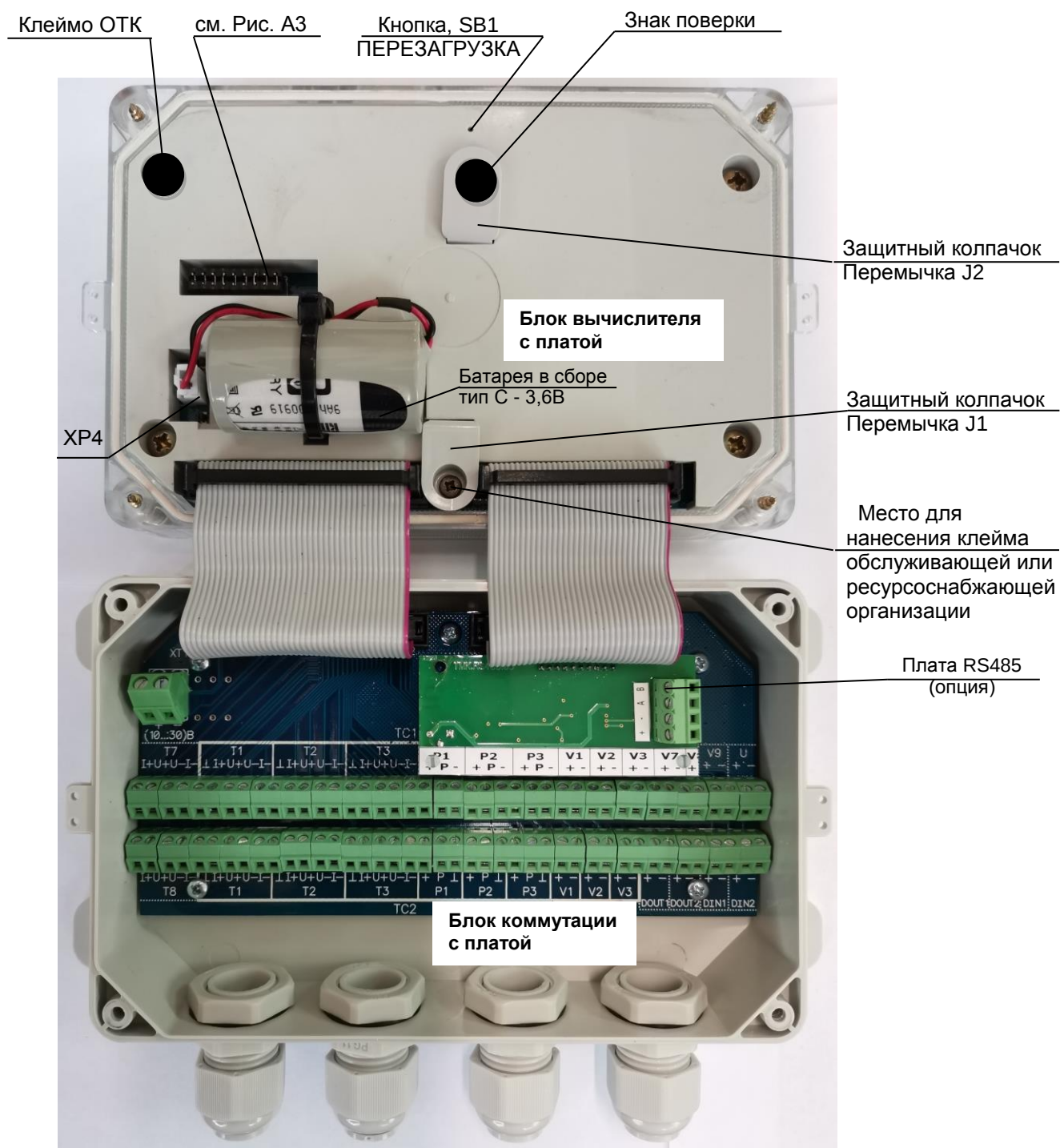


Рисунок А2

TC2			TC1					
V1	V2	V3	V1	V2	V3	V7	V8	V9
•	•	•	•	•	•	•	•	•
□	□	□	□	□	□	□	□	□
ТМК-Н60 - 6мест								
J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11
ТМК-Н90 - 9мест								

Рисунок А3 - Места для установки переключателей каналов Vi для исп. ТМК-Н
(при подключении ПР с пассивным выходом)

Приложение Б

Схемы измерений и расчётные формулы

Схемы измерений и формулы для расчёта физических величин указаны в таблицах Б1- Б5.

