



*Зарегистрированы в Государственном реестре
средств измерений России под № 27635-13*

Утверждено
Листом утверждения
ППБ.408843.047-01 РЭ ЛУ



ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ

ТМК-Н100.2.1

ППБ.408843.047-01 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ.....	7
4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.....	16
5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	17
6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	17
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	30
8 РЕМОНТ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ.....	30
9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	30
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные и присоединительные размеры.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы измерений.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схема подключения преобразователей.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Схемы подключения внешних устройств.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Д1 Структура меню ПАРАМЕТРЫ.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Д2 Структура меню АРХИВЫ → ОБЩИЕ.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Д2 Структура меню АРХИВЫ → ТС.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Д3 Структура меню НАСТРОЙКИ.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Д3-1 Структура меню НАСТРОЙКИ → ИЗМЕРЕНИЕ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Д3-1 Структура меню НАСТРОЙКИ → ИЗМЕРЕНИЕ → ТС.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Д3-2 Структура меню НАСТРОЙКИ → ВЫХОДЫ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Д4 Структура меню УСТАНОВКИ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Д5 Структура меню СЕРВИС.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Возможные каналные НС и НС ТС.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Указания по калибровке.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ И Особенности передачи данных по GPRS каналу.....	63

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – «РЭ») распространяется на тепловычислители ТМК-Н100 (далее по тексту – «вычислители») изготавливаемые 248016, г. Калуга, ул. Складская, 4, АО НПО «Промприбор»,
продажи: тел./факс 8 800 250 0303 АО «ГД Холдинга «Теплоком»,
е-mail: info@teplocom-sale.ru, www.prompribor-kaluga.ru
сервис: тел./факс (4842) 55-07-17, е-mail: service@prompribor-kaluga.ru

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

В РЭ приняты условные обозначения и термины, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Условное обозначение
Время наличия питания, <i>часы-минуты</i>	$T_{вкл}$
Время отсутствия питания, <i>часы-минуты</i>	$T_{выкл}$
Время события тепловой системы, <i>часы-минуты</i>	$T_{соб.}$
Время безаварийной работы тепловой системы, <i>часы-минуты</i>	$T_{раб.ТС}$
Давление теплоносителя в измерительном канале, $кгс/см^2$	P_i
Давление холодной воды, используемой для подпитки ТС $кгс/см^2$	P_x
Жидкокристаллический индикатор	ЖКИ
Масса теплоносителя, m	G
Массовый расход теплоносителя, $т/ч$. Объемный расход теплоносителя, $м^3/ч$	g
Номинальная статическая характеристика	НСХ
Нештатная ситуация	НС
Объем теплоносителя, $м^3$	V
Преобразователь расхода	ПР
Преобразователь давления	ПД
Преобразователь температуры	ПТ
Плотность теплоносителя, $кг/м^3$	ρ
Персональный компьютер	ПК
Программное обеспечение	ПО
Разность температур теплоносителя в трубопроводах тепловой системы, $^{\circ}C$	Δt
Система горячего водоснабжения	ГВС
Система холодного водоснабжения	ХВ
Тепловая система	ТС
Тепловая энергия, $ГДж$ ($Гкал$)	Q
Тепловая мощность, $ГДж/ч$ ($Гкал/ч$)	W
Температура теплоносителя в измерительном канале, $^{\circ}C$	t_i
Температура холодной воды, используемой для подпитки ТС $^{\circ}C$	t_x
Термопреобразователь сопротивления	ТСП
Удельная энтальпия теплоносителя в измерительном канале, $ккал/кг$	h_i
Удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки ТС $ккал/кг$	h_x
Цена (вес) импульса преобразователя расхода, $м^3/имп$	Δu
Число импульсов, поступивших от преобразователя расхода, $имп$	N

Примечания:

Время наличия питания – интервал времени, в течение которого на прибор было подано питание;

Время отсутствия питания – интервал времени, в течение которого на приборе отсутствовало питание;

Время события ТС – интервал времени наличия заданного события в ТС (см. п.3.5);

Время безаварийной работы ТС - интервал времени, в течение которого тепловычислитель осуществляет учет тепловой энергии теплоносителя

Тепловая система – совокупность функциональных каналов измерений объема, 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 узлов вычислителя, обеспечивающих преобразование входного сигнала в значение измеряемого параметра.

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

ЧАСТЬ I. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Вычислители предназначены для работы в составе теплосчетчиков при измерении и регистрации параметров теплоносителя и тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения различной конфигурации. Вычислители обеспечивают измерение параметров теплоносителя и расчет тепловой энергии по данным об измеренных параметрах теплоносителя.

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 Вычислители обеспечивают сохранение измеренных параметров в электронном архиве объемом: для часовых значений – 1488 часов (62 суток), для суточных значений - 730 суток, для месячных значений 48 месяцев (4 года).

1.3 Вычислители имеют журнал оператора, который фиксирует изменение настроечных параметров, влияющих на метрологические характеристики прибора. Объем журнала более 7000 действий оператора. В нем также фиксируются:

- факт автоматического перевода часов;
- факт смены летнего/зимнего периода теплопотребления;
- текущие значения показаний всех счетчиков перед очисткой архивных и текущих параметров, сам факт очистки архива и текущих параметров.

1.4 Вычислители имеют журнал НС, в котором фиксируется время изменения всех флагов и НС. Размер журнала НС более 7000 записей, каждая запись фиксирует изменение от 1 до 32 флагов или НС.

1.5 Вычислители обеспечивают измерение и вывод на ЖКИ и через пользовательские интерфейсы на внешние устройства (см. п.1.6) текущих и архивных параметров, приведенных в таблице 1.1. Отображение (мнемоника) параметров на ЖКИ и их описание приведено в приложении Д.

1.6 Передача архивных данных и текущих параметров на ПК может выполняться:

- через интерфейс RS-232 с помощью нуль-модемного кабеля;
- через модем (GSM модем), подключенный к интерфейсу RS-232;
- через интерфейс RS-485 (при наличии платы интерфейса RS-485, поставляемой по отдельному заказу);
- через сеть Интернет по GPRS каналу;
- через сеть Интернет или локальную Ethernet сеть с помощью Ethernet адаптера АЛС* или МОХА (серия NPort 5000)

Перенос архивных данных на ПК может осуществляться также с помощью переносного считывающего устройства УС-Н2*.

Схемы подключения внешних устройств приведены в Приложении Г.

Подробнее описание передачи данных на внешние устройства приведено в разделе 6.

* *производитель устройств - АО НПО «Промприбор».*

Таблица 1.1

Тепловая энергия в каждой ТС <ul style="list-style-type: none"> • текущее значение, с нарастающим итогом; • за час; • за сутки; • за месяц; • итоговое значение на конец суток; • итоговое значение на конец месяца;
Тепловая мощность в каждой ТС
Масса и объем теплоносителя для каждого канала <ul style="list-style-type: none"> • текущее значение, с нарастающим итогом; • за час; • за сутки; • за месяц; • итоговое значение на конец суток; • итоговое значение на конец месяца;
Массовый и объемный расход теплоносителя, в каждом канале
Температура воздуха Температура холодной воды, используемой для подпитки ТС Температура теплоносителя в каждом канале <ul style="list-style-type: none"> • текущее значение; • среднее за час; • среднее за сутки; • среднее за месяц;
Разность температур теплоносителя между каналами ТС
Давление теплоносителя в каждом канале <ul style="list-style-type: none"> • текущее значение; • среднечасовое значение; • среднее за сутки; • среднее за месяц;
Дата и текущее время (день-месяц-год; часы-минуты)
Время наличия питания (часы-минуты); Время отсутствия питания (часы-минуты); Времена событий $T_{cob.1}$, $T_{cob.2}$, $T_{cob.3}$ для каждой ТС (часы-минуты); Время безаварийной работы каждой ТС $T_{раб.ТС}$ (часы-минуты): <ul style="list-style-type: none"> • текущее, с нарастающим итогом; • за час; • за сутки; • за месяц; • итоговое значение на конец суток; • итоговое значение на конец месяца;
Аппаратные НС Флаги внешних событий Флаги событий ТС Флаги дискретных выходов Канальные НС для каждой ТС НС тепловой системы для каждой ТС

Примечание: Времена, фиксируемые в архивах, отображаются в формате - час:мин.

1.7 Настроечные параметры (цена импульса по каждому каналу, НСХ ТСП, характеристики преобразователей давления, работающих вместе с вычислителем, температура и давление холодной воды, используемой для подпитки ТС, максимальное давление преобразователя давления, договорные давления по каналам, реакции на НС и др.) оговариваются потребителем при заполнении карты заказа, приведенной на сайте <http://www.prompribor-kaluga.ru> в соответствии с методическими указаниями.

Пример записи вычислителя при его заказе и в документации:

Тепловычислитель ТМК-Н100.2.1 ТУ 4218-027-29524304-13

Номер исполнения

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазоны показаний основных параметров вычислителя представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1

Параметр	Диапазон	Возможность задания договорного значения
Тепловая энергия, ГДж (Гкал), масса т, объем, м ³	0...199999999	
Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч),	0...999999	+
Массовый (объемный) расход, т/ч (м ³ /ч)		+
Температура теплоносителя, °С	0...150	+
Разность температур, °С	2...148	
Температура воздуха, °С	-50...100	
Давление, кгс/см ²	0...25	+
Время наличия питания (час:мин) Время отсутствия питания (час:мин) Времена событий ТС (час:мин) Время безаварийной работы ТС (час:мин)	0...99999:59	

2.2 Погрешности преобразования входных сигналов в значения измеряемых параметров приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2

Наименование параметра	Пределы допускаемой погрешности	Вид погрешности
Тепловая энергии, ГДж; (Гкал)	$\pm(0,5+5/\Delta t) \%$, при $148\text{ }^{\circ}\text{C} \geq \Delta t \geq 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	Относительная
Масса, т, объем, м ³	$\pm 0,1 \%$	Относительная
Температура теплоносителя, °С	$\pm 0,25$	Абсолютная
*Температура воздуха, °С	$\pm 0,25$	Абсолютная
Разность температур, Δt , °С	$\pm 0,05$	Абсолютная
Давление, кгс/см ²	$\pm 0,1 \%$	Приведенная
Время, часы-минуты	$\pm 0,001 \%$	Относительная

2.3 Эксплуатационные характеристики вычислителя представлены в таблице 2.3

Таблица 2.3

Наименование параметра	Значение параметра
Температура окружающего воздуха	от +5 °С до + 50 °С
Относительная влажность воздуха при температуре 35°С	до 95 %
Напряженность переменного (50 Гц) внешнего магнитного поля	не более 400 А/м
Механические вибрации частотой 10-50 Гц с амплитудой, не более	0,15 мм
Степень защиты корпуса вычислителя от воздействия воды и пыли	IP54 по ГОСТ 14254
Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям	виброустойчивое и вибропрочное группы N1 по ГОСТ 12997

2.4 Основные технические характеристики вычислителя представлены в таблице 2.4

Таблица 2.4

Наименование параметра	Диапазон значений
Напряжение питания	8...30 В
Потребляемая мощность (в зависимости от яркости подсветки), не более	1,2 Вт
Длина линии связи для передачи данных через RS-232, не более	15 м
Длина линии связи для передачи данных через RS-485 (при работе на согласованную линию), не более	1500 м
Максимальное напряжение коммутации дискретного выхода, не более	30 В
Ток коммутации дискретного выхода, не более	2 мА
Входное напряжение дискретного входа	5...12 В
Входное сопротивление дискретного входа	1 кОм
Антидребезг дискретного входа	50 мс
Входное сопротивление каналов измерения объема V1...V6	10 кОм
Длина линий связи между ПР, ПТ, ПД и вычислителем, не более	300 м

2.5 Вычислитель предназначен для работы с измерительными преобразователями со следующими характеристиками, представленными в таблице 2.5

Таблица 2.5

Каналы измерения	Характеристики подключаемых преобразователей
Объема V1...V6	Преобразователи расхода (объема) с импульсным выходом типа «открытый коллектор» или числоимпульсным выходом типа «сухой контакт» на герконе с частотой не более: <ul style="list-style-type: none"> 0...1000 Гц при длительности импульса, не менее 0,5мс 0...10 Гц при длительности импульса, не менее 50 мс
Температуры t1...t8	ТСП с однотипными НСХ, с характеристикой: <ul style="list-style-type: none"> Pt100 ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100П ($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$) Pt500 ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$) 500П ($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Давления P1...P6	Преобразователи избыточного давления с выходным сигналом постоянного тока (по ГОСТ 26.011-80): <ul style="list-style-type: none"> 0...5 мА 4...20 мА 0...20 мА и верхней границей диапазона измеряемых давлений 1...25 кгс/см ²

2.6 Питание платы интерфейса RS-485 осуществляется от внешнего источника постоянного стабилизированного напряжения 7...30 В, потребляемый ток не более 200 мА.

2.7 Показатели надежности:

- средний срок службы, лет, не менее.....12
- средняя наработка на отказ, час, не менее.....75 000

2.8 Габаритные размеры, не более 284x153x65 мм, масса, не более 1 кг. Присоединительные размеры вычислителя указаны в Приложении А.

2.9 Уравнения вычисления тепловой энергии определяются конфигурацией используемой измерительной схемы и представлены в Приложении Б.

Примечание - Для каналов, в которых задается договорная температура холодной воды, используемой для подпитки на источнике теплоты, результаты измерений тепловой энергии должны корректироваться в соответствии с ГОСТ Р 8.592-2002.

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

3.1 Принцип работы вычислителя основан на преобразовании сигналов от первичных преобразователей в значения измеряемых параметров теплоносителя и последующем вычислении, по соответствующим измерительной схеме уравнениям, тепловой энергии и других параметров теплоносителя.

3.2 Измерительные возможности вычислителя представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование параметра	Количество
Количество тепловых систем (ТС)	до 4
Количество каналов измерений объема	6
Количество каналов измерений температуры*	8
Количество каналов измерений давления	6
Количество каналов измерений тепловой энергии в каждой ТС	1 или 2**
Количество каналов измерения в одной ТС*** <ul style="list-style-type: none"> • объема • температуры • давления 	до 3 до 3 до 3

* Один из температурных каналов может использоваться для измерений температуры наружно-го воздуха.

** Оба канала измерения тепловой энергии в одной ТС являются зависимыми, т.е. имеют общее время работы Тр_{аб.ТС} и реакции на НС (см.п.3.5)

**** Каналы измерения (объема, температуры, давления) гибко конфигурируются на этапе настройки ТС (см. п.6.7 и Приложение ДЗ-1)*

3.3 Устройство вычислителя

Вычислитель конструктивно выполнен в ударопрочном пластмассовом корпусе, обеспечивающем пылебрызгозащищенное исполнение прибора, и состоит из блока коммутации, расположенного в нижней крышке корпуса, и блока вычислителя, расположенного в верхней крышке корпуса (см. Приложение А). Для сохранения герметичности, подключение линий связи преобразователей осуществляется через гермовводы корпуса

3.4 Алгоритм работы вычислителя.

Микропроцессор осуществляет прием и обработку входных сигналов с подключенных ПР, ПТ и ПД и преобразовывает их в физические величины.

Сопротивления ТСП, изменяющиеся в зависимости от температуры, преобразуются в напряжение, измеряемое аналого-цифровым преобразователем (АЦП). Далее, полученный код АЦП, пересчитывается микропроцессором в значение сопротивления, а затем, в зависимости от заданного типа НСХ, в значение температуры.

Выходной ток ПД, пропорциональный давлению теплоносителя в трубопроводе, преобразуется в напряжение, которое также измеряется при помощи АЦП и пересчитывается в значение тока, которое, преобразуется в значение давления.

Количество импульсов, поступивших от ПР, умножается на вес импульса и преобразуется в значение объема теплоносителя, а их частота в текущее значение расхода.

Для ПТ и ПД в вычислителе имеется система диагностики, позволяющая определять отказ преобразователя по выходу полученных значений величины за измеряемый диапазон. Отказ ПР определяется по исправности линии связи с ПР.

Плотность и энтальпия теплоносителя вычисляются по аппроксимирующим уравнениям на основании данных ГСССД по измеренным (либо договорным) значениям температур и давлений.

Период измерений температур и давлений составляет 16 с, а период расчета текущих параметров составляет 2 с.

Текущее значение тепловой мощности вычисляется по формулам в зависимости от конфигурации используемой схемы ТС.

Суточные архивные показания тепловой энергии, массы, объема теплоносителя и времен, вычисляются как сумма часовых показаний, месячные показания - как сумма суточных.

Итоговые архивные показания тепловой энергии, массы, объема теплоносителя и времен представляют собой текущие значения параметров на момент создания архивной записи.

Среднечасовые архивные показания температуры и давления вычисляются как сумма текущих показаний, деленная на количество измерений. Среднесуточные значения вычисляются как сумма часовых показаний, деленная на количество часов. Среднемесячные значения вычисляются как сумма суточных показаний, деленная на количество суток.

Средневзвешенное значение температуры за час, вычисляется как сумма произведений текущей температуры и массы теплоносителя каждого периода измерения, деленное на массу теплоносителя за этот час. Средневзвешенное значение температуры за сутки, вычисляется как сумма произведений средневзвешенной температуры и массы теплоносителя за часы этих суток, деленное на массу теплоносителя за эти сутки. Средневзвешенное значение температуры за месяц, вычисляется как сумма произведений средневзвешенной температуры и массы теплоносителя за сутки этого месяца, деленное на массу теплоносителя за этот месяц.

В вычислителе имеется 8 дискретных входов, которые можно использовать для контроля питания преобразователей, определения направления потока, а также для внешних датчиков аварийной сигнализации.