Таблица Б1 – Открытые системы

Номер	Схема	M1	M2	M3	dM	Qo	Qгвс
1.1		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	?	M1-M2	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	?
1.2		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	?	M1-M2	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	?
1.3		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	M1-M2	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
1.4		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	M1-M2	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
1.5		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	?	M1-M2	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	$dM \times (h3-hx)$
1.6		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	?	M1-M2	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	$dM \times (h3-hx)$
1.7		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	M3	$M1 \times (h1-h2) + M3 \times (h2-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
1.8		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	M3	$M2 \times (h1-h2) + M3 \times (h1-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
1.9		M2+M3	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	M3	$M1 \times (h1-h2) + M3 \times (h2-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
1.10		M2+M3	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	M3	$M2 \times (h1-h2) + M3 \times (h1-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
1.11		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p2$	$(M1-M2) + M3$	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	?
1.12		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p2$	$(M1-M2) + M3$	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	?
1.13		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	$(M1-M2) + M3$	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	?
1.14		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	$(M1-M2) + M3$	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	?
1.15		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p2$	M3	$M1 \times (h1-h2) + M3 \times (h2-hx)$	$M3 \times (h2-hx)$
1.16		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p2$	M3	$M2 \times (h1-h2) + M3 \times (h1-hx)$	$M3 \times (h2-hx)$
1.17		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	M3	$M1 \times (h1-h2) + M3 \times (h2-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
1.18		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	M3	$M2 \times (h1-h2) + M3 \times (h1-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$

Таблица Б2 – Закрытые системы

Номер	Схема	M1	M2	M3	dM	Qo	QГВС
2.1		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	?	?	$M1 \times (h1-h2)$	?
2.2		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	?	$M1-M2$	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	?
2.3		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	?	?	$M2 \times (h1-h2)$	?
2.4		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	?	$M1-M2$	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	?
2.5		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	?	$M1 \times (h1-h2)$	$M3 \times (h3-hx)$
2.6		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	$M1-M2$	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
2.7		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	?	$M2 \times (h1-h2)$	$M3 \times (h3-hx)$
2.8		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	$M1-M2$	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
2.9		$V1 \times p1$	?	?	?	$M1 \times (h1-h2)$	?
2.10		$V1 \times p1$	?	$V3 \times p3$	?	$M1 \times (h1-h2)$	$M3 \times (h3-hx)$
2.11		?	$V2 \times p2$	?	?	$M2 \times (h1-h2)$	?
2.12		?	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	?	$M2 \times (h1-h2)$	$M3 \times (h3-hx)$

Таблица Б3 – Тупиковые ГВС

Номер	Схема	M1	M2	M3	dM	Qo	QГВС
3.1		$V1 \times p1$		?	?	$M1 \times (h1-hx)$	?
3.2		$V1 \times p1$	?	$V3 \times p3$	?	$M1 \times (h1-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
3.3		?	$V2 \times p2$	?	?	$M2 \times (h1-hx)$	?
3.4		?	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	?	$M2 \times (h1-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$
3.5		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	?	$M1 \times (h1-hx) + M2 \times (h2-hx)$	?
3.6		$V1 \times p1$	$V2 \times p2$	$V3 \times p3$	?	$M1 \times (h1-hx) + M2 \times (h2-hx)$	$M3 \times (h3-hx)$

Таблица Б4 – Системы ХВС

Номер	Схема	V1	V2	V3	dV	Qo	Qгвс
4.1		V1	?	?	?	?	?
4.2		V1	V2	?	?	?	?
4.3		V1	V2	V3	?	?	?
4.4		V1	V2	?	V1-V2	?	?

Таблица Б5 – Источники тепловой энергии

№	Схема	M1	M2	M3	dM	Qo	Qгвс
5.1		$V1 \times \rho_1$	$V2 \times \rho_2$	$V3 \times \rho_3$	?	$M1 \times h_1 - M2 \times h_2 - M3 \times h_x$	?
5.2		$V1 \times \rho_1$	$V2 \times \rho_2$	$V3 \times \rho_3$	?	$M1 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_2 - h_x)$	?
5.3		$V1 \times \rho_1$	$V2 \times \rho_2$	$V3 \times \rho_3$	?	$M2 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_1 - h_x)$	?
5.4		$V1 \times \rho_1$	$V2 \times \rho_2$	$V3 \times \rho_3$	?	$M1 \times h_1 - M2 \times h_2 - M3 \times h_3$	?
5.5		$V1 \times \rho_1$	$V2 \times \rho_2$	$V3 \times \rho_3$	?	$M1 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_2 - h_3)$	?
5.6		$V1 \times \rho_1$	$V2 \times \rho_2$	$V3 \times \rho_3$	?	$M2 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_1 - h_3)$	?

Таблица Б6 - Диапазоны измеряемых параметров в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н60, ИС.ТМК-Н90

Параметр	Значение	Примечание
Тепловая энергия, ГДж (Гкал),	от 0 до $1,0 \cdot 10^6$	
Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)		
Массовый (объемный) расход, т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$)		+
Масса (объем) теплоносителя, т (м^3)	от 0 до $1,0 \cdot 10^9$	
Температура теплоносителя, °C	от 0 до +150	+
Температура воздуха, °C	от -50 до +150	+
Разность температур теплоносителя, °C	от 3 до 150	
Верхние пределы измерений избыточного давления, МПа (кгс/см^2)	от 1,6 до 10 (от 16 до 100)	+
Текущее время, час:мин	от 0 до 99999:59	
+ - возможность задания договорного значения.		

Таблица Б7 - Номинальные функции преобразования входных сигналов в значения измеряемых параметров

Параметр	Условное обозначение	Формула расчета
Объем теплоносителя, м ³	V	$V = N \cdot B$
Масса теплоносителя, т	M	$M = V \cdot \rho$
Тепловая энергия, ГДж (Гкал)	Q	Согласно таблиц Б1-Б5
Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)	W	Согласно формулы для Q при замене M на G _m
Объемный расход, м ³ /ч	G _v	$G_v = 3600 \cdot F \cdot B$
Массовый расход, т/ч	G _m	$G_m = G_v \cdot \rho$
Температура, °C	t	Согласно ГОСТ 6651-2009
Разность температур, °C	Δt	$\Delta t = t_1 - t_2$
Избыточное давление, МПа (кгс/см ²)	P	$P = P_v \cdot (I - I_o) / (I_v - I_n)$
Условные обозначения величин: B — вес импульса ПР, м³/имп.; F — частота сигнала ПР, Гц; I — ток ПД, мА; N — количество импульсов, поступивших от ПР, имп.; *h — энтальпия воды, ГДж/т; *ρ — плотность воды, т/м³. Индексы в обозначениях величин: 1 — подающий трубопровод; 2 — обратный трубопровод; 3 — трубопровод ГВС; в — верхний предел измерений; н — нижний предел измерений; о — значение тока, соответствующее нулю давления; х — холодная вода. * - алгоритмы вычислений плотности и энтальпии воды соответствуют МИ 2412-96.		

Приложение В

Нештатные ситуации

В1 Канальные НС

Канальные НС, указанные в таблице В1.1, связаны с выходом величин, измеряемых по каналам V, t, P в ТС1 и в ТС2, за границы контролируемых диапазонов, а также наличие сигналов на связанных с ними дискретных входах.

Таблица В1.1 – Канальные НС

Код	Признак	Описание НС
0	Отказ V1	Отказ ПР (отсутствие питания ПР)
1	Отказ V2	
2	Отказ V3	
3	$G1 > G_{вп1}$	Объёмный расход больше верхнего порога
4	$G2 > G_{вп2}$	
5	$G3 > G_{вп3}$	
6	$G_{отс1} < G1 < G_{нп1}$	Объёмный расход больше значения отсечки, но меньше нижнего порога
7	$G_{отс2} < G2 < G_{нп2}$	
8	$G_{отс3} < G3 < G_{нп3}$	
9	$G1 < G_{отс1}$	Объёмный расход меньше значения отсечки
A	$G2 < G_{отс2}$	
B	$G3 < G_{отс3}$	
C	Отказ t1	Отказ ПТ: выход сопротивления за границы контролируемого диапазона, ошибка АЦП
D	Отказ t2	
E	Отказ t3	
F	$t1 > t_{вп1}$ или $t1 < t_{нп1}$	Текущая температура больше верхнего порога или меньше нижнего порога
G	$t2 > t_{вп2}$ или $t2 < t_{нп2}$	
H	$t3 > t_{вп3}$ или $t3 < t_{нп3}$	
I	Отказ P1	Отказ ПД: выход тока за границы контролируемого диапазона, ошибка АЦП
J	Отказ P2	
K	Отказ P3	
L	$P1 > P_{вп1}$ или $P1 < P_{нп1}$	Текущее давление больше верхнего порога или меньше нижнего порога
M	$P2 > P_{вп2}$ или $P2 < P_{нп2}$	
N	$P3 > P_{вп3}$ или $P3 < P_{нп3}$	
O	Пустая труба V1	Отсутствие теплоносителя в трубопроводе
P	Пустая труба V2	
Q	Пустая труба V3	
R	Реверс V1	Обратное направление потока
S	Реверс V2	
T	Реверс V3	

Функционирование вычислителя при наличии канальной НС определяется типом реакции по данным таблицы В1.2.