В вычислителе предусмотрены 6 дискретных выходов, которые могут быть сконфигурированы в качестве логических выходов, сигнализирующих о выполнении условия по заранее заданному соотношению измеренных или сервисных параметров (см. Приложение ДЗ-2), либо в выходную частоту, рассчитанную вычислителем по выбранной зависимости с использованием измеренных или сервисных параметров.

Технические характеристики дискретных входов и выходов вычислителя приведены в таблице 2.4, а их организация на рисунке 6.1.

3.5 Реакции вычислителя на НС.

При работе вычислителя могут возникать различные НС, вызванные как внутренними, так и внешними причинами, нарушающими или не нарушающими нормальную работу вычислителя в составе узла учета. НС могут быть вызваны:

- нарушением условий эксплуатации вычислителя;
- неправильным выбором режима работы вычислителя и его отказами;
- отказами преобразователей, входящих в состав узла учета;
- отказами линий связи, соединяющих преобразователи с вычислителем;
- неправильным функционированием, динамикой работы и нарушением условий эксплуатации системы теплоснабжения.

Возникновение и регистрация НС не является свидетельством выхода из строя узла учета и не может служить для оценки его метрологических характеристик, а является лишь поводом для определения причин ее вызвавших.

В вычислителе предусмотрен постоянный анализ НС. Возникновение любой НС, либо события фиксируется в архиве вычислителя, помимо этого время появления и пропадания НС фиксируется в журнале НС.

Структурные схемы, поясняющие работу ТС вычислителя при возникновении различных НС, приведены на рисунке 3.1 (упрощенная) и рисунке 3.2 (развернутая).

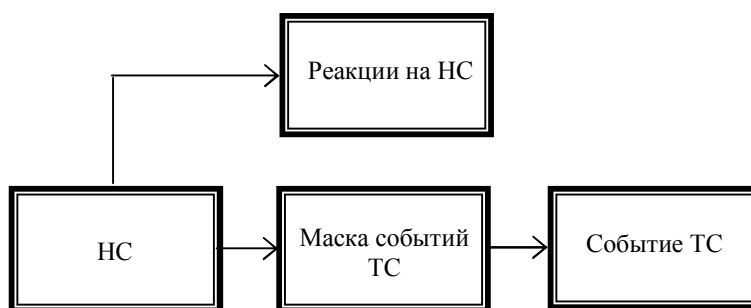


Рисунок 3.1

Возникновение НС в ТС вызывает заданную при настройке вычислителя реакцию, а также приводит, в зависимости от установленной маски (определяемой требованиями, предъявляемыми к конкретному узлу учета), к возникновению события ТС. В каждой ТС можно гибко настроить реакцию на каждую из НС, а также с помощью масок настроить три события. Под маской здесь понимается шаблон, выделяющий только определенные НС, существенные для данного события.

В каждой ТС вычислителя существуют следующие НС:

- **Канальные НС**, возникают в результате отказа измерительных преобразователей или выхода измеренных значений параметров в каналах вычислителя за заданные пороговые значения.
- **НС ТС**, возникают в результате обработки значений входных параметров, а также при вычислении тепловой энергии в ТС.

Существуют также общие для всего вычислителя флаги и НС:

- **Аппаратные НС**, возникают при неисправности функциональных узлов вычислителя, сбоев при работе с памятью, а также при переходе в соответствующий режим работы;
- **Флаги внешних событий**, возникают при наличии сигналов на дискретных входах, реверсивных входах, а также при переходе к зимнему (летнему) периоду теплопотребления. При настройке ТС можно с помощью маски указать какие из флагов будут формировать НС *Внешнее событие* в НС ТС;
- **Флаги событий ТС**, объединенные флаги всех ТС вычислителя, позволяющие оперативно определять останов счета тепловой энергии и наличие событий во всех ТС;
- **Флаги дискретных выходов**, отображают наличие сигнала на соответствующем дискретном выходе.

Под флагом здесь понимается указатель, сигнализирующий о наступлении того или иного события, относящегося к работе вычислителя.

При наличии сигналов на входах каналов объема, температур и давлений происходит их измерение и выполняется расчет параметров. При выходе параметров за ранее установленные пороги (границы) возникают соответствующие **канальные НС**, при наличии которых, в зависимости от заданных

реакций на каналные НС (см. таблицу 3.6) некорректный параметр может заменяться в расчетах либо договорным, либо пороговым, либо нулевым значениями. Также, по каналным НС может быть остановлен счет тепловой энергии, либо использоваться договорное значение тепловой мощности ($W_i = W_{\text{дог}_i}$).

При расчете параметров ТС также могут возникать некорректные ситуации (например: $t_i < t_x$; $\Delta t < \Delta t_{\text{нп}}$; $\Delta t < 0$; небаланс расходов между каналами ТС). Это приводит к возникновению **НС ТС**, наличие которых, в свою очередь, в зависимости от заданных **реакций на НС ТС** (см. таблицу 3.7), также может влиять на определение параметров и приводить к останову счета тепловой энергии в ТС, либо к использованию договорного значения тепловой мощности ($W_i = W_{\text{дог}_i}$).

Останов ТС и останов ТС со счетом приводит к появлению соответствующего флага во **флагах событий ТС** и появлению НС с кодом [F] в **НС ТС**.

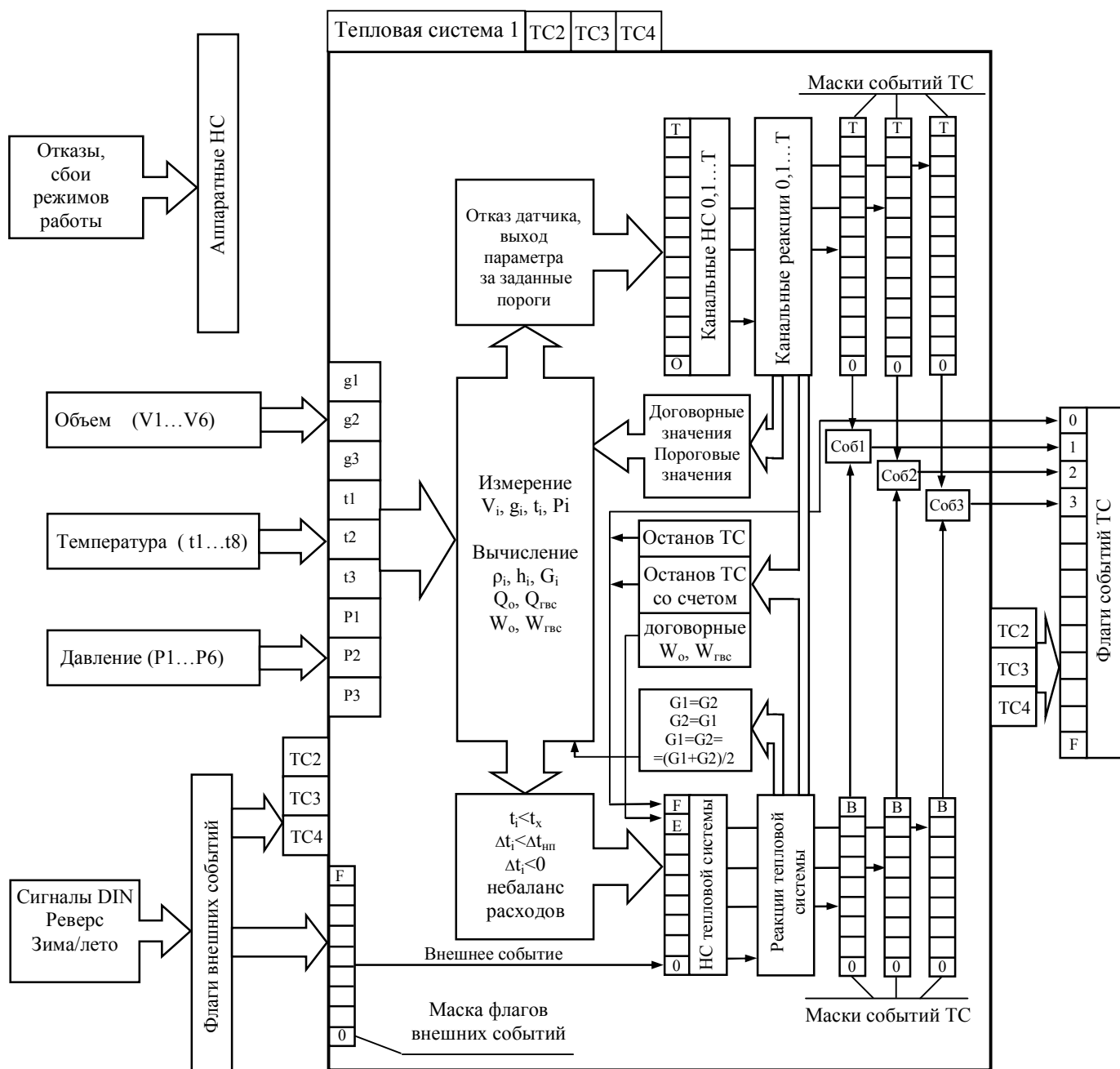


Рисунок 3.2

Наличие совокупности **каналных НС** и **НС ТС**, выделенных соответствующими масками определяет появление заданного события. Появление события фиксируется в архиве и вызывает

установку соответствующего флага во **флагах событий ТС** и счет времени Тсобр. В каждой ТС может быть гибко настроено три события (**Событие 1, Событие 2, Событие 3**), определяемых требованиями, предъявляемыми к конкретному узлу учета (см. таблицу 3.8).

Аппаратные НС, возникающие при работе вычислителя, приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Код	Наименование	Описание
0	Сброс питания	Возникает при включении питания
1	Системный сброс	Вычислитель был перезагружен по Watchdog таймеру (произошло зависание программы)
2	Отказ АЦП	Отказ АЦП. Аппаратная ошибка при измерении по всем каналам, т.е. получены некорректные ответы при обмене с АЦП во всем цикле измерений
3	Отказ RTC	Отказ внутренних часов. Некорректное время или ошибка при обмене.
4	Восстановление данных в EEPROM	Сбой CRC данных в EEPROM, но данные были восстановлены из резервной копии
5	Сбой данных в EEPROM*	Сбой CRC данных в EEPROM в основной и резервной копии.
6	Восстановление данных в DATAFLASH*	Сбой CRC данных в DATAFLASH памяти, но данные были восстановлены из резервной копии
7	Сбой данных в DATAFLASH*	Сбой CRC данных в DATAFLASH памяти в основной и резервной копии.
8	Сбой данных во FLASH	Сбой CRC во FLASH памяти. Сбой ПО вычислителя
9	Режим "ПОВЕРКА"	Возникают при переходе в соответствующий режим работы вычислителя (см. п.3.7)
A	Режим "НАСТРОЙКА"	
B	Режим "КАЛИБРОВКА"	
C	Отказ датчика температуры воздуха	Отказ датчика измерения температуры воздуха
D	Отсутствие питания	Возникает только в архивных записях, которые были восстановлены за то время, которое прибор находился в отключенном состоянии

* При появлении данных НС необходимо проверить все настроечные параметры во избежание некорректной работы вычислителя.

Флаги внешних событий, приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Код	Наименование	Описание
0	Сигнал на входе DIN1	Наличие сигнала на соответствующих дискретных входах. Наличие или отсутствие сигнала на дискретных входах зависит также от установленной полярности входов
1	Сигнал на входе DIN2	
2	Сигнал на входе DIN3	
3	Сигнал на входе DIN4	
4	Сигнал на входе DIN5	
5	Сигнал на входе DIN6	
6	Сигнал на входе DIN7	
7	Сигнал на входе DIN8	
8	Летний период	Флаги текущего периода теплоснабжения. В зависимости от периода используются летние или зимние договорные параметры (t_x, P_x) холодной воды, используемой для подпитки ТС
9	Зимний период	
A	Прямое направление 1	Возникает при прямом или обратном направлении потока, если реверсивный вход включен (используется один из дискретных входов DIN1...DIN8). Если реверсивный вход не используется, то флаги не выставляются.
B	Обратное направление 1	
C	Прямое направление 2	
D	Обратное направление 2	
E	Отказ ПТхв	Отказ преобразователя температуры (давления) холодной воды, если температура (давление) холодной воды измеряемая. Температура (давление) при отказе датчика принимается равной договорному значению, согласно текущему периоду теплоснабжения.
F	Отказ ПДхв	

Канальные НС, приведены в таблице 3.4.

Дополнительную информацию о причине отказа преобразователей, подключенных к соответствующим каналам, можно получить в сервисном меню «Диагностика датчиков» (см. Приложение Д5).

Таблица 3.4

Код	Наименование	Описание
0	Отказ ПР1	Отказ преобразователя расхода в канале ТС. Причинами отказов могут быть: обрыв линии, к/з линии, сигнал отсутствие питания ПР. Причину отказа можно узнать в сервисном меню диагностики датчиков (см. Приложение Д5)
1	Отказ ПР2	
2	Отказ ПР3	
3	$g_1 > g_{\text{вп1}}$	Объемный расход в канале больше соответствующей заданной величины верхнего порога расхода
4	$g_2 > g_{\text{вп2}}$	
5	$g_3 > g_{\text{вп3}}$	
6	$g_{\text{отс1}} < g_1 < g_{\text{нп1}}$	Объемный расход в канале больше соответствующей заданной величины отсечки, но меньше соответствующей заданной величины нижнего порога расхода
7	$g_{\text{отс2}} < g_2 < g_{\text{нп2}}$	
8	$g_{\text{отс3}} < g_3 < g_{\text{нп3}}$	
9	$g_1 < g_{\text{отс1}}$	Объемный расход в канале меньше соответствующей заданной величины отсечки
A	$g_2 < g_{\text{отс2}}$	
B	$g_3 < g_{\text{отс3}}$	
C	Отказ ПТ1	Отказ преобразователя температуры в канале ТС. Причинами отказов может быть выход сопротивления ТСП за границы измер. диапазона, либо аппаратная ошибка АЦП. Причину отказа можно узнать в меню диагностики датчиков (см. Прил. Д5)
D	Отказ ПТ2	
E	Отказ ПТ3	
F	$t_1 > t_{\text{вп1}}$	Текущая температура в канале больше заданного допустимого верхнего порога. Верхний порог должен находиться в рабочем диапазоне измеряемых температур
G	$t_2 > t_{\text{вп2}}$	
H	$t_3 > t_{\text{вп3}}$	
I	$t_1 < t_{\text{нп1}}$	Текущая температура в канале меньше заданного допустимого нижнего порога. Нижний порог должен находиться в рабочем диапазоне измеряемых температур
J	$t_2 < t_{\text{нп2}}$	
K	$t_3 < t_{\text{нп3}}$	
L	Отказ ПД1	Отказ преобразователя давления в канале ТС. Причинами отказов могут быть выход измеренного значения тока за границы измеряемого диапазона, обратная полярность, либо аппаратная ошибка АЦП. Причину отказа можно узнать в сервисном меню диагностики датчиков (см. Приложение Д5)
M	Отказ ПД2	
N	Отказ ПД3	
O	$P_1 > P_{\text{вп1}}$	Текущее давление в канале больше заданного допустимого верхнего порога. Верхний порог должен находиться в рабочем диапазоне измеряемых давлений
P	$P_2 > P_{\text{вп2}}$	
Q	$P_3 > P_{\text{вп3}}$	
R	$P_1 < P_{\text{нп1}}$	Текущее давление в канале меньше заданного допустимого нижнего порога. Нижний порог должен находиться в рабочем диапазоне измеряемых давлений
S	$P_2 < P_{\text{нп2}}$	
T	$P_3 < P_{\text{нп3}}$	

Примечание – Пороговые каналные НС ([3...B], [F...K], [O...T]) могут быть отключены дополнительными настройками (см. таблицу Д3-1.2) .

НС тепловой системы приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Код	Наименование	Описание
0	Внешнее событие	Установлены флаги внешних событий, указанные при настройке в маске флагов внешних событий ТС
1	$t_1 < t_{\text{хв}}$	Температура в канале ниже температуры холодной воды, используемой для подпитки ТС. НС возникают, если в формуле расчета тепловой энергии есть разность текущей энтальпии и энтальпии холодной воды.
2	$t_2 < t_{\text{хв}}$	
3	$t_3 < t_{\text{хв}}$	
4	$dt_1 < dt_{\text{нп1}}$	Разница температур между каналами меньше наименьшего допустимого значения или отрицательна по знаку. НС могут возникать, если в формуле расчета тепловой энергии есть разность текущих энтальпий между каналами.
5	$dt_1 < 0$	
6	$dt_2 < dt_{\text{нп2}}$	
7	$dt_2 < 0$	
8	$g_1 \cdot K \geq g_2 > g_1$	Небаланс расходов теплоносителя. Часовой расход в обратном трубопроводе (g_2) превышает часовой расход в подающем трубопроводе (g_1), но не более допустимого значения $g_1 \cdot K$. НС может возникать в ТС с открытым или закрытым контуром.
9	$g_2 > g_1 \cdot K$	Небаланс расходов теплоносителя. Часовой расход в обратном трубопроводе (g_2) превышает часовой расход в подающем трубопроводе (g_1) более допустимого значения $g_1 \cdot K$. НС может возникать в ТС с открытым или закрытым контуром

A	$g_2 \cdot K \geq g_1 > g_2$	Небаланс расходов теплоносителя. Часовой расход в подающем трубопроводе (g_1) превышает часовой расход в обратном трубопроводе (g_2), но не более допустимого значения $g_2 \cdot K$. НС может возникать в ТС с закрытым контуром
---	------------------------------	--

Таблица 3.5 (продолжение)

Код	Наименование	Описание
B	$g_1 > g_2 \cdot K$	Небаланс расходов теплоносителя. Часовой расход в подающем трубопроводе (g_1) превышает часовой расход в обратном трубопроводе (g_2) более допустимого значения $g_2 \cdot K$. НС может возникать в ТС с закрытым контуром
C, D	Резерв	Резерв
E	$W = W_{\text{дог}}$	Используются договорные значения тепловой мощности для систем отопления и горячего водоснабжения.
F	Останов ТС	Тепловая система остановлена полностью или с продолжением счета работающих счетчиков. Тепловая мощность отопления и ГВС приравнивается к 0.