Таблица В1.2 – Реакции на канальные НС

Код и признак НС	Тип реакции ¹⁾					
	Не контролируется	Нет реакции	Останов ТС	Значение		
				= договорное	= 0	= порог
0,1,2 Отказ V	—	+	+	+	+	—
3,4,5 $G > G_{вп}$	+	+	+	+	+	+
6,7,8 $G_{отс} < G < G_{нп}$	+	+	+	+	+	+
9,A,B $G < G_{отс}$	+	+	+	+	+	—
C,D,E Отказ t	—	—	+	+	—	—
F,G,H $t > t_{вп}$ или $t < t_{нп}$	+	+	+	+	+	+
I,J,K Отказ P	—	—	+	+	—	—
L,M,N $P > P_{вп}$ или $P < P_{нп}$	+	+	+	+	+	+

¹⁾ Задают при настройке: (3.Настройки $\rightarrow$ 6.ТС1 (7.ТС2) $\rightarrow$ 8.Контроль НС $\rightarrow$ 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) $\rightarrow$ 1.Канальные НС). Знаком «+» отмечены реакции, обеспечиваемые вычислителем. Знаком «—» отмечены реакции, не обеспечиваемые вычислителем.

В2 Общесистемные НС

Общесистемные НС, указанные в таблице В2.1, связаны с выходом величин, характеризующих работу ТС, за установленные допуски. Функционирование вычислителя при наличии общесистемной НС определяется типом реакции по данным таблиц В2.2 и В2.3.

Таблица В2.1 – Общесистемные НС

Код	Признак	Описание НС
0	Внешнее событие	Общие НС ¹⁾
1	$dt1 < dt_{нп}$	Разность температур между каналами меньше нижнего порога
3	$dt2 < dt_{нп}$	
5	$dt3 < dt_{нп}$	
2	$dt1 < 0$	Разность температур между каналами меньше нуля
4	$dt2 < 0$	
6	$dt3 < 0$	
7	$Gm2 > Gm1 \cdot K$	Небаланс (по часовому массовому расходу)
8	$Gm1 > Gm2 \cdot K$	Небаланс (по часовому массовому расходу)
9	$Qo < 0$	Тепловая энергия (общая по ТС за час) меньше нуля
A	$Q_{гвс} < 0$	Тепловая энергия в ГВС за час меньше нуля
F	Останов ТС	ТС остановлена ($W=0$), расчёт тепловой энергии остановлен ²⁾

¹⁾ Задают при настройке (3.Настройка $\rightarrow$ 6.TC1 (7.TC2) $\rightarrow$ 4.Маска Общ.НС).

²⁾ Расчёт масс продолжается или остановлен в зависимости от заданной настройки (3.Настройка $\rightarrow$ 6.TC1 (7.TC2) $\rightarrow$ 7.Доп.настр $\rightarrow$ Режим ост.ТС).

Таблица В.2.2 – Реакции на общесистемные НС

Код и признак НС	Тип реакции ¹⁾		
	Не контролируется	Нет реакции	Останов ТС
0 Внешнее событие	+	+	+
1,3,5 $dt < dt_{нп}$ ²⁾	+	+	+
2,4,6 $dt < 0$ ²⁾	+	+	+
9 $Qo < 0$ ³⁾	+	+	+
A $Q_{гвс} < 0$ ³⁾	+	+	+

¹⁾ Задают при настройке (3.Настройка $\rightarrow$ 6.TC1 (7.TC2) $\rightarrow$ 8.Контроль НС $\rightarrow$ 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) $\rightarrow$ 2.НС ТС).

²⁾ Контроль в режиме реального времени или в конце часа в зависимости от заданной настройки (3.Настройка $\rightarrow$ 6.TC1 (7.TC2) $\rightarrow$ 7.Доп.настр $\rightarrow$ Контроль dt).

³⁾ Контроль в конце часа.

Знаком «+» отмечены реакции, обеспечиваемые вычислителем.

Знаком «—» отмечены реакции, не обеспечиваемые вычислителем.

Таблица В2.3 – Реакции на НС, связанные с небалансом масс

Код и признак НС	Тип реакции ¹⁾						
	Не контролируется	Нет реакции	Останов ТС	Текущее значение масс	$M2=M1$	$M1=M2$	$M1=M2=(M1+M2)/2$
7,8 Небаланс $\leq K$ ²⁾	—	—	—	+	+	+	+
7,8 Небаланс $> K$ ²⁾	+	+	+	—	—	—	—

¹⁾ Задают при настройке (3.Настройка $\rightarrow$ 6.TC1 (7.TC2) $\rightarrow$ 8.Контроль НС $\rightarrow$ 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) $\rightarrow$ 2.НС ТС).

²⁾ Контроль в конце часа.

Знаком «+» отмечены реакции, обеспечиваемые вычислителем.

Знаком «—» отмечены реакции, не обеспечиваемые вычислителем.

В3 Аппаратные НС

Аппаратные НС, указанные в таблице В3.1, связаны с неисправностью функциональных узлов вычислителя, со сбоями при работе с памятью, с переключением режимов работы, с неисправностями питания.

Таблица В3.1 – Аппаратные НС

Код	Признак	Описание НС
0	Сброс питания	Включение питания вычислителя
1	Системный сброс	Перезагрузка по Watchdog таймеру
2	Отказ АЦП	Аппаратная ошибка при измерении по всем каналам (некорректные ответы при обмене с АЦП)
3	Отказ RTC	Отказ асинхронного таймера или генератора (кварца)
4	Восстановление данных в FRAM	Сбой CRC данных в FRAM, данные восстановлены из резервной копии
5	Сбой данных в FRAM	Сбой CRC данных в FRAM в основной и резервной копиях
6	Восстановление данных в DATAFLASH	Сбой CRC данных в DATAFLASH памяти, данные восстановлены из резервной копии
7	Сбой данных в DATAFLASH	Сбой CRC данных в DATAFLASH памяти в основной и резервной копиях
8	Сбой данных во FLASH	Сбой CRC данных во FLASH памяти, сбой ПО
9	Режим ПОВЕРКА	Наличие перемычек J1 и J2
A	Режим НАСТРОЙКА	Наличие перемычки J1
B	Режим КАЛИБРОВКА	Наличие перемычки J2
C	Отсутствие питания	Только для архивных записей, восстановленных за время отсутствия питания
D	Пониженное напряжение батареи	Напряжение менее 3,1 В, разряд элемента питания
E	Внешнее питание	Только в вычислителе с внешним питанием ¹⁾
¹⁾ После переключения на встроенный элемент питания (в случае отсутствия напряжения от внешнего источника): код E сохраняется в архивных значениях и отсутствует в текущих значениях.		

В4 Общие НС

Общие НС, указанные в таблице В4.1, связаны с наличием сигналов на дискретных входах, со сменой сезонного периода теплоснабжения, с выходом измеряемых величин за установленные допуски.

Таблица В4.1 – Общие НС

Код	Признак	Описание НС
0	Сигнал на входе DIN1	Наличие ¹⁾ сигнала на дискретном входе
1	Сигнал на входе DIN2	
2	Сигнал на входе DINA	Наличие ¹⁾ сигнала на виртуальном дискретном входе
3	Сигнал на входе DINB	
4	Сигнал на входе DINC	
5	Сигнал на входе DIND	
6	Летний период	Включение летнего периода теплоснабжения
7	Зимний период	Включение зимнего периода теплоснабжения
8	Отказ txv	Отказ датчика температуры холодной воды
9	Отказ Pхв	Отказ датчика давления холодной воды
A	Отказ твозд	Отказ датчика температуры воздуха
B	txv>twп или txv<tnп	Температура хол. воды больше верхн. порога или меньше нижн. порога
C	Pхв>Pвп или Pхв<Pнп	Давление хол. воды больше верхн. порога или меньше нижн. порога
D	твозд>twп или твозд<tnп	Температура воздуха больше верхн. порога или меньше нижн. порога
E	Qобщ<0	Общая тепловая энергия за час меньше нуля
¹⁾ Зависит от заданной полярности (инверсии). Задают при настройке 3.Настройки → 4.Датчики → 1.DIN1 (2.DIN2, 3.DINA, 4.DINB, 5.DINC, 6.DIND) → Инверсия).		

В5 Дополнительные НС

Дополнительные НС, указанные в таблице В5.1, связаны с выходом величин, измеряемых по дополнительным входам, за границы контролируемых диапазонов.