Примечание - НС небаланса расходов [8...В] в течении часа имеют предварительное значение, окончательно НС устанавливается в конце часа на основе данных за час и именно это значение записывается в архив. НС небаланса расходов [8...В] могут быть отключены дополнительными настройками тепловой системы (см. таблицу ДЗ-1.2).

Реакции на канальные НС.

В зависимости от требуемого алгоритма работы вычислителя могут быть заданы следующие типы реакций на **канальные НС**, приведенные в таблице 3.6.

Таблица 3.6

НС	Тип реакции						
	Нет реакции	Останов ТС	Останов со счетом	$W = W_{\text{дог}}$	Значение = договорное	Значение = 0	Значение = порог
Отказ ПР	•	•	•	•	•	•	
$g > g_{\text{вп}}$	•	•	•	•	•	•	•
$g_{\text{отс}} < g < g_{\text{нп}}$	•	•	•	•	•	•	•
$g < g_{\text{отс}}$	•	•	•	•	•	•	
Отказ ПТ	•	•	•	•	•	•	
$t > t_{\text{вп}}$	•	•	•	•	•	•	•
$t < t_{\text{нп}}$	•	•	•	•	•	•	•
Отказ ПД	•	•	•	•	•	•	
$P > P_{\text{вп}}$	•	•	•	•	•	•	•
$P < P_{\text{нп}}$	•	•	•	•	•	•	•

Реакции на НС ТС.

В зависимости от требуемого алгоритма работы вычислителя могут быть заданы следующие типы реакций на **НС ТС**, приведенные в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Код	НС	Тип реакции						
		Нет реакции	Останов ТС	Останов со счетом	$W = W_{\text{дог}}$	$G_1 = G_2 = (G_1 + G_2)/2$	$G_1 = G_2$	$G_2 = G_1$
0	Внешнее событие	•	•	•	•			
1	$t_1 < t_{\text{хв}}$	•	•	•	•			
2	$t_2 < t_{\text{хв}}$	•	•	•	•			
3	$t_3 < t_{\text{хв}}$	•	•	•	•			
4	$dt_1 < dt_{\text{нп1}}$	•	•	•	•			
5	$dt_1 < 0$	•	•	•	•			
6	$dt_2 < dt_{\text{нп2}}$	•	•	•	•			
7	$dt_2 < 0$	•	•	•	•			
8	$g_1 \cdot K \geq g_2 > g_1$	•	•	•	•	•	•	•
9	$g_2 > g_1 \cdot K$	•	•	•	•			
A	$g_2 \cdot K \geq g_1 > g_2$	•	•	•	•	•	•	•
B	$g_1 > g_2 \cdot K$	•	•	•	•			

Примечание - Реакции на НС небаланса расходов [8...В] выполняются в конце часа.

Алгоритмы работы вычислителя при различных типах задаваемых реакций:

Нет реакции - Реакция на НС отсутствует.

Останов ТС:

- Вычисление $Q_{отпл}$, $Q_{гвс}$, $W_{отпл}$, $W_{гвс}$ в данной тепловой системе прекращается;
- Счет V и G в данной тепловой системе прекращается;
- Объемный и массовый расход приравнивается к 0;
- Вычисление средних температур и давлений зависит от дополнительных настроек тепловой системы. Вычисление средневзвешенных температур прекращается;
- Прекращается счет времени безаварийной работы тепловой системы $T_{раб.ТС}$;
- Устанавливается НС с кодом [F] **Останов ТС** в НС ТС и флаг **Останов тепловой системы** в Флагах событий ТС для данной тепловой системы.

Останов со счетом:

- Вычисление $Q_{отпл}$, $Q_{гвс}$, $W_{отпл}$, $W_{гвс}$ в данной тепловой системе прекращается;
- Счет V и G в данной тепловой системе продолжается при исправных датчиках;
- Вычисление средних или средневзвешенных температур и средних давлений в данной тепловой системе продолжается при исправных датчиках;
- Прекращается счет времени безаварийной работы тепловой системы $T_{раб.ТС}$;
- Устанавливается НС с кодом [F] **Останов ТС** в НС ТС и флаг **Останов тепловой системы** в Флагах событий ТС для данной тепловой системы.

$W = W_{дог}$:

- Вычисление $Q_{отпл}$, $Q_{гвс}$, $W_{отпл}$, $W_{гвс}$ в данной тепловой системе ведется по заданным договорным значениям **$W_{отпл.дог}$** , **$W_{гвс. дог}$** ;
- Счет V и G в данной тепловой системе продолжается при исправных датчиках;
- Вычисление средних или средневзвешенных температур и средних давлений в данной тепловой системе продолжается при исправных датчиках;
- Устанавливается НС с кодом [E] **$W = W_{дог}$** в НС ТС.

Значение = договорное - Значение параметра в канале приравнивается к заданному договорному значению.

Значение = 0 - Значение параметра в канале приравнивается к 0.

Значение = порог - Значение параметра в канале приравнивается к пороговому значению.

$G1=G2 = (G1+G2)/2$ - Приравнять часовые значения масс в 1-м канале (подающем трубопроводе) и 2-м канале (обратном трубопроводе) к их среднему арифметическому значению.

$G1=G2$ - Приравнять часовую массу в 1-м канале (подающем трубопроводе) к часовой массе во 2-м канале (обратном трубопроводе).

$G2=G1$ - Приравнять часовую массу во 2-м канале (обратном трубопроводе) к часовой массе в 1-м канале (подающем трубопроводе).

Флаги событий ТС приведены в таблице 3.8

Таблица 3.8

Код	Наименование	Описание
0	Останов ТС1	Флаги событий и останова первой тепловой системы
1	Событие 1 ТС1	
2	Событие 2 ТС1	
3	Событие 3 ТС1	
4	Останов ТС2	Флаги событий и останова второй тепловой системы
5	Событие 1 ТС2	
6	Событие 2 ТС2	
7	Событие 3 ТС2	
8	Останов ТС3	Флаги событий и останова третьей тепловой системы
9	Событие 1 ТС3	
A	Событие 2 ТС3	
B	Событие 3 ТС3	
C	Останов ТС4	Флаги событий и останова четвертой тепловой системы
D	Событие 1 ТС4	
E	Событие 2 ТС4	
F	Событие 3 ТС4	

3.6 Органы управления, индикации и коммутации вычислителя (см. приложение А).

Визуализация информации осуществляется на двухстрочном, шестнадцатисимвольном ЖКИ на передней панели вычислителя. Там же расположены шесть кнопок, предназначенные для работы с меню прибора. Индикатором наличия питания служит светодиод, находящийся под прозрачной крышкой корпуса слева от индикатора. Кнопка **НАСТРОЙКА** и переключатель **ПОВЕРКА** установлены на тыльной стороне блока вычислителя и служат для входа в режим **НАСТРОЙКА**, **ПОВЕРКА** и **КАЛИБРОВКА** (см п.3.7). Для установки режима фильтра каналов объема, на тыльной стороне блока вычислителя расположена вилки XP12...XP17 для установки джамперов. Джамперы должны быть обязательно установлены на всех задействованных каналах в одном из режимов фильтра, необходимым для правильной работы вычислителя.

Для подключения к ПК, модему или информационной сети через интерфейс RS232 служат разъемы интерфейсов RS232.1 и RS232.2. Подключение к ПК осуществляется нуль-модемным кабелем.

Для подключения к ПК или информационной сети через интерфейс RS485 необходимо установить плату интерфейса RS485 на блоке коммутации. Для установки платы интерфейса RS485 в блоке коммутации расположены вилка для подсоединения и 2 стойки (см. Приложение А).

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

3.7 Режимы работы вычислителя.

Вычислитель может работать в одном из следующих режимов:

РАБОТА – Основной режим работы.

- Вычислитель осуществляет измерение, расчет и накопление архивных данных.
- Для просмотра доступны все данные.
- Для изменения доступны параметры, не влияющие на метрологические характеристики (меню "Установки" см Приложение Д4).

ПОВЕРКА – Режим предназначен для проверки вычислителя. Переход в данный режим осуществляется из режима **РАБОТА** перемещением движка переключателя **ПОВЕРКА** защищенного от несанкционированного доступа пломбой поверителя (см. Приложение А).

- При входе в этот режим показания счетчиков тепловой энергии, массы и объема обнуляются и накопление данных начинается с нулевых значений. Сброс счетчиков также происходит при нажатии кнопки **НАСТРОЙКА**.
- Вычислитель осуществляет измерение и расчет текущих параметров.
- Накопление архивных данных не осуществляется.
- Отключаются реакции на пороговые каналные НС (см. таблицу 3.6).
- Отключается тестирование линий каналов объема.
- При выходе из режима восстанавливаются показания всех счетчиков, заданные типы реакций на пороговые каналные НС и тестирование (если было задано) линий каналов объема.

Выход из режима **ПОВЕРКА** осуществляется переводом движка переключателя **ПОВЕРКА** в исходное положение

НАСТРОЙКА – Режим предназначен для ввода настроечных параметров (см. таблицу 6.1). Переход в этот режим осуществляется из режима **РАБОТА** либо вводом заранее установленного пароля с ПК или клавиатуры, либо кратковременным нажатием на кнопку **НАСТРОЙКА**. В обоих случаях режим активизируется на 5 мин. Для того чтобы прибор продолжал находиться в данном режиме, операцию перехода необходимо повторить.

- Вычислитель осуществляет измерение, расчет и накопление архивных данных.
- Для просмотра доступны все данные.
- Для изменения доступны все параметры через меню прибора и интерфейс за исключением калибровочных.

Выход из режима **НАСТРОЙКА** происходит автоматически по истечении 5 минут. При выходе из режима сохраняются параметры, измененные в процессе настройки.

КАЛИБРОВКА – Режим предназначен для настройки и калибровки вычислителя. Переход в данный режим осуществляется из режима **РАБОТА** перемещением движка переключателя **ПОВЕРКА**, защищенного пломбой поверителя, при нажатой кнопке **НАСТРОЙКА**.

- Вычислитель осуществляет измерение калибруемых параметров;
- Прекращается расчет текущих данных и накопление архивных данных.

- ЖКИ и клавиатура блокируются. Доступ к прибору осуществляется только через интерфейс.
- Для изменения доступны все параметры, в том числе и калибровочные.

Выход из режима **КАЛИБРОВКА** выполняется переводом движка переключателя **ПОВЕРКА** в исходное положение. При выходе из режима сохраняются параметры, измененные в процессе калибровки.

Схема подключения приборов и оборудования при проведении калибровки, а также указания по выполнению калибровочных операций приведены в Приложении Ж.

4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

4.1 Маркировка и пломбирование.

4.1.1 На корпусе вычислителя нанесены следующие маркировочные обозначения:

- наименование модификации и исполнения;
- заводской номер (расположен на плате под прозрачной крышкой корпуса с правой стороны прибора);
- знак утверждения типа;
- товарный знак предприятия-изготовителя.

4.1.2 Вычислитель пломбируется 2 клеймами;

- клеймом БТК при выпуске из производства и после ремонта;
- клеймом поверителя при его поверке.

Оттиски клейм наносятся на пломбировочную пасту. Расположение чашек для пломбирования приведено в Приложении А, рисунок А.2 .

При поверке, при признании изделия годным к применению, вычислитель пломбируют оттиском клейма поверителя и делают отметку в паспорте в соответствии с ПР50.2.006.

4.1.3 С целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу вычислителя прибор подлежит пломбированию теплоснабжающей организацией.

Пломбирование осуществляется путем пропускания проволоки в отверстия головок винтов, установкой навесной пломбы в соответствии с Приложением А, рисунок А.1.

4.2 Упаковка вычислителя

4.2.1 Вычислитель упаковывается в полиэтиленовый пакет или в упаковочную бумагу и укладывается 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 вычислитель внутри ящика крепится при помощи деревянных вкладышей, упоров и картонных 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 вычислитель 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 вычислитель относится 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.

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 БТК предприятия - изготовителя и клейма поверителя на пломбах.

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

6.3 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 1,4...1,6 м от пола.

6.4 Подключение измерительных преобразователей, дискретных входов и выходов.

Подключение к вычислителю измерительных преобразователей выполняется в соответствии с Приложением В.

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

Подключение к вычислителю преобразователей расхода и давления следует вести 2-х жильным кабелем сечением каждой жилы не менее 0,2 мм². Каждая жила кабеля должна быть целой частью, т.е. не должна иметь никаких промежуточных соединений. При размещении вычислителя в приборном щите, допускается подключение к нему преобразователей расхода и давления, имеющих внешнее питание, через промежуточную клеммную колодку, расположенную внутри щита. Длина линии связи между преобразователями и вычислителем не должна превышать 300 м, при сопротивлении жилы не более 30 Ом.

Подключение к вычислителю термопреобразователей вести по четырехпроводной схеме, 4-х жильным кабелем сечением каждой жилы не менее 0,2 мм², причем каждая жила кабеля должна быть целой

частью, без промежуточных соединений. При размещении в приборном щите присоединение выполняется непосредственно на клеммной колодке вычислителя. Длина линии связи между термопреобразователем и вычислителем не должна превышать 300 м, при сопротивлении каждой жилы кабеля не более 30 Ом. При расстоянии до термопреобразователей более 10 м или при наличии промышленных радиопомех соединительные линии рекомендуется прокладывать в металлорукаве, при этом заземление металлорукава допускается выполнять только со стороны вычислителя.

Примечание - Линии связи, указанные выше, необходимо располагать отдельно от силовых электрических цепей с напряжением 220/380В, частотой 50Гц.

Подключение устройств к дискретным входам и выходам вычислителя рекомендуется вести двухжильным кабелем сечением каждой жилы не менее 0,2 мм² при длине линии связи не более 300 м.

Организация дискретных входов и дискретных выходов приведена на рисунке 6.1

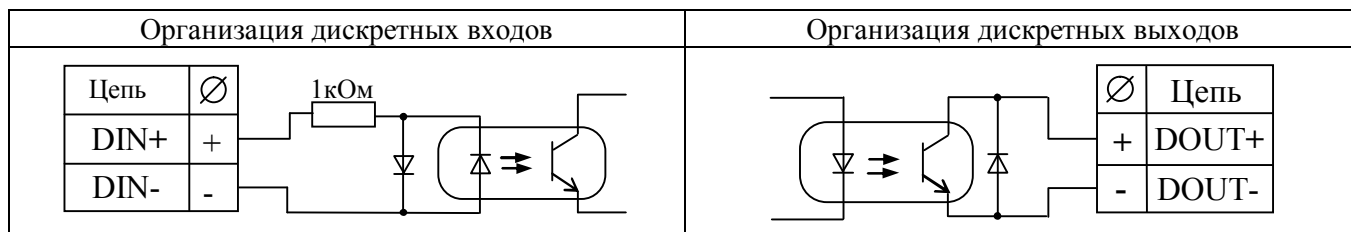


Рисунок 6.1

При подключении вычислителя необходимо проследить за тем, чтобы концы проводов были плотно зажаты винтами клеммной колодки и не касались друг друга.

6.5 Работа с меню вычислителя, просмотр и редактирование параметров

Меню предназначено для просмотра текущих и архивных параметров, а также для редактирования настроечных параметров непосредственно с помощью клавиатуры и ЖКИ. Меню представляет собой иерархическую древовидную структуру, приведенную в приложении Д. Фрагменты меню, в основном, состоят из типовых элементов. Навигация и редактирование осуществляются при помощи кнопок со следующей мнемоникой:

⇐ - Влево ⇒ - Вправо ↑ - Вверх ↓ - Вниз ↗ - Выход ↻ - Ввод

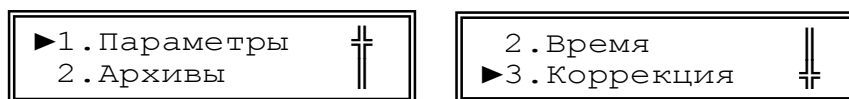
Нажатие на кнопку может быть:

- кратковременным (менее 1 с)
- длительным (более 1 с)
- с удерживанием (более 1 с и удерживанием нажатой)

Конечным элементом каждой ветви дерева меню всегда является элемент, служащий для просмотра или редактирования параметра. Для перехода к требуемому элементу необходимо пройти по определенной ветке на требуемый уровень меню. Меню разных уровней может быть следующих видов:

- **Нумерованный список**
- **Циклический список**
- **Таблица**

Нумерованный список – предназначен для перехода к элементу или меню нижестоящего уровня (далее по тексту – «подменю»). Его особенностью является то, что все элементы или названия подменю пронумерованы, что позволяет ориентироваться по номеру элемента. В левой части ЖКИ курсор ► указывает, на какой элемент или подменю будет выполнен переход. В правой ЖКИ части ползунок отображает общее положение курсора в списке

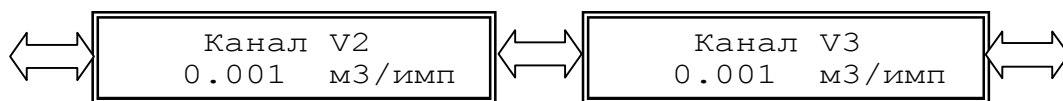


При нажатии кнопок ↑ ↓ курсор передвигается вверх или вниз, а при нажатии кнопок ⇐ ⇒ курсор переходит к первому или последнему элементу списка. При нажатии кнопки ↻ осуществляется пе-

переход к выбранному элементу или подменю. При длительном нажатии кнопок $\uparrow \downarrow$ выполняется повторное действие этих кнопок. Для возврата на верхний уровень меню необходимо нажать кнопку \leftarrow .

Примечание - При длительном нажатии на кнопку \leftarrow вычислитель переходит в главное (корневое) меню из любого подменю и режима.