Таблица В5.1 – Дополнительные НС

Код	Признак	Описание НС
0	Отказ V7	Отказ ПР (отсутствие питания ПР)
1	Отказ V8	
2	Отказ V9	
3	G7>Gвп7	Объёмный расход больше верхнего порога
4	G8>Gвп8	
5	G9>Gвп9	
6	Gотс7<G7<Gнп7	Объёмный расход больше значения отсечки, но меньше нижнего порога
7	Gотс8<G8<Gнп8	
8	Gотс9<G9<Gнп9	
9	G7<Gотс7	Объёмный расход меньше значения отсечки
A	G8<Gотс8	
B	G9<Gотс9	
C	Останов V7	Останов счёта
D	Останов V8	
E	Останов V9	

Функционирование вычислителя при наличии дополнительной НС определяется типом реакции аналогично данным таблицы В1.2. Тип реакции задают при настройке (**3.Настройки** → 8.Контроль доп. НС).

Приложение Г

Просмотр текущих значений

Просмотр текущих значений измеряемых величин, указанных в таблице Г.1, выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **1.Текущие**.

Таблица Г.1 – Текущие значения

1.Текущие		Параметр		
1.TC1	Энерг. ¹⁾	Qo	□□□□□□□□	тепловая энергия, общая в системе
		Qгвс	□□□□□□□□	тепловая энергия, потреблённая по ГВС
	Траб.ТС		□□-сут □□: □□	время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии
	Тепл.мощн.	Wo	□□□□□□□□	тепловая мощность, общая в системе
		Wгвс	□□□□□□□□	тепловая мощность по ГВС
	Тотс.ТС		□□-сут □□: □□	время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии
	Масса ¹⁾	M1-M3(т)	□□□□□□□□	масса воды
		M1R-M3R(т)	□□□□□□□□	масса воды при обратном потоке
	Расход	Gm1- Gm3	□□□□□□□□ т/ч	массовый расход воды
	Масса ¹⁾	dM(т)	□□□□□□□□	масса воды, потреблённой системой
	Расход	dGm	□□□□□□□□ т/ч	расход воды, потреблённой системой
	Схема		□.□	номер схемы измерений
	Объём ¹⁾	V1- V3 (м3)	□□□□□□□□	объём воды
		V1R - V3R (м3)	□□□□□□□□	объём воды при обратном потоке
	Расход	Gv1- Gv3	□□□□□□□□ м³/ч	объёмный расход воды
	Температура	t1 - t3	□□□□°C	температура воды
	Разность	dt1 - dt3	□□□□°C	разность температур воды между каналами
	Давление	P1 - P3	□□□□□□ МПа	давление воды
	Траб.шт		-сут □□: □□	время, в течение которого выполнялся счет тепловой энергии в штатном режиме
	Tmin		-сут □□: □□	время, в течение которого расход теплоносителя был меньше нижнего порога
	Tmax		-сут □□: □□	время, в течение которого расход теплоносителя был больше верхнего порога порога
	Tdt		-сут □□: □□	время, в течение которого разность температур t1-t2 была меньше допустимого нормированного значения
	Tф		-сут □□: □□	время, в течение которого счет тепловой энергии был остановлен из-за остальных нештатных ситуаций
	Тпуст.тр		-сут □□: □□	время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в любом из трубопроводов
	канальные нс		0 – F	канальные НС, раздел В1 приложения В
	Канальные НС		G – V	
	НС_ТС		0 – F	общесистемные НС, раздел В2 приложения В

2.TC2 Аналогично «1.TC1»

¹⁾ Итоговые значения на текущее время (нарастающим итогом). В штатном режиме показания тепловой энергии, массы и объёма отображаются значениями с тремя разрядами после запятой. Для отображения указанных параметров с повышенной разрядностью (до шести разрядов после запятой) включить соответствующую опцию в программе «Конфигуратор приборов» или длительно нажать кнопку



при просмотре на индикаторе выбранного параметра (в меню верхнего уровня **1.Текущие**).

Окончание таблицы Г.1 – Текущие значения

1.Текущие		Параметр		
3.Общие	Энерг.	Qобщ	□□□□□□□□	общая тепловая энергия, потреблённая по обеим ТС
	Тепл.мощн.	Wобщ	□□□□□□□□	общая тепловая мощность по обеим ТС
	txв		□□□□°C	температура холодной воды
	Pхв		□□□□□□ МПа	давление холодной воды
	tвозд		□□□□°C	температура воздуха
	Твкл		□□-сут □□:□□	время (включения), в течение которого подано питание ¹⁾
	Тэп		□□-сут □□:□□	время (выключения), в течение которого отсутствовало питание ¹⁾
	Аппаратные НС		0 – F	аппаратные НС, раздел В3 приложения В
	Общие НС		0 – F	общие НС, раздел В4 приложения В
4.Дополнительн	Объём	V7 – V9(м3)	□□□□□□□□	объём измеряемой среды по дополнительному каналу
	Расход	Gv7 – Gv9	□□□□□□ м³/ч	расход измеряемой среды по дополнительному каналу
	Траб.7 - Траб.9		□□-сут □□:□□	время безаварийной работы по дополнительному каналу
	Доп.НС		0 – F	дополнительные НС, раздел В5 приложения В

¹⁾ Отсчёт времени: с момента начала работы после сброса архива.

Приложение Д

Просмотр архивных значений

Просмотр на индикаторе архивных значений, указанных в таблице Д.1, выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **2.Архивы**.

Таблица Д.1 – Архивы

2.Архивы		Параметр	
1.ТС1	1.Часовой арх	Часовой архив □□/□□/□□	дата архива
		□□/□□/□□ 01час – □□/□□/□□ 24час	час выбранной даты, от 1 до 24
		Qo= □□□□□	тепловая энергия, общая в системе
		Qгвс= □□□□□	тепловая энергия, потреблённая по ГВС
		Mi = □□□□□ т	масса воды
		MiR = □□□□□ т	масса воды при обратном потоке
		dM= □□□□□	масса воды, потреблённой системой
		Vi= □□□□□ м³	объём воды
		ViR= □□□□□ м³	объём воды при обратном потоке
		ti= □□□□°C	температура воды, среднее значение за час
		tcvi= □□□□°C	температура воды, средневзвешенное (по массе) значение за час
		dti= □□□□°C	разность температур воды, среднее значение за час
		Pi= □□□□ МПа	давление воды, среднее значение за час
		Схема= □.□	номер схемы измерений
		Траб.ТС= □□:□□	время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии
		Тотс.ТС= □□:□□	время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии
		Траб.шт	время, в течение которого выполнялся счет тепловой энергии в штатном режиме
		Tmin	время, в течение которого расход теплоносителя был меньше нижнего порога
		Tmax	время, в течение которого расход теплоносителя был больше верхнего порога
		Tdt	время, в течение которого разность температур t1-t2 была меньше допустимого нормированного значения
		Tф	время, в течение которого счет тепловой энергии был остановлен из-за остальных НС
		Тпуст.тр	время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в любом из трубопроводов
		Кан.нс= 8 – F	канальные НС, раздел В1 приложения В
		Кан.НС= G – N	
		нс_тс= 0 – 7	общесистемные НС, раздел В2 приложения В
		НС_ТС= 8 – F	
	2.Суточный арх	Суточный архив □□/□□/□□	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив» ¹⁾	
	3.Месячный арх	Месячный архив 00/□□/□□	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив» ²⁾	

¹⁾ Температура, разность температур, давление: среднее значение за сутки.
²⁾ Температура, разность температур, давление: среднее значение за месяц.