Циклический список – предназначен для более удобного обхода группы элементов.



При нажатии кнопок $\leftarrow \rightarrow$ осуществляется переход к предыдущему или последующему элементу. Так как список циклический, то при его обходе, переход от последнего элемента осуществляется к первому и наоборот. При длительном нажатии кнопок $\uparrow \downarrow$ осуществляется переход к первому или последнему элементу. При нажатии кнопки \leftarrow осуществляется переход в режим редактирования текущего элемента (см. ниже). Для возврата на верхний уровень меню необходимо нажать кнопку \leftarrow .

Таблица - предназначена для обхода группы элементов содержащих логически сгруппированные подгруппы. Например, в таблице текущих параметров ТС1 (см. Приложение Д1) в столбцах группируется канал, а в строке подгруппа одноименных элементов.

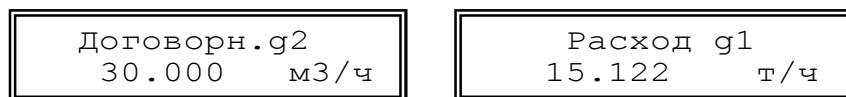
При нажатии кнопок $\leftarrow \rightarrow \uparrow \downarrow$ осуществляется переход к элементу согласно его положению в таблице. Если элемент в строке последний, то при нажатии кнопки \rightarrow будет осуществлен переход к первому элементу в следующей строке и наоборот: от первого элемента строки к последнему элементу предыдущей строки.. При длительном нажатии кнопок $\uparrow \downarrow \leftarrow \rightarrow$ выполняется повторное действие этих кнопок. При нажатии кнопки \leftarrow осуществляется переход в режим редактирования текущего элемента (см. ниже). Для возврата на верхний уровень меню необходимо нажать кнопку \leftarrow .

Элементы меню, служащие для просмотра или редактирования параметров, могут быть следующих видов:

- **Элемент с числовым значением;**
- **Элемент с датой/временем;**
- **Элемент с перечисляемым значением;**
- **Элемент с битовым значением.**

При переходе к элементу просмотра и редактирования параметра, в верхней строке отображается название параметра, а в нижней его значение. Значение параметра при просмотре обновляется каждые 2 секунды. При нажатии кнопки \leftarrow осуществляется переход в режим редактирования текущего элемента. Переход будет осуществлен, если элемент предназначен для редактирования и режим работы обеспечивает уровень доступа, необходимый для разрешения редактирования, в противном случае переход в указанный режим не произойдет.


Элемент с числовым значением – предназначен просмотра или редактирования числового параметра. Значение параметра может быть с размерностью, которая всегда расположена в конце строки. Разделение целой и дробной части численного значения отображаемого параметра осуществляется символом точка.




Индикацией перехода в режим редактирования служит курсор в виде подчеркивания, который появляется под первой цифрой значения.



Кнопками $\leftarrow \rightarrow$ курсор передвигается влево или вправо по всей нижней строке за исключением знакомест с размерностью значения. Кнопками $\uparrow \downarrow$ осуществляется циклический перебор цифр и знаков. При длительном нажатии кнопок $\uparrow \downarrow \leftarrow \rightarrow$ выполняется повторное действие этих кнопок. Для це-

лочисленных параметров доступны цифры от 0 до 9 и пробел. Для параметров, которые могут иметь отрицательное значение доступен символ знака «-». Так как вычислитель поддерживает формат чисел с плавающей запятой для ввода доступны символы «.», «-», «е» для отображения мантиссы числа и показателя степени, например **1.23e05**. После редактирования для ввода значения необходимо нажать кнопку . Если новое значение ввелось, то курсор исчезнет и будет отображено новое значение параметра. В некоторых параметрах проверяется диапазон вводимых значений и при выходе за его границы появится сообщение:

Введите число от
1 до 1.5

после чего, при нажатии на любую кнопку произойдет возврат к просмотру этого параметра. Для отмены редактирования необходимо нажать кнопку . О выходе из режима можно судить по исчезновению курсора и отображению прежнего (не измененного) значения параметра.

Элемент с датой/временем – предназначен для просмотра или редактирования параметра с датой или временем. Элемент по своей функциональности повторяет **элемент с числовым значением**. Особенностью элемента является то, что при переборе цифр исключаются заведомо неверные числа на определенных знакоместах. При вводе времени и даты происходит проверка корректности времени и даты по внутреннему календарю. При неверно установленном значении, ввод не будет осуществлен, пока не будет установлено корректное значение.

Дата
18/04/09

Время
12:14:30









Элемент с перечисляемым значением – предназначен для просмотра или редактирования параметра с индексным значением. В элементе отображается текстовая расшифровка индекса значения параметра.

Канал t3
Pt100 (0.00385)

Скорость
19200

Индикацией перехода в режим редактирования служат два курсора в виде треугольников по краям значения.

Канал t3
▶ Pt100 (0.00385) ◀

Кнопками   осуществляется перебор значений. Кнопками   осуществляется переход к первому или последнему значению. При длительном нажатии кнопок   выполняется повторное действие этих кнопок. После редактирования для ввода нового значения необходимо нажать кнопку . Если новое значение ввелось, курсоры исчезнут, и будет отображено новое значение. Для отмены редактирования необходимо нажать кнопку . О выходе из режима можно судить по исчезновению курсоров, и отображению прежнего (не измененного) значения параметра.

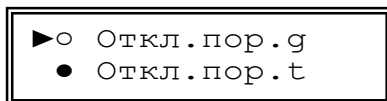
Элемент с битовым значением – предназначен для просмотра или редактирования параметров, значение которых устанавливается побитно, например: флагов, масок или НС. Каждый бит отображает значение флага или НС. Элемент позволяет отображать только 16 бит параметра, поэтому для просмотра и редактирования 32-битного параметра используются 2 элемента один для младших 16 бит, второй для старших. Если бит в параметре установлен, то выводится его номер (код), иначе выводится прочерк «-».

Внеш. флаги
----45----А----

Инв. выходов
1234----

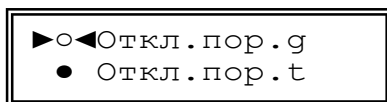
Индикацией перехода в режим редактирования служит курсор в виде подчеркивания, который появляется под первой цифрой (битом) значения. При нажатии кнопок $\leftarrow \rightarrow$ курсор передвигается влево или вправо по знакаместам нижней строки, где отображены, биты параметра. Кнопками $\uparrow \downarrow$ осуществляется установка или снятие бита. При длительном нажатии кнопок $\uparrow \downarrow \leftarrow \rightarrow$ выполняется повторное действие этих кнопок.

Элементы с битовым значением имеют также альтернативный режим просмотра и редактирования - так называемый «карман». В «кармане» биты, представлены в виде списка с текстовой расшифровкой. Для входа в «карман» необходимо длительное нажатие на кнопку \curvearrowright в режиме просмотра.



Если бит в параметре установлен, то кружок в строке бита закрашен, иначе кружок пустой. Навигация по списку осуществляется кнопками $\uparrow \downarrow$. При нажатии кнопок $\leftarrow \rightarrow$ в режиме просмотра курсор переходит к первому или последнему биту параметра. При нажатии на кнопку \curvearrowright происходит выход из «кармана».

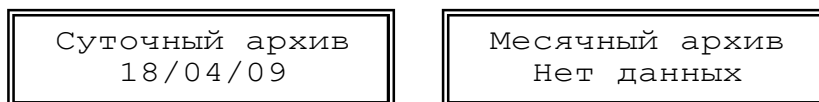
Переход в режим редактирования в «кармане» также осуществляется нажатием на кнопку \curvearrowright . Индикатором перехода в режим редактирования служит второй курсор.



В режиме редактирования установка и снятие бита происходит при нажатии кнопок $\leftarrow \rightarrow$. Ввод значения также осуществляется кнопкой \curvearrowright , а отмена редактирования кнопкой \curvearrowleft .

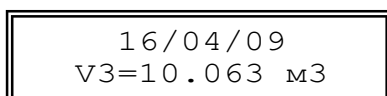
Элементы, предназначенные для работы с архивом.

Навигатор архива – предназначен для первоначального позиционирования при просмотре архивных данных. При входе в элемент навигатора архива в нижней строке отображается дата последней страницы выбранного архива. Если в данном архиве нет записей, то отображается надпись "Нет данных".



Кнопками $\uparrow \downarrow$ осуществляется переход на предыдущую или последующую страницу архива и выводится ее дата. Если архив часовой - переход осуществляется через несколько страниц для перехода в предыдущие или следующие сутки. Кнопками $\leftarrow \rightarrow$ осуществляется переход к первой или последней странице архива. Для поиска архивной страницы по дате необходимо длительным нажатием на кнопку \curvearrowright перейти в режим редактирования, ввести дату для поиска и нажать кнопку \curvearrowright . При этом будет выполнен поиск и, если заданная страница найдена, то осуществится переход на нее, причем дата будет соответствовать введенной. Если страницы с искомой датой не найдено, будет выполнен переход на страницу, ближайшую к искомой, и выведена ее дата. Для перехода к просмотру архива необходимо нажать кнопку \curvearrowright .

Архивная таблица – предназначена для просмотра архивных параметров выбранного типа архива. В верхней строке ЖКИ отображается дата (для часового архива - дата и час) текущей страницы архива. В нижней строке отображается наименование параметра и его значение с размерностью. Кнопками $\uparrow \downarrow$ осуществляется переход на предыдущую или последующую страницу архива.



Параметры в странице архивной таблицы представляют собой циклический список. Кнопками $\leftarrow \rightarrow$ осуществляется переход к предыдущему или последующему элементу страницы архива.

При длительном нажатии кнопок $\uparrow \downarrow \leftarrow \rightarrow$ выполняется повторное действие этих кнопок. Элементы с битовым значением также имеют «карманы» для представления в виде списка с текстовой расшифровкой битов.

6.6 Структура меню вычислителя.

Перед использованием вычислителя следует внимательно изучить его меню. Структура главного (корневого) меню вычислителя представлена на рисунке 6.2.

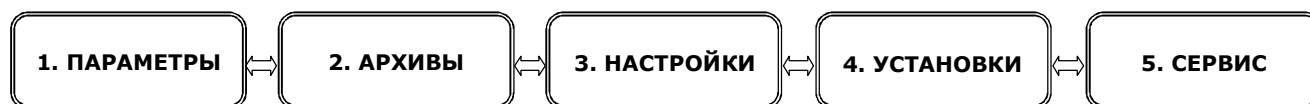


Рисунок 6.2

Раздел меню	Назначение	Подробная структура и описание
ПАРАМЕТРЫ	Позволяет просмотреть общие текущие параметры, относящиеся ко всем ТС, а также текущие параметры всех ТС вычислителя	Приложение Д1
АРХИВЫ	Позволяет просмотреть общие архивные данные и архивные данные для всех ТС вычислителя	Приложение Д2
НАСТРОЙКИ	Позволяет просмотреть и отредактировать настроечные параметры вычислителя (см. пункт 6.7), устанавливаемые при вводе в эксплуатацию. Для редактирования параметров необходимо перевести прибор в режим НАСТРОЙКА (см. пункт 3.7)	Приложение Д3
УСТАНОВКИ	Позволяет просмотреть и отредактировать параметры, не влияющие на метрологические характеристики вычислителя, которые можно изменять в режиме РАБОТА (см. пункт 6.8)	Приложение Д4
СЕРВИС	Позволяет просмотреть сервисную информацию, необходимую при вводе в эксплуатацию и при возникновении неисправностей или отказе датчиков	Приложение Д5

6.7 Ввод настроечных параметров.

Перед использованием вычислителя в узле учета тепловой энергии необходимо осуществить его настройку. Настройка выполняется под конкретные схемы измерений, используемые в данном узле учета. Общий перечень настроечных параметров приведен в таблице 6.1. Подробное описание параметров приведено в Приложении Д3.

Настройку рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- Проверить время и дату системных часов;
- Определиться с количеством используемых ТС;
- Выбрать схему измерений для каждой ТС;
- Выбрать каналы измерений объема, температуры, давления для каждой из используемых ТС, либо, при необходимости, ввести договорные значения параметров;
- Настроить каналы измерений параметров в соответствии с характеристиками подключаемых ПР, ПТ и ПД;

Для каналов объема задать:

- Цена (вес) импульса
- Минимальный расход
- Тест линии
- Контроль питания

Для каналов температуры:

- Тип НСХ ТСП

Для каналов давления:

- Максимальное давление ПД;
- Диапазон токов ПД;

- Настроить общие параметры измерения для всего вычислителя:
 - Единицы измерения тепловой энергии;
 - Параметры холодной воды, используемой для подпитки ТС;
 - Летний/зимний период измерения;
- Выполнить настройку каждой ТС:
 - Ввести пороговые значения параметров для соответствующих каналов ТС при необходимости

контроля величин измеряемых значений;

- Настроить реакции на каналные НС согласно предъявляемым требованиям;
- Настроить реакции на НС ТС согласно предъявляемым требованиям;
- Настроить маски событий на необходимые каналные НС и НС ТС при необходимости учета времени каких либо событий в ТС.

Ввод параметров может осуществляться либо непосредственно, при помощи кнопок управления вычислителя, либо при помощи ПК с использованием ПО «Конфигуратор приборов».

Таблица 6.1

Параметр, отображаемый на индикаторе	Размерность	Диапазон значений, формат	Примечание
Зав. номер	-	00000001...99999999	Заводской номер
Часы			
Время	часы, минуты, секунды	часы : минуты : секунды	Время
Дата	число, месяц, год	число / месяц / год	Дата
Коррекция	+0,351 / -0,176 с	+31...-31	Коррекция часов
Автоперевод	-	Да/Нет	Автоперевод часов на зимнее (летнее) время
Имя объекта	-	16 символов	Имя объекта
Датчики → Каналы V			
Вес импульса (Канал V1...V6)	м³/имп	0,00001...1000	Цена импульса канала
Мин. расход (Канал V1...V6)	м³/ч	В зависимости от веса импульса	Минимальный расход для каждого канала, ниже которого его значение обнуляется
Тест линии ¹	-	6 разрядов	Тест линии ПР
Контроль пит.	-	6 разрядов	Контроль питания ПР
Зав. номера (Канал V1...V6)	-	00000001...99999999	Заводские номера ПР
Датчики → Каналы t			
(Канал t1...t8)		Pt100 (0,00385), Pt500 (0,00385), 100П (0,00391), 500П (0,00391)	Тип НСХ ТСП
Датчики → Каналы P			
Pmax датчика Канал P1...P6	кгс/см²	1; 1,6; 2,5; 4; 6; 6,3; 10; 16; 25	Верхняя граница давления, измеряемого датчиком
Ток датчика Канал P1...P6	мА	0...5; 0...20; 4...20	Диапазон выходного тока датчика
Датчики → Входы			
Инв. входов	-	8 разрядов	Инверсия входов DIN1...DIN8
Вход Реверс1 Вход Реверс2	-	DIN1...DIN8, Не используется	Выбор входа для сигнала направления потока
Настройки → Измерение → Тепл.сист.1... Тепл.сист.4			
Схема	-	1.1...6.3	Номер схемы
Wотопл дог. Wгвс дог.	Гкал/ч / ГДж/ч	0...999999	Договорная тепловая мощность
dt1_нп dt2_нп	°C	2...148	Нижние допустимые значения разностей температур dt1, dt2
Kпр	%	1...1,04	Коэффициент превышения расхода
Маска фл.внш.соб	-	см. таблицу 3.3	Маска флагов внешних событий
Дополн.настройки	-	см. таблицу Д 3-1.2	Дополнительные настройки ТС
Канал g1...g3	-	Канал V1...V6, Договорное	Выбор канала измерения расхода, либо договорное значение
g дог1...g дог3	м³/ч	0...999999	Договорное значение расхода
g вп1...g вп3	м³/ч	0...999999	Значение верхнего порога расхода
g нп1...g нп3	м³/ч	0...999999	Значение нижнего порога расхода

Таблица 6.1 (продолжение)

Параметр, отображаемый на индикаторе	Размерность	Диапазон значений, формат	Примечание
g_otc1... g_otc3	м ³ /ч	0...999999	Значение порога отсечки расхода
Канал t1...t3		Канал t1...t8, Договорное	Выбор канала измерения температуры, либо договорное значение
t_dog1...t_dog3	°C	0...150	Договорное значение температуры
t_vp1...t_vp3	°C	0...150	Значение верхнего порога температуры
t_np1...t_np3	°C	0...150	Знач. нижнего порога температуры
Каналы P1...P3		Канал P1...P6, Договорное	Выбор канала измерения давления, либо договорное значение
P_dog1... P_dog3	кгс/см ²	0...16,0	Договорное значение давления
P_vp1... P_vp3	кгс/см ²	0...16,0	Значение верх. порога давления
P_np1... P_np3	кгс/см ²	0...16,0	Знач. нижнего порога давления
Реакции на каналные НС	Нет реакции; Останов ТС; Останов со счетом; W=Wдог; Значение = договорное, Значение = 0; Значение = порог		См. таблицу 3.6
Реакции на НС ТС	Нет реакции; Останов ТС; Останов со счетом; W=Wдог; G1=G2 = (G1+G2)/2; G1=G2; G2=G1		См. таблицу 3.7
События ТС	-	Канальные НС	См. таблицу 3.4
	-	НС ТС	См. таблицу 3.5
Ед. изм. тепловой энергии	ГДж /Гкал	ГДж /Гкал	Единица измерения тепловой энергии
Холодная вода			
Канал txv	°C	Канал t1...t8, Договорное	Выбор канала измерения или договорная температура холодной воды
Канал Pхв	кгс/см ²	Канал P1...P6, Договорное	Выбор канала измерения или договорное давление холодной воды
Дог. txv летн	°C	0...25	Договорная температура холодной воды в летний период
Дог. txv зимн	°C	0...25	Договорная температура холодной воды в зимний период
Дог. Pхв летн	кгс/см ²	0...16,0	Договорное давление холодной воды в летний период
Дог. Pхв зимн	кгс/см ²	0...16,0	Договорное давление холодной воды в зимний период
Канал твозд	-	Канал t1...t8, Не используется	Выбор канала измерений температуры воздуха, или не используется
День мес.архива	-	1...31	День формирования месячного архива
Восст-е архива	-	Да/Нет	Восстановление архива
Лето/зима			
Текущий ²	-	Зимний/Летний	Текущий период теплопотребления
Автом. смена	-	Да/Нет	Автоматическая смена периода
Нач. летнего	число / месяц	-	Дата начала летнего периода
Нач. зимнего	число / месяц	-	Дата начала зимнего периода
Выходы			
Регистр упр.	-	DOUT1... DOUT6	Управление состоянием выбранными выходами
Инв. выходов	-	DOUT1... DOUT6	Инвертирование состояния выбранных выходов
Режимы вых. DOUT1...DOUT6	-	Регистр управления, маски выходов, условия (таблица Д3.2.1)	Задание режимов работы выбранных выходов
Условия выходов	-	П1>П2+К; П1>П2*К; П1<П2+К; П1<П2*К	Выбор условия наличия логического сигнала на DOUT1... DOUT6 в зависимости от соотношения заданных параметров

Таблица 6.1 (продолжение)

Параметр, отображаемый на индикаторе	Размерность	Диапазон значений, формат	Примечание
Частоты	Гц	$K1*(P1+K2*P2)$; $K1*(P1+K2+P2)$; $K1+P1+K2*P2$; $K1*P1+K2*P2$	Выбор условия наличия частотного сигнала на DOUT3, DOUT6 в зависимости от соотношения заданных параметров
Пароль			
Ввести	-	8 символов	Ввод пароля
Задать	-	8 символов	Задание пароля
Разрешить	-	Да/Нет	Разрешение на ввод пароля
Сброс архива	-	Да/Нет	Очистка архива

¹ - Опция **Тест линии** может быть включена только для преобразователей расхода, поддерживающих тест линии (все преобразователи АО НПО Промприбор). Нельзя включать данную опцию, если:

- прибор имеет выходной сигнал в виде меандра, т.к. после прекращения расхода линия может остаться в замкнутом состоянии;

- имеет выход типа «сухой контакт» на герконе.

² – **Текущий** период теплотребления – заданный временной интервал, определяющий какие из договорных значений температур и давлений холодной воды, используемой для подпитки ТС (зимние или летние значения), участвуют в вычислении тепловой энергии и других параметров теплоносителя.

Примечания:

1 - В каждом канале объема, температуры и давления в ТС параметр может быть задан как измеряемым, так и договорным. Например (см. рисунок 6.3): в случае отказа ПД в каналах P1 и P2, при выборе соответствующего типа реакции на НС, вместо измеренного давления в расчетах будут использоваться договорные значения, а в канале P3 – всегда используется только договорное значение и, естественно, для этого канала не задаются верхнее и нижнее пороговые значения.



Рисунок 6.3

2 - При настройке каналов объема ТС следует учитывать параметры ПР, предназначенных для работы в данной ТС. При задании расходов в вычислителе $g_{мин}$, $g_{отс}$, $g_{нп}$, $g_{вп}$, необходимо руководствоваться критериями, приведенными в качестве примера в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Расходы, задаваемые в ТМК		$g_{мин}^{ТМК}$	$g_{отс}^{ТМК}$	$g_{нп}^{ТМК}$	$g_{вп}^{ТМК}$
Расходы в ПР, (погрешность δv)	Преобразователи МФ	$g_{мин}^{МФ}$ ($\delta v = \pm 3\%$)		$g_{пер1}^{МФ}$ ($\delta v = \pm 2\%$)	$\leq g_{макс}^{МФ}$ ($\delta v = \pm 1\%$)
	Водосчетчики (ВС)	$g_{мин}^{ВС}$ ($\delta v = \pm 5\%$)		$g_{пер}^{ВС}$ ($\delta v = \pm 2\%$)	$\leq g_{макс}^{ВС}$ ($\delta v = \pm 2\%$)
	Преобразователи ВПС	$g_{мин}^{ВПС}$ ($\delta v = \pm 1,5\%$)			$\leq g_{макс}^{ВПС}$ ($\delta v = \pm 1\%$)

3 - При настройке событий ТС следует руководствоваться следующими соображениями:

Например: Используется ТС1, реализованная по схеме 1.5 (закрытая система теплотребления плюс отдельный трубопровод тупиковой ГВС) и требуется знать времена, когда произойдут следующие события:

- Событие 1: отказ одного или нескольких из ПР, ПТ или ПД, входящего в ТС1;
- Событие 2: небаланс расходов в подающем и обратном трубопроводах ($g_2 > g_1 * K$ или $g_1 > g_2 * K$);
- Событие 3: текущий расход в трубопроводе ГВС меньше расхода отсечки ($g_3 < g_{отс3}$).

Заданные маски событий приведены ниже:

Маска События 1 (см. таблицу 3.4)

Маска события 1 (см. таблицу 3.1)																														
Канальные НС	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
НС ТС	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F														

Маска События 2 (см. таблицу 3.5)

Маска события 2 (см. таблицу 3.3)																														
Канальные НС	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
НС ТС	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F														

Маска События 3 (см. таблицу 3.4)

Канальные НС	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
НС ТС	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F																

Таким образом, при заданных масках, организована следующая конфигурация событий ТС1:

- при выходе из строя любого из ПР, ПТ, ПД или их совокупности, относящихся к ТС1 наступит Событие 1 и будет выполняться счет времени $T_{\text{сб1}}$;
- при небалансе расходов между подающим и обратным трубопроводами ТС1, превышающими допустимую величину наступит Событие 2 и будет выполняться счет времени $T_{\text{сб2}}$;
- при текущем расходе в трубопроводе ГВС меньшем заданного расхода отсечки, наступит Событие 3, и будет выполняться счет времени $T_{\text{сб3}}$.

Для выполнения настройки с использованием ПК необходимо подключить вычислитель к ПК при помощи нуль-модемного кабеля через разъем RS232. После чего загрузить ПО «Конфигуратор приборов» и выполнить необходимые настройки подключения, приведенные в контекстной справке к ПО. Выполнить ввод и проверку параметров приведенных в таблице 6.1 .

При установке параметров с помощью кнопок управления вычислителя настройка осуществляется в следующей последовательности:

- перейти в режим **НАСТРОЙКА** в соответствии с указаниями п.3.7;
- отредактировать необходимые параметры в соответствии с п. 6.5.

6.8 Редактирование параметров в процессе эксплуатации.

В вычислителе предусмотрена возможность редактирования отдельных параметров, не влияющих на метрологические характеристики вычислителя в процессе эксплуатации. К ним относятся параметры, приведенные в таблице 6.3

Таблица 6.3

Параметр, отображаемый на индикаторе	Размерность Диапазон значений, формат	Примечание
ЖКИ		
Яркость	0...32	Яркость подсветки ЖКИ
Контраст	0...32	Контрастность ЖКИ
Подсветка	0...255	Время, по истечению которого подсветка ЖКИ отключается. При значении 0 подсветка не отключается
Заставка	0...255	Время, по истечению которого на экран выводится заставка с текущей датой и временем. При значении 0 заставка не выводится
Порт 1, Порт 2		
Скорость	1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200	Установленная скорость передачи данных приемо-передатчиком
Сет.адрес	1...255	Адрес используемый при работе в сети по интерфейсу RS-485. Диапазон значений 1...255
Тек.режим	RS232; RS232+RS485; RS232(Модем)	Режим работы порта (только для Порта 1см. пункт 6.10)
Зад.таймаута	0...255	Дополнительный таймаут необходимый для обнаружения границы кадра MODBUS при работе через модем
Модем		
Число звонков	1...255	Количество звонков при дозвоне, после которых начнется соединение Начало и окончание интервала времени, в течение которого вычислитель будет выполнять соединение при входящем телеф. звонке
Захват линии	00:00...23:59	
Освоб.линии	00:00...23:59	
Автосброс		
Интервал сторожевого таймера	0...65565 мин	Интервал времени, по истечении которого будет сформирован сигнал СБРОС. Автоматически сбрасывается при успешном Интернет или модемном соединении, а также в процессе обмена данными.

Таблица 6.3 (продолжение)

Параметр, отображаемый на индикаторе	Размерность Диапазон значений, формат	Примечание
Выход сброса	DOUT1...DOUT6	Выбор выхода, на который будет выдан сигнал СБРОС. Выбранный выход не доступен для управления с помощью регистра управления дискретными выходами. Режим выхода, выбранного для сброса должен быть Регистр управления .
Фильтр расхода		
Глубина	1...16	Количество измерений, результаты которых будут усреднены при выводе значения текущего расхода.
Козф.сброса	1,05...100	Отношение текущего и предыдущего измеренного расхода, при котором фильтр сбрасывается и осреднение начинается сначала. Диапазон значений 1,05...100. Коэффициент используется как при увеличении, так и при уменьшении расхода. При любом значении коэф. фильтр будет сбрасываться, если последний измеренный расход равен 0.
SMS-сервис		
Номер тел. диспетчера	16 символов	Номер мобильного телефона, на который отсылаются SMS. Номер (10 символов) вводится в формате с международным кодом +7 или с 8-кой.
Доп. информ.	16 символов (max)	Текст, который будет включен в сообщение, только латинские символы.
Интервал	1...65535 мин.	Пауза после отправки последнего SMS. Следующее сообщение будет отправлено не ранее установленного интервала, при условии наличия заданных событий для отправки.
События SMS		
Аппарат НС	см. таблицу 3.1	Шаблон, выделяющий один или несколько флагов или НС по которым будет инициироваться отправка сообщения.
Фл. внеш. соб.	см. таблицу 3.2	
Канальные НС	см. таблицу 3.3	
НС ТС	см. таблицу 3.4	
Интернет		
APN	20 символов	Точка входа, номер телефона провайдера, логин и пароль- данные необходимые для подключения к Интернету
Тел. номер	16 символов	
Логин	16 символов	
Пароль	16 символов	
UPD - канал		
IP сервера	x.x.x.x	Ввод адреса GPRS сервера на котором ТМК будет регистрироваться после подключения к Интернету
Порт сервера	1...65535	Ввод номера UDP порта GPRS сервера
Порт прибора	1...65535	Ввод локального UDP порта ТМК
Интервал	1...65535 с	Интервал времени удержания канала UPD – канала при отсутствии обмена
Удержание	1...65535	Количество попыток для удержания UPD – канала
Любой IP	Да/Нет	Разрешить прием и обработку команд с любых IP адресов
Расписание		
Режим	постоянно, ежедневно по интервалу, недельное расписание, никогда	Выбор режима подключения к Интернету из предлагаемого списка
Недельное	Воскр...Суббота	Выбор дней недели в недельном расписании, в которые планируется подключение к Интернету
Месячное	1...31	Выбор дней месяца в месячном расписании, в которые планируется подключение к Интернету
Начало	00:00...23:59	Задание интервала времени, в который ТМК будет подключаться к Интернету при определенном режиме опроса
Конец		
Пауза	1...65535 с	Задание паузы между попытками подключения
События		
Аппарат НС	см. таблицу 3.2	Установка маски аппаратных НС
Фл. внеш. соб.	см. таблицу 3.3	Установка маски флагов внешних событий
Фл. соб. ТС	см. таблицу 3.8	Установка маски флагов событий ТС
Вход. звонок	Да/Нет	Входящий звонок является событием для подключения к Интернету

Подробное описание редактируемых параметров приведено в Приложении Д4. Порядок изменения параметров приведен в п. 6.5.













6.9 Опробование.

Перед опробованием вычислителя проверить подключение ПР, ПТ и ПД в каждой ТС, согласно используемой схеме измерений. Проконтролировать соответствие настроечных параметров каналов измерений объема, температуры и давления с используемым ПР, ПТ и ПД, а также параметров ТС – требованиям, предъявляемым к узлу учета.

Проверить настройку входов каналов V1...V6 по положению джамперов на разъемах XP12...XP17 соответственно (расположение - см. Приложение А). Для ПР ВПС и МастерФлоу производства АО НПО «Промприбор» джамперы устанавливаются на :1 и :2.

При использовании ПР с частотным или импульсным выходным сигналом других производителей, входящих в состав теплосчетчика ТС.ТМК-Н (Госреестр 21288-09) при настройке входов каналов V1...V6 необходимо руководствоваться таблицей 6.3

Таблица 6.3

ВХОДЫ	V1	V2	V3	V4	V5	V6	Частота следования импульсов, Гц	Длительность импульса, мс
Разъемы	XP12	XP13	XP14	XP15	XP16	XP17		
расположение джампера на разъеме							0...10	не менее 50
							0...1000	не менее 0,5

В случае отсутствия сведений об используемых преобразователях (по умолчанию) при выпуске из производства вычислителей джамперы устанавливаются на :1 и :2 для всех входов.

Подать питание на используемые ПР, ПД и вычислитель. Установить расход теплоносителя в трубопроводах ТС. Проверить работу и соответствие текущих параметров ПР, ПТ и ПД - ожидаемым в меню **СЕРВИС** (см. приложение Д5).

Проверить работу настроенных ТС в меню **ПАРАМЕТРЫ** (см. Приложение Д1). Проконтролировать отсутствие НС. Проверить соответствие текущих параметров ТС- ожидаемым. При наличии НС (см. раздел 3) принять меры к их устранению.

По завершении необходимых проверок выполнить (при необходимости) очистку архива (см. Приложение Д3).

6.10 Вывод данных на внешнее устройство.

Вывод данных с вычислителя на ПК может осуществляться:

- через интерфейс RS-232 с помощью нуль - модемного кабеля;
- через модем (GSM модем), подключенный к интерфейсу RS-232;
- через интерфейс RS-485 (при наличии платы интерфейса RS-485, поставляемой по отдельному заказу)
 - с помощью переносного считывающего устройства УС-Н2.
 - через сеть Интернет по GPRS каналу (см. Приложение И);
 - через сеть Интернет или локальную Ethernet сеть с помощью Ethernet адаптера АЛС или МОХА.

Прибор имеет два независимых приемо-передатчика Порт1 и Порт2, каждый из которых может быть настроен на необходимую скорость обмена. Два приемо-передатчика позволяют организовывать одновременную работу для обеспечения резервного канала съема данных, например (Модем и Ethernet, RS-485 сеть и модем и т. д). Скорость обмена приемо-передатчиков устанавливается только через меню прибора.

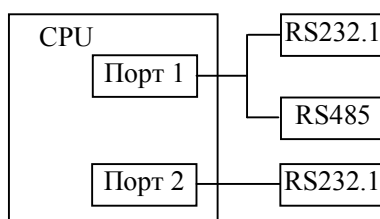


Рисунок 6.4

Порт1– имеет интерфейс RS-232 («RS-232.1») с управляющими сигналами и интерфейс RS-485 (при наличии платы интерфейса RS-485). «RS-232.1» (см. Приложение А) предназначен для подключения ПК, УС-Н2 или модема. Для работы в сети RS-485 необходимо установить сетевой адрес. Режим работы Порта 1 устанавливается либо с помощью кнопок управления вычислителя, либо с помощью ПК.

Приемо-передатчик может работать на 2 интерфейса в одном из режимов:

- **RS-232** - Доступен только RS-232 интерфейс по адресу 0, RS-485 не активный;
- **RS-232 + RS-485** - Доступен RS-232 интерфейс по адресу 0 и RS-485 по заданному сетевому адресу. Ответ на команду возвращается на интерфейс с которого поступил запрос. При одновременной работе по обоим интерфейсам возможна потеря пакетов данных;
- **RS-232 (Модем)** - доступен только RS-232 интерфейс. При подключении модема выполняется его инициализация и прибор переходит в фазу ожидания звонка, RS-485 не активный. В этом режиме прибор может с помощью команд с модема запрашивать данные по RS-485 интерфейсу.

Порт2 – имеет интерфейс RS-232 («RS-232.2» см. Приложение А) и предназначен для подключения ПК, УС-Н2. Для работы в сети RS-485 необходим адаптер RS232-RS485. Также к Порту 2 можно подключить модем, скорость которого заложена на скорость порта и у которого установлен режим автоответа.

Чтение, обработка и визуализация на ПК переданной с вычислителя информации осуществляется под управлением ПО «Менеджер данных» или ПО «Конфигуратор приборов».

Прибор позволяет считывать текущие, настроечные, архивные данные. Архивные данные можно считывать целиком или выборочно:

- Архив всех ТС или только выбранных ТС
- Часовой, суточный, месячный либо все архивы за период
- Весь период архива либо заданный интервал

Вывод данных посредством переносного считывающего устройства УС-Н2, модема, адаптера модема АМ-02, телефонной линии связи на ПК приведен в документации:

- ППБ. 408843.042 РЭ «Переносное считывающее устройство УС-Н2» Руководство по эксплуатации;
- ППБ.408841.009 РЭ «Адаптер модема АМ-02» Руководство по эксплуатации;
- ППБ.408841.012 РЭ «Адаптеры АЛС» Руководство по эксплуатации;

Схемы подключения внешних устройств к ТМК-Н100 приведены в Приложении Г.

6.11 Чтение архивных данных.

Считывание архива можно выполнить с помощью ПО «Конфигуратор приборов» и «Менеджер данных». ПО «Менеджер данных» позволяет вести базу архивных данных, строить графики и т.д. (подробнее см. ППБ.407281.002 РП «Менеджер данных». Руководство пользователя). ПО «Конфигуратор приборов» не предназначено для ведения архивной базы данных, но позволяет сохранять считанный архив и загружать его в последующем для просмотра, а также экспортировать данные архива в Excel. Для чтения данных при помощи ПО «Конфигуратор приборов» необходимо подключить вычислитель к ПК с помощью нуль-модемного кабеля через интерфейс RS 232 и выполнить настройки подключения, как указано в контекстной справке к ПО.

Протокол обмена представлен на сайте <http://www.prompribor-kaluga.ru>

6.12 SMS-сервис.

Вычислитель обеспечивает возможность отправки SMS - сообщений на указанный телефон диспетчера при наступлении событий, выделенных маской с заданной периодичностью.

Для настройки опции необходимо в меню УСТАНОВКИ задать либо с помощью ПО «Конфигуратор приборов», либо непосредственно с клавиатуры следующие параметры:

- Номер диспетчера - номер мобильного телефона, на который отсылаются SMS. Номер вводится в формате с международным кодом +7 или 8-кой (десятизначный номер);
- Дополнительная информация - текст, который будет включен в сообщение. Например, может быть адрес узла или номер договора. Текст должен включать в себя только латинские символы. Максимальная длина 16 символов;
- Интервал - пауза после отправки последнего сообщения. Следующее сообщение отправится не ранее установленного интервала (диапазон 1...65535 минут), при условии наличия заданных событий для отправки;
- События SMS - шаблон, выделяющий один или несколько флагов или НС, по которым будет инициироваться отправка сообщения.

Настройка масок, определяющих события SMS, выполняется аналогично примеру, приведенному в п.6.7.

Для реализации данной опции вычислитель должен быть подключен к GSM модему (подробнее - см. Приложение Г).

При наступлении любого из событий SMS, выделенных маской на указанный номер с заданной периодичностью будут поступать SMS - сообщения содержащие тип, заводской номер, дополнительная информация и состояние кодов Аппаратных HC, флагов внешних событий, канальных HC и HC TC (см. таблицы 3.2...3.5), определенных маской.

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;
- периодическая поверка;
- 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 Периодическая поверка проводится один раз в 4 года, согласно ППБ.408843.047 МП «Тепловычислители ТМК-Н. Методика поверки»

7.5 При снятии вычислителя с объекта для продолжительного хранения необходимо закрыть заглушками гермовводы и хранить в условиях, оговоренных в разделе 11. При вводе вычислителя в эксплуатацию после длительного хранения поверка его не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.

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. После ремонта вычислитель подвергается поверке.

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности вычислителя приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование неисправности, внешнее проявление 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

Таблица 9.1 (продолжение)

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
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 режимы 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 $+50^\circ\text{C}$ до -25°C ;
- влажность до 95% при температуре $+35^\circ\text{C}$.

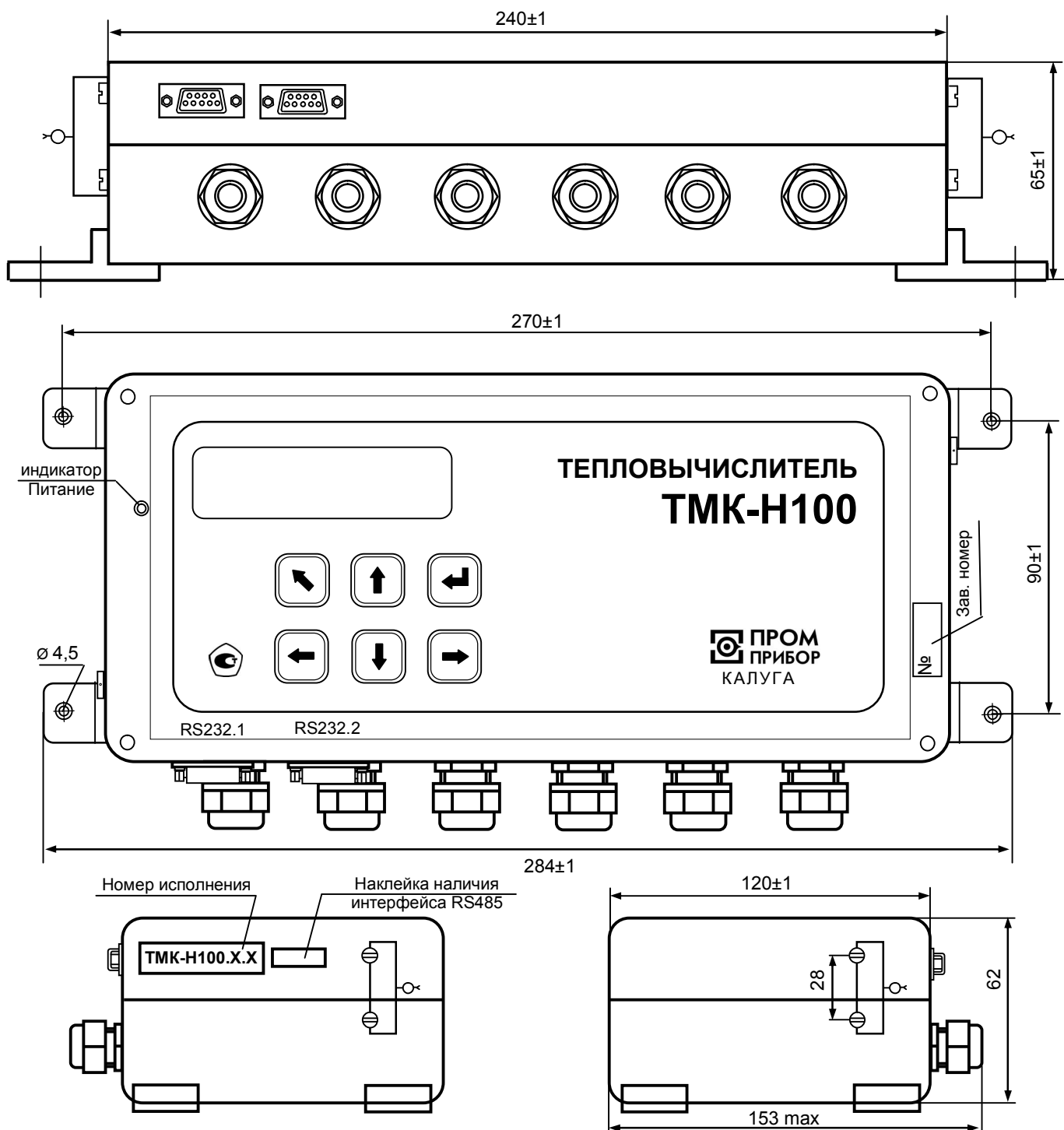
10.3 Расстановка и крепление ящиков с вычислителями на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга. Во время погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию 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
Тепловычислитель ТМК-Н100



Примечание - неиспользуемые разъемы интерфейсов RS232.1 и RS232.2 должны быть закрыты штатными заглушками (на рисунке не показано).

Рисунок А1

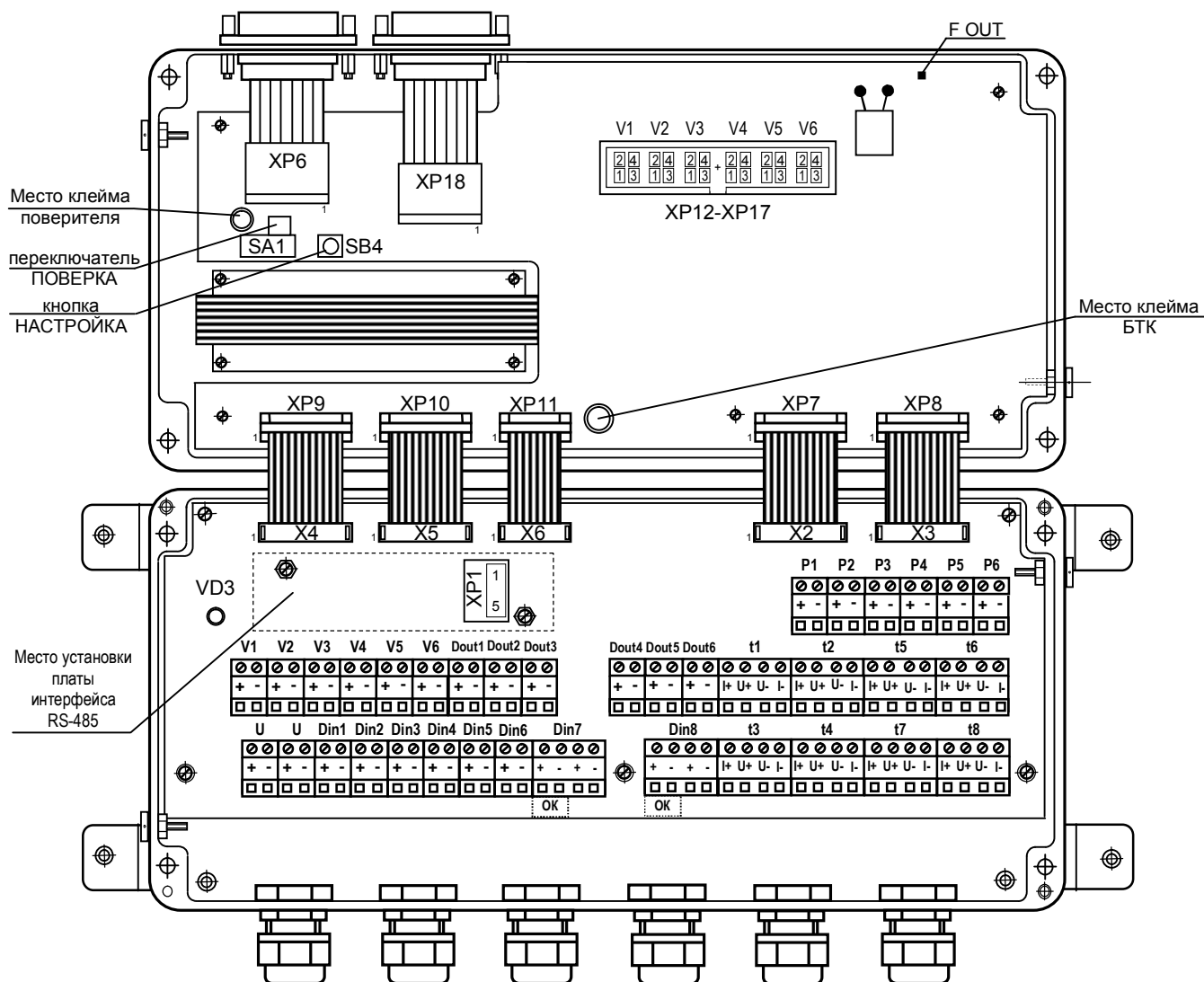


Рисунок А2

Приложение Б Схемы измерений

Таблица Б.1

Схема тепловой системы	Вар.	Формула расчета тепловой энергии		Конфигурация ТС								
		Q _{отопл}	Q _{ГВС}	V ₁	V ₂	V ₃	t ₁ , P ₁	t ₂ P ₂	t ₃ P ₃	G ₂ > G ₁	G ₁ > G ₂	G ₃ = G ₁ -G ₂
	1.1	$Q = G_1(h_1-h_2)$	$Q = 0$	•			•	•				
	1.2	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = 0$		•		•	•				
	1.3	$Q = G_1(h_1-h_2)$	$Q = 0$	•	•		•	•		•	•	
	1.4	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = 0$	•	•		•	•		•	•	
	1.5	$Q = G_1(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•		•	•	•	•			
	1.6	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$		•	•	•	•	•			
	1.7	$Q = G_1(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•	•	•	•	•	•	•	•	
	1.8	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•	•	•	•	•	•	•	•	
	2.1	$Q = G_1(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_2-h_x)$	•		•	•	•				
	2.2	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_1-h_x)$		•	•	•	•	•			
	2.4*	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$		•	•	•	•	•			
	2.5	$Q = G_1(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_2-h_x)$	•	•	•	•	•	•	•		
	2.6	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_1-h_x)$	•	•	•	•	•	•	•		
	2.8*	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•	•	•	•	•	•	•		
	2.9	$Q = G_1(h_1-h_2)$	$Q = (G_1-G_2)(h_2-h_x)$	•	•		•	•		•		•
	2.10	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = (G_1-G_2)(h_1-h_x)$	•	•		•	•		•		•
	2.12*	$Q = G_2(h_1-h_2)$	$Q = (G_1-G_2)(h_3-h_x)$	•	•		•	•	•	•		•
	3.1	$Q = G_1(h_1-h_2) - G_2(h_2-h_x)$	$Q = 0$	•	•		•	•		•		
	3.2	$Q = G_1(h_1-h_2) + (G_1-G_2)(h_2-h_x)$	$Q = 0$	•	•		•	•		•		
	3.3	$Q = G_2(h_1-h_2) + (G_1-G_2)(h_1-h_x)$	$Q = 0$	•	•		•	•		•		
	3.4	$Q = G_1(h_1-h_2) - G_2(h_2-h_x)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•	•	•	•	•	•	•		
	3.5	$Q = G_1(h_1-h_2) + (G_1-G_2)(h_2-h_x)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•	•	•	•	•	•	•		
	3.6	$Q = G_2(h_1-h_2) + (G_1-G_2)(h_1-h_x)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•	•	•	•	•	•	•		
	4.1	$Q = G_1(h_1-h_2) + G_3(h_2-h_3)$	$Q = 0$	•		•	•	•	•			
	4.2	$Q = G_2(h_1-h_2) + G_3(h_1-h_3)$	$Q = 0$		•	•	•	•	•			
	4.3	$Q = G_1(h_1-h_2) + G_3(h_2-h_3)$	$Q = 0$	•	•	•	•	•	•	•		
	4.4	$Q = G_2(h_1-h_2) + G_3(h_1-h_3)$	$Q = 0$	•	•	•	•	•	•	•		
	4.5	$Q = G_1h_1 - G_2h_2 - G_3h_3$	$Q = 0$	•	•	•	•	•	•	•		
	4.6	$Q = G_1h_1 - G_2h_2 - G_3h_x$	$Q = 0$	•	•	•	•	•	•	•		
	4.7	$Q = G_1(h_1-h_2) + G_3(h_2-h_x)$	$Q = 0$	•	•	•	•	•	•	•		
	4.8	$Q = G_2(h_1-h_2) + G_3(h_1-h_x)$	$Q = 0$	•	•	•	•	•	•	•		
	5.1	$Q = 0$	$Q = G_3(h_3-h_x)$			•			•			
	5.2	$Q = G_1(h_1-h_x)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•		•	•		•			
	5.3	$Q = G_1(h_1-h_x) + G_2(h_2-h_x)$	$Q = G_3(h_3-h_x)$	•	•	•	•	•	•			
	6.1*	$Q = 0$	$Q = 0$	•			•					
	6.2*	$Q = 0$	$Q = 0$	•	•		•	•				
	6.3*	$Q = 0$	$Q = 0$	•	•	•	•	•	•			

* - данные схемы не учитывают возможные потери тепловой энергии до места установки датчика t₃, и могут применяться только по договоренности между теплоснабжающей организацией и потребителем тепловой энергии.

** - для систем холодного водоснабжения

- Схемы, где используются оба канала измерения тепловой энергии в одной ТС являются зависимыми, т.е. имеют общее время работы $T_{\text{раб.ТС}}$ и реакции на НС (см.п.3.5)

Таблица Б.2 Формулы расчета $Q_{\text{отопл}}$

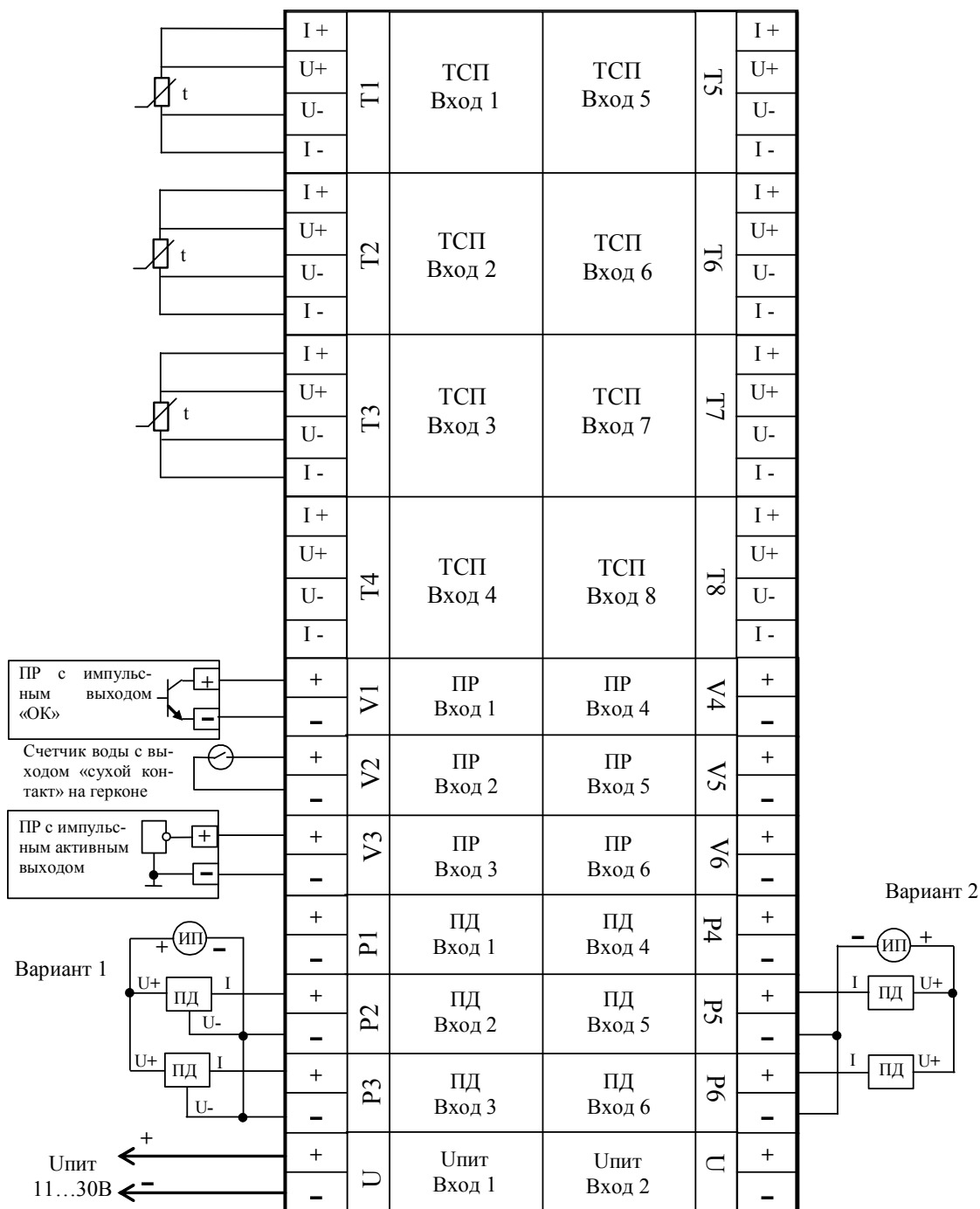
Формула	Отображение на ЖКИ прибора	Разность температур
$Q = 0$	$Q0=0$	
$Q = G_1(h_1-h_2)$	$Q0=G2 (h1-h2)$	$dt_1=t_1-t_2$ $dt_2=0$
$Q = G_2(h_1-h_2)$	$G1*h1x-G2*h2x$	
$Q = G_1(h_1-h_x)-G_2(h_2-h_x)$	$G1*h12+G12*h2x$	
$Q = G_1(h_1-h_2)+(G_1-G_2)(h_2-h_x)$	$G1*h12+G12*h2x$	
$Q = G_2(h_1-h_2)+(G_1-G_2)(h_1-h_x)$	$G2*h12+G12*h1x$	
$Q = G_1(h_1-h_2)+G_3(h_2-h_3)$	$G1*h12+G3*h23$	$dt_1=t_1-t_2; dt_2=t_2-t_3$
$Q = G_2(h_1-h_2)+G_3(h_1-h_3)$	$G2*h12+G3*h13$	$dt_1=t_1-t_2; dt_2=t_1-t_3$
$Q = G_1(h_1-h_x)$	$Q0=G1 (h1-hx)$	$dt_1=0$
$Q = G_1(h_1-h_x)+G_2(h_2-h_x)$	$G1*h1x+G2*h2x$	$dt_2=0$
$Q = G_1h_1- G_2h_2 -G_3h_3$	$G1h1- G2h2 -G3h3$	$dt_1=t_1-t_2$
$Q = G_1h_1- G_2h_2 -G_3h_x$	$G1h1- G2h2 -G3hx$	$dt_2=t_2-t_3$
$Q = G_1(h_1-h_2) +G_3(h_2-hx)$	$G1*h12+G3*h2x$	$dt_1=t_1-t_2$
$Q = G_2(h_1-h_2) +G_3(h_1-hx)$	$G2*h12+G3*h1x$	$dt_2=0$

Таблица Б.3 Формулы расчета $Q_{\text{ГВС}}$

Формула	Отображение на ЖКИ прибора
$Q = 0$	$QГ=0$
$Q = G_3(h_1-h_x)$	$QГ=G3 (h1-hx)$
$Q = G_3(h_2-h_x)$	$QГ=G3 (h2-hx)$
$Q = G_3(h_3-h_x)$	$QГ=G3 (h3-hx)$
$Q = (G_1-G_2)(h_1-h_x)$	$(G1-G2) (h1-hx)$
$Q = (G_1-G_2)(h_2-h_x)$	$(G1-G2) (h2-hx)$
$Q = (G_1-G_2)(h_3-h_x)$	$(G1-G2) (h3-hx)$

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема подключения преобразователей расхода, давления и температуры



ИП – источник питания ПД.

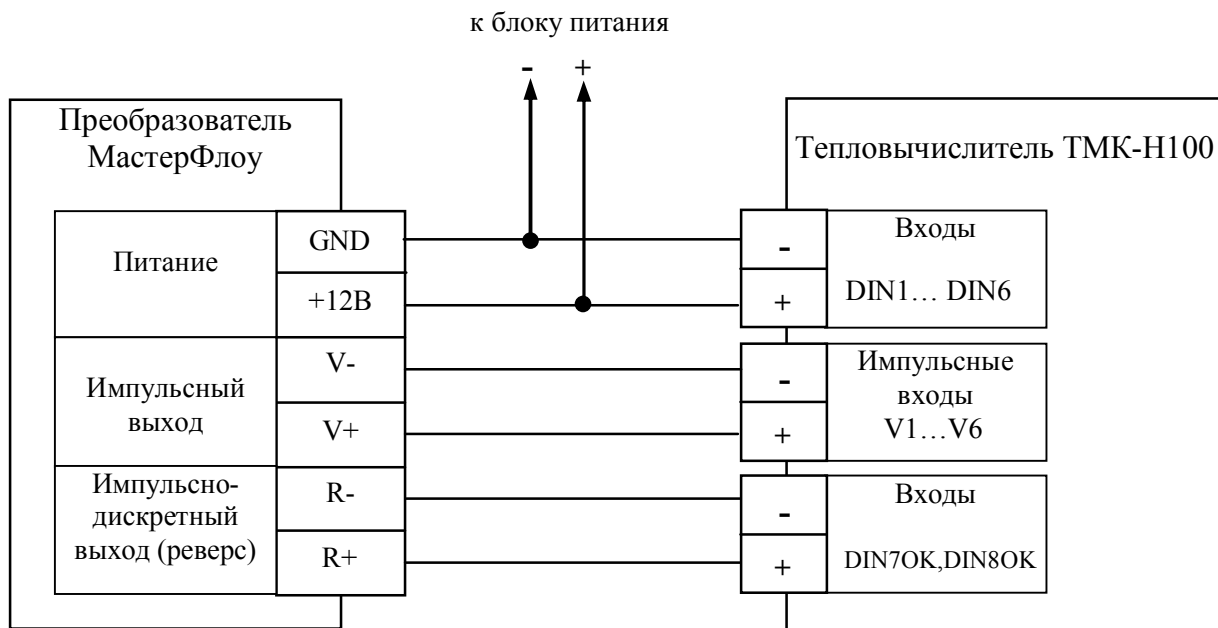
В качестве примера подключения ПД приведены следующие варианты:

- вариант 1 - при трехточечной схеме соединений ПД с общим источником питания;
- вариант 2 - при двухточечной схеме соединений ПД с общим источником питания.

В качестве примера подключения ПР:

- с частотным или импульсным выходом типа «ОК» (ПР вход 1);
- с частотным или импульсным выходом активным (ПР вход 3);
- счетчика воды с выходом «сухой контакт» (ПР вход 2).

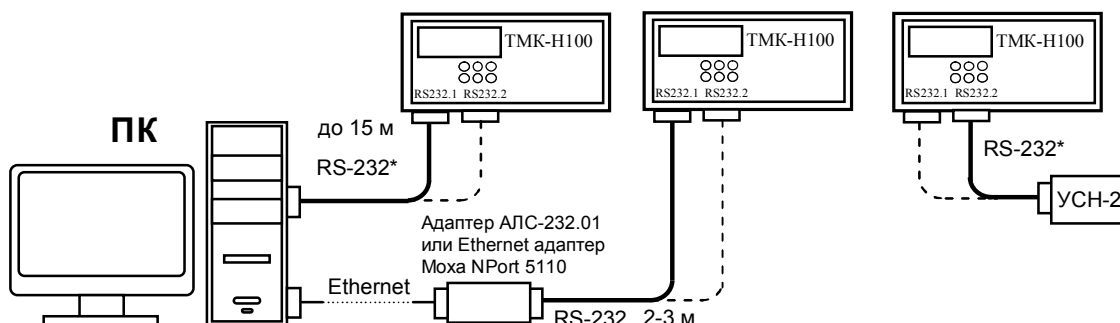
Подключение преобразователей расхода, давления и температуры к остальным каналам выполняется аналогично.



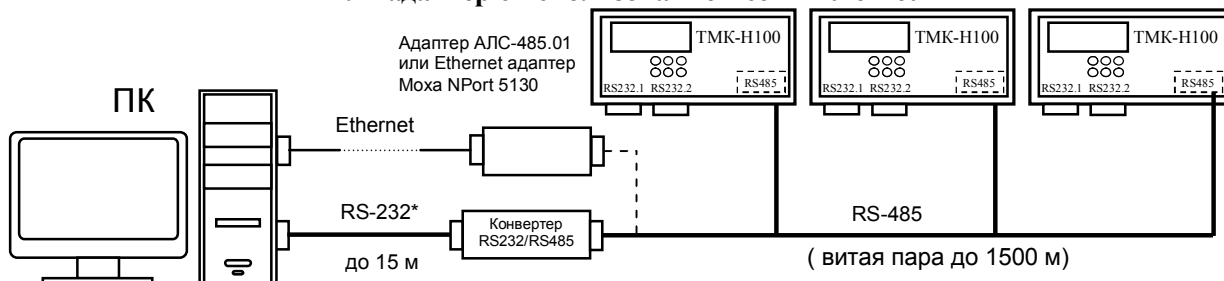
Пример подключения преобразователя МастерФлоу с импульсным выходом к ТМК-Н100 с обеспечением контроля напряжения питания и изменения направления потока

Приложение Г СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ТМК ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

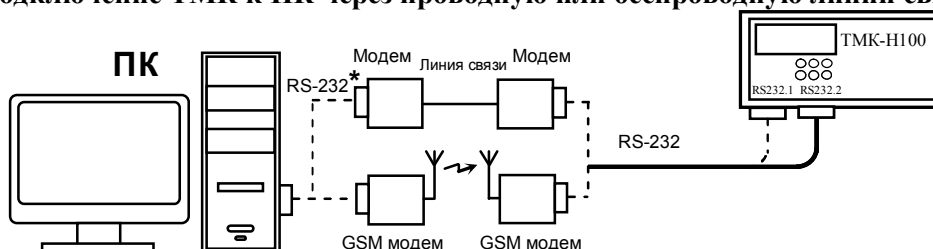
**Подключение ТМК к ПК, переносному считывающему устройству УСН-2 и к сети Ethernet
через интерфейс RS232**



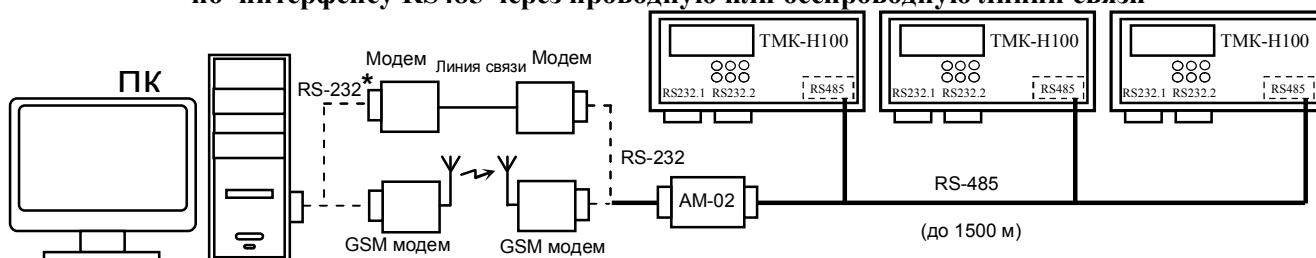
**Подключение сети из ТМК к ПК через конвертер RS232/RS485
или адаптер с использованием сети Ethernet**



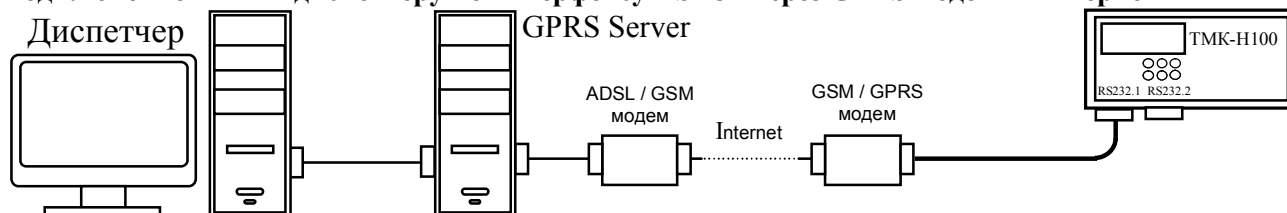
Подключение ТМК к ПК через проводную или беспроводную линии связи



**Подключение сети из ТМК к ПК с использованием адаптера модема (АМ-02)
по интерфейсу RS485 через проводную или беспроводную линии связи**



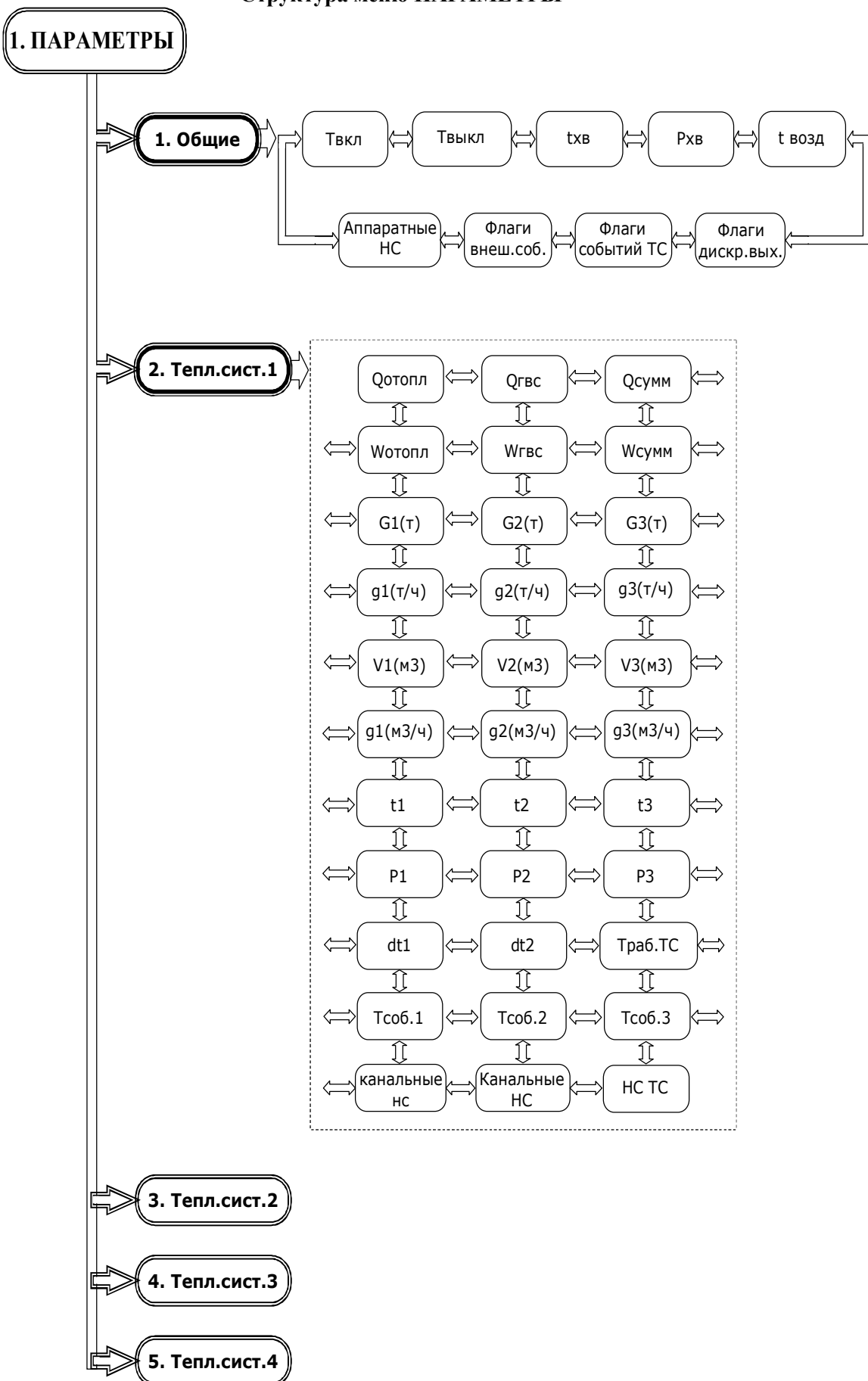
**Подключение ТМК к диспетчеру по интерфейсу RS 232 через GPRS модем и Интернет
GPRS Server**



*- подключение к ПК через интерфейс RS-232 (COM-порт) или через интерфейс USB (USB-порт)

Приложение Д1

Структура меню ПАРАМЕТРЫ



Приложение Д1 (продолжение) **Описание меню ПАРАМЕТРЫ**

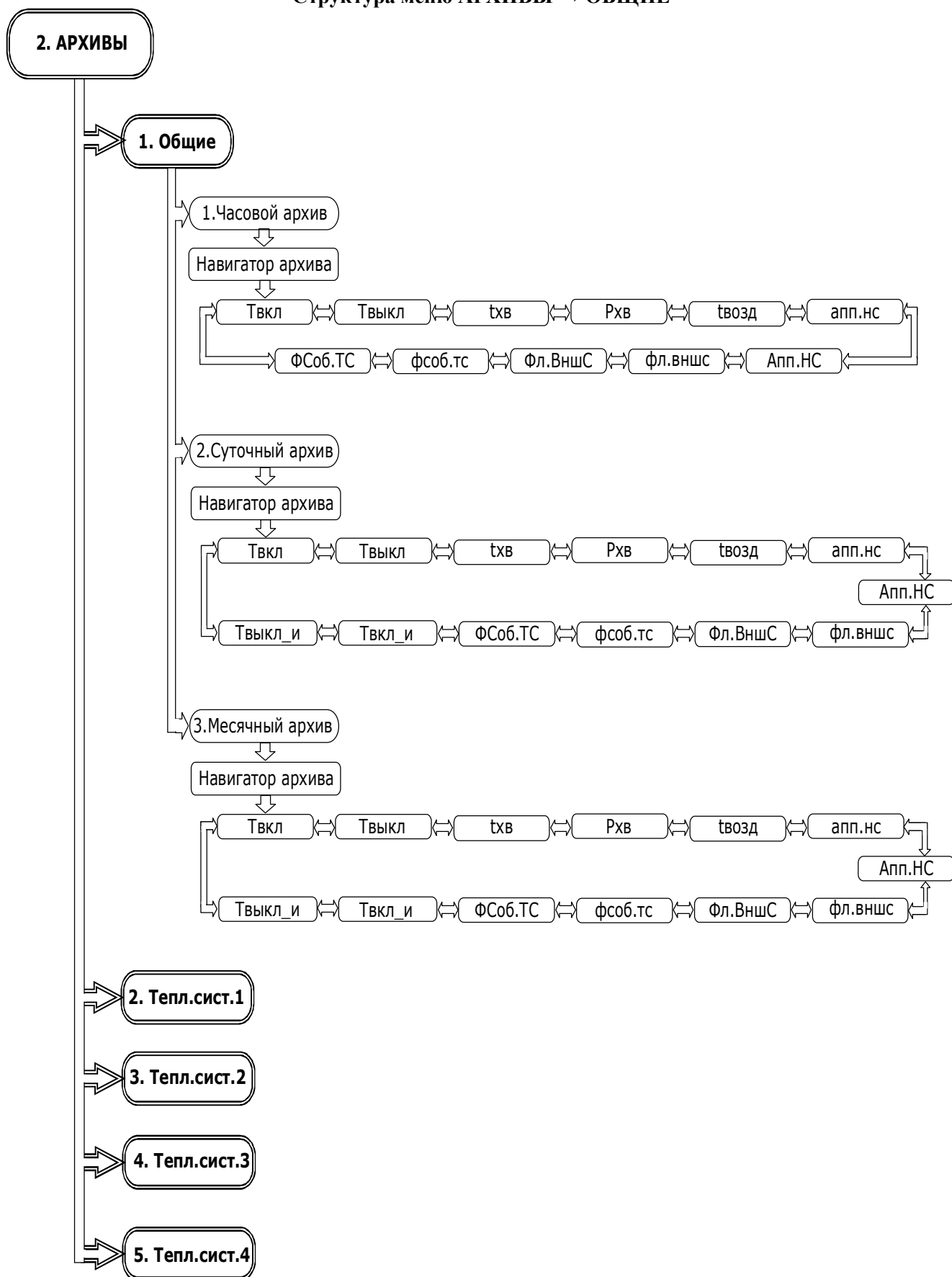
Таблица Д1.1 Общие текущие параметры

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Твкл	Время наличия питания	Интервал времени, в течение которого на прибор было подано питание
Твыкл	Время отсутствия питания	Интервал времени, в течение которого на приборе отсутствовало питание
txв (C)	Температура холодной воды, используемой для подпитки	Договорная или текущая измеренная температура, холодной воды, используемая во всех каналах
Pxв (кгс/см ²)	Давление холодной воды, используемой для подпитки	Договорное или текущее измеренное давление холодной воды, используемое во всех каналах
tvозд (C)	Температура наружного воздуха	Справочный параметр, не участвует в расчете
Аппаратные НС	НС аппаратных (системных) ошибок и режимов	Возникают при появлении неисправностей функциональных узлов вычислителя, сбоев при работе с памятью, а также при переключении режимов работы. См. таблицу 3.2
Флаги внеш. соб.	Флаги внешних событий	Возникают при наличии сигналов на дискретных и реверсивных входах, а также при смене периода теплотребления. При настройке ТС с помощью маски указывается какие из флагов будут формировать НС Внешнее событие в НС ТС. См. таблицу 3.3
Флаги событий ТС	Объединенные флаги всех ТС вычислителя	Позволяют оперативно определять останов счета тепловой энергии и наличие событий во всех ТС. См. таблицу 3.8
Флаги дискр. вых.	Флаги дискретных выходов	Отображают наличие сигнала на соответствующем дискретном выходе

Таблица Д1.2 Общие параметры ТС

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Q _{отопл}	Тепловая энергия отопления	Счетчик тепловой энергии отопления с нарастающим итогом
Q _{гвс}	Тепловая энергия ГВС	Счетчик тепловой энергии ГВС с нарастающим итогом
Q _{сумм}	Суммарная тепловая энергия ТС	Суммарная (отопление + ГВС) тепловая энергии в ТС с нарастающим итогом
W _{отопл}	Тепловая мощность отопления	Текущая тепловая мощность отопления
W _{гвс}	Тепловая мощность ГВС	Текущая тепловая мощность ГВС
W _{сумм}	Суммарная тепловая мощность	Текущая суммарная тепловая мощность отопления + ГВС ТС
G1, G2, G3 (т)	Масса теплоносителя в измерительном канале	Счетчики массы теплоносителя в измерительных каналах с нарастающим итогом
g1, g2, g3 (т/ч)	Массовый расход теплоносителя	Текущий массовый расход теплоносителя в измерительных каналах ТС
V1, V2, V3 (м ³)	Объем теплоносителя в измерительном канале	Счетчики объема теплоносителя в измерительных каналах ТС с нарастающим итогом
g1, g2, g3 (м ³ /ч)	Объемный расход теплоносителя	Текущий объемный расход теплоносителя в измерительных каналах ТС
t1, t2, t3 (C)	Температура теплоносителя в измерительном канале	Текущая температура теплоносителя в измерительных каналах ТС
P1, P2, P3 (кгс/см ²)	Давление теплоносителя	Текущее давление теплоносителя в измерительных каналах
Разность dt1, dt2 (C)	Разность температур	Текущая разность температур теплоносителя между измерительными каналами ТС
Траб.ТС	Время безаварийной работы ТС	Интервал времени в течении которого выполнялся счет тепловой энергии в ТС
T _{сб1} , T _{сб2} , T _{сб3}	Время события	Интервал времени в течении которого в ТС были зафиксированы события Событие1...Событие3
канальные НС	Нештатные ситуации измерительных каналов	НС, возникающие в результате отказа датчиков или выхода измеренных параметров за заданные пороговые значения. См. таблицу 3.4
Канальные НС		
НС ТС	Нештатные ситуации тепловой системы	НС, возникающие в результате обработки входных параметров при расчета тепловой энергии См. таблицу 3.5

Приложение Д2
Структура меню АРХИВЫ → ОБЩИЕ



Приложение Д2 (продолжение)
Описание меню АРХИВЫ → ОБЩИЕ

Таблица Д2.1 Параметры часовых, суточных и месячных общих архивов

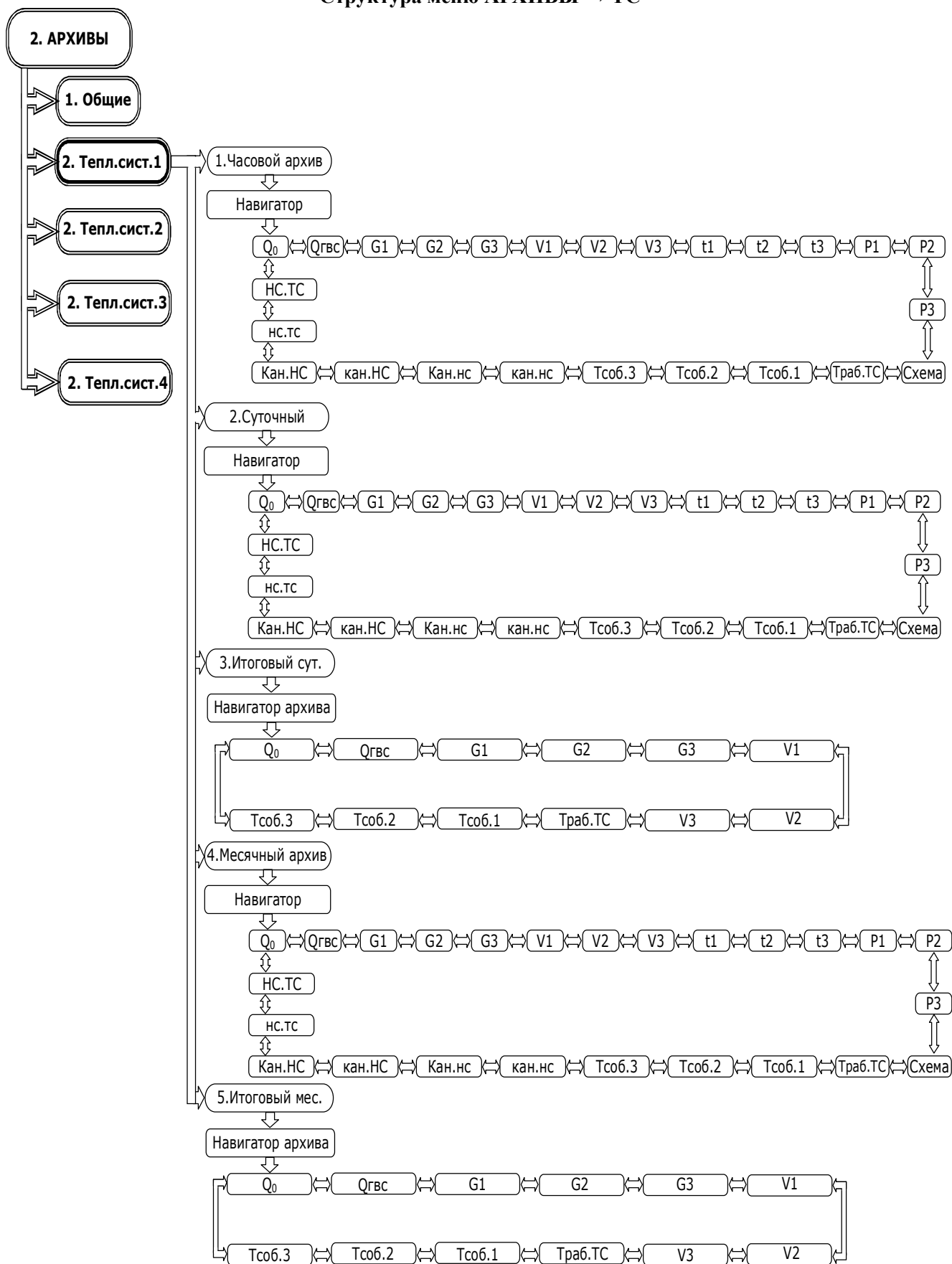
ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Твкл	Время наличия питания	Интервал времени, в течение которого на прибор было подано питание за период архивации
Твыкл	Время отсутствия питания	Интервал времени, в течение которого на приборе отсутствовало питание за период архивации
txв (С)	Температура холодной воды	Средняя температура холодной воды, используемой для подпитки (применяется во всех ТС) за период архивации
Рхв (кгс/см ²)	Давление холодной воды	Среднее давление холодной воды, используемой для подпитки (применяется во всех ТС) за период архивации
твозд (С)	Температура наружного воздуха	Средняя температура наружного воздуха за период архивации
апп. НС	Аппаратные НС	Аппаратные НС (младший и старший байты) зарегистрированные в течение периода архивации
Апп. НС		
фл. вншс	Флаги внешних событий	Флаги внешних событий (младший и старший байты), зарегистрированные в течение периода архивации
ФЛ.ВншС		
фсоб.тс	Флаги событий ТС	Флаги событий ТС (младший и старший байты), зарегистрированные в течение периода архивации
ФСОб.ТС		

Общий суточный, месячный архив содержит все параметры часового архива и следующие записи

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Твкл_и	Итоговое время наличия питания	Интервал времени, с момента начала работы прибора, в течение которого на него было подано питание, на конец периода архивации
Твыкл_и	Итоговое время отсутствия питания	Интервал времени, с момента начала работы прибора, в течение которого на нем отсутствовало питание, на конец периода архивации

Приложение Д2

Структура меню АРХИВЫ → ТС



Приложение Д2 (продолжение)

Описание меню **АРХИВЫ** → **ТЕПЛОВАЯ СИСТЕМА**

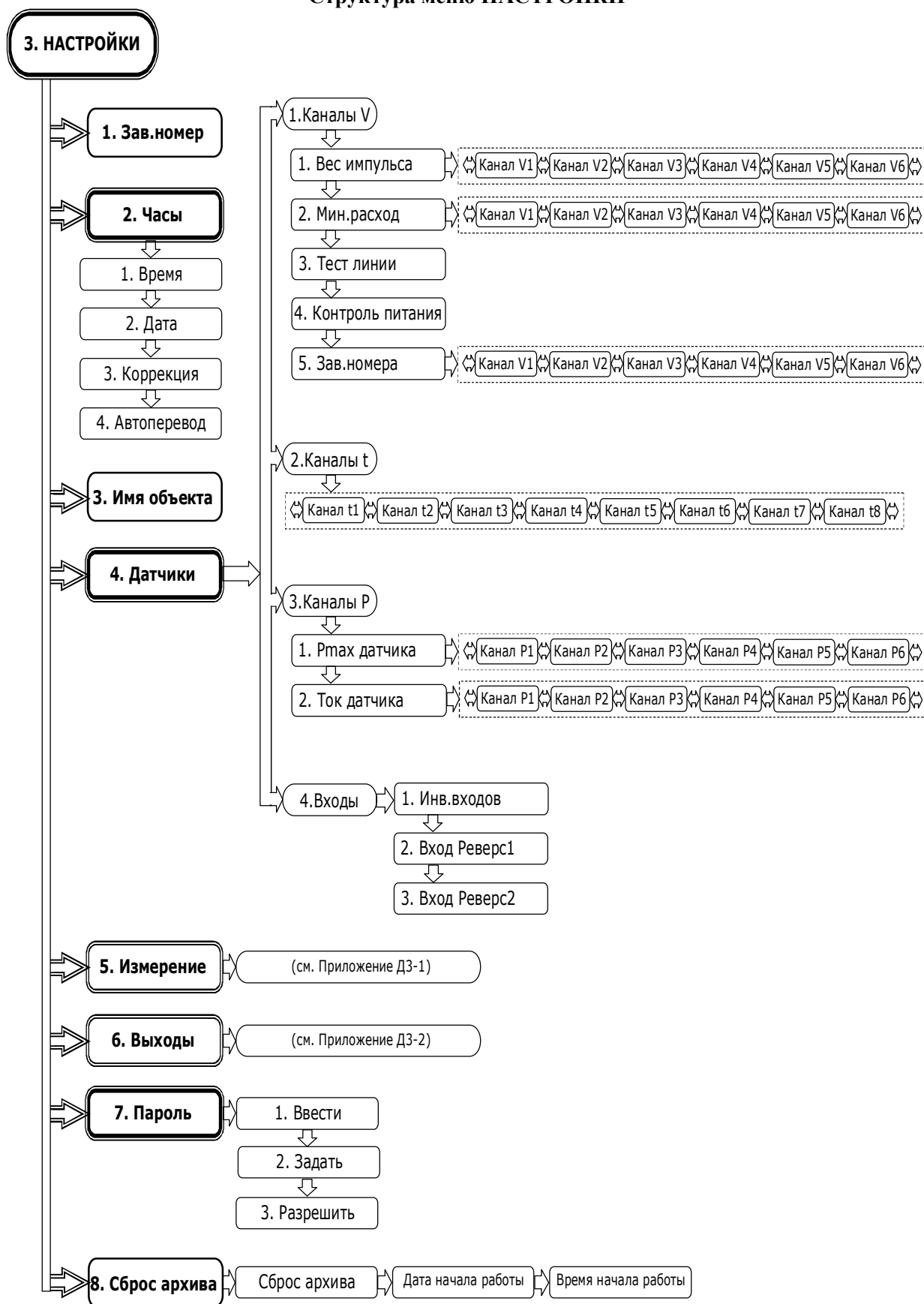
Таблица Д2.2 Параметры часовых, суточных и месячных архивов ТС

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Q _о	Тепловая энергия отопления	Тепловая энергия отопления за период архивации
Q _{ГВС}	Тепловая энергия ГВС	Тепловая энергия системы ГВС за период архивации
G1, G2, G3 (т)	Масса теплоносителя в измерительном канале ТС	Масса теплоносителя в измерительном канале ТС за период архивации
V1, V2, V3 (м3)	Объем теплоносителя в измерительном канале ТС	Объем теплоносителя в измерительном канале ТС за период архивации
t1, t2, t3 (C)	Температура в измерительном канале ТС	Средняя температура теплоносителя в измерительном канале за период архивации. Значение среднеарифметическое или средневзвешенное в зависимости от дополнительной настройки ТС
P1, P2, P3 (кгс/см2)	Давление в измерительном канале ТС	Среднее давление теплоносителя в измерительном канале ТС за период архивации
Схема	Схема измерений	Схема измерений тепловой энергии в ТС на окончание периода архивации
Траб.ТС	Время безаварийной работы ТС	Интервал времени безаварийной работы ТС за период архивации
Тсоб.1 Тсоб.2 Тсоб.3	Время событий ТС	Интервал времени, в течение которого в ТС были зафиксированы соответствующие Событие 1... Событие 3 за период архивации
кан. нс Кан. нс кан. НС Кан. НС	Канальные НС	НС, возникающие в результате отказа датчиков или выхода измеренных параметров за заданные пороговые значения, зарегистрированные за период архивации (4 байта)
нс тс НС ТС		
	Нештатные ситуации ТС	НС, возникающие в результате обработки входных параметров при расчете тепловой энергии, зарегистрированные за период архивации (2 байта)

Таблица