Продолжение таблицы Д.1 – Архивы

2.Архивы		Параметр	
1.ТС1	4.Итого- вый арх	Итоговый архив □□/□□/□□	дата архива
		Qo= □□□□□	тепловая энергия, общая в системе
		QГВС= □□□□□	тепловая энергия, потреблённая по ГВС
		Mi = □□□□□ т	масса воды
		MiR = □□□□□ т	масса воды при обратном потоке
		dM= □□□□□	масса воды, потреблённой системой
		Vi= □□□□□ м³	объём воды
		ViR= □□□□□ м³	объём воды при обратном потоке
		Схема= □.□	номер схемы измерений
		Траб.ТС= □□:□□	время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии
		Тотс.ТС= □□:□□	время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии
		Траб.шт	время, в течение которого выполнялся счет тепл. энергии в штатном реж.
		Tmin	время, в течение которого расход теплонос-ля был меньше нижнего порога
		Tmax	время, в течение которого расход теплонос-ля был больше верхнего порога
		Tdt	время, в течение которого разность температур t1-t2 была меньше допустимого нормированного значения
		Tф	время, в течение которого счет тепловой энергии был остановлен из-за остальных НС
Тпуст.тр	время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в любом из трубопроводов		
2.ТС2	Аналогично «1.ТС1»		
3.Об- щие	1.Часовой арх	Часовой архив □□/□□/□□	дата архива
		□□/□□/□□ 01час – □□/□□/□□ 24час	час выбранной даты от 1 до 24
		Qобщ= □□□□□	суммарная тепловая энергия, потреблённая по обоим ТС
		txв= □□□□°С	температура холодной воды, среднее значение за час
		Pхв= □□□□ МПа	давление холодной воды, среднее значение за час
		tvозд= □□□□°С	температура воздуха, среднее значение за час
		Твкл= □□:□□	время (включения), в течение которого подано питание ¹⁾
		Тэп= □□:□□	время (выключ.), в течение которого отсутств-ло питание ¹⁾
		апп.нс= 0 – 7	аппаратные НС, раздел В3 приложения В
		Апп.НС= 8 – F	
		общ.нс= 0 – 7	общие НС, раздел В4 приложения В
		Общ.НС= 8 – F	
	2.Суточ- ный арх	Суточный архив □□/□□/□□	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив» ²⁾	
	3.Месяч- ный арх	Месячный архив 00/□□/□□	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив» ³⁾	
	4.Итого- вый арх	Итоговый архив □□/□□/□□	дата архива
		Qобщ= □□□□□	суммарная тепловая энергия, потреблённая по обоим ТС
		Твкл= □□:□□	время (включения), в течение которого подано питание ¹⁾
		Тэп= □□:□□	время (выключ.), в течение которого отсутств-ло питание ¹⁾
¹⁾ Отсчёт времени: с момента начала работы после сброса архива.			
²⁾ Температура, давление: среднее значение за сутки.			
³⁾ Температура, давление: среднее значение за месяц.			

Окончание таблицы Д.1 – Архивы

2.Архивы		Параметр	
4.До- полни- тельн	1.Часовой арх	Часовой архив □□/□□/□□	дата архива
		□□/□□/□□ 01час – □□/□□/□□ 24час	час выбранной даты, от 1 до 24
		V7- V9= □□□□□	объём измеряемой среды по дополнительному каналу (Е7- Е9: при измерении электрической энергии)
		Траб.7- Траб.9= □□:□□	время безаварийной работы по дополнительному каналу
		доп.нс= 01 – 7	дополнительные НС, раздел В5 приложения В
		Доп.НС= 89А – F	
	2.Суточ- ный арх	Суточный архив □□/□□/□□	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив»	
	3.Месяч- ный арх	Месячный архив 00/□□/□□	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив»	
	4.Итого- вый арх	Итоговый архив □□/□□/□□	дата архива
		V7- V9= □□□□□	объём измеряемой среды по дополнительному каналу (Е7- Е9: при измерении электрической энергии)
		Траб.7- Траб.9= □□:□□	время безаварийной работы по дополнительному каналу

Приложение Е

Калибровочные коэффициенты

Просмотр калибровочных коэффициентов, указанных в таблице Е1, выполняют с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **4.Сервис**.

Таблица Е1 – Калибровочные коэффициенты

4.Сервис		Параметр			
7.Калибр. коэф. ¹⁾	1.Каналы АЦП1	AT_100	□□□□□□	HCX: Pt100, 100П	каналы t: входы TC1.t1, TC1.t2, TC1.t3, t7
		BT_100	□□□□□□		
		AT_500	□□□□□□	HCX: Pt500, 500П	
		BT_500	□□□□□□		
	2.Каналы АЦП2	AT_100	□□□□□□	HCX: Pt100, 100П	каналы t: входы TC2.t1, TC2.t2, TC2.t3, t8
		BT_100	□□□□□□		
		AT_500	□□□□□□	HCX: Pt500, 500П	
		BT_500	□□□□□□		
	3.Каналы Р	AP_1_1	□□□□□□	от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	вход TC1.P1
		AP_1_2	□□□□□□		вход TC1.P2
		AP_1_3	□□□□□□		вход TC1.P3
		AP_2_1	□□□□□□		вход TC2.P1
		AP_2_2	□□□□□□		вход TC2.P2
		AP_2_3	□□□□□□		вход TC2.P3
¹⁾ Расчёт калибровочных коэффициентов каналов t и Р (на основе эталонных значений сопротивления и тока соответственно) выполняют согласно инструкции по калибровке. Ввод калибровочных коэффициентов выполняют только в режиме КАЛИБРОВКА.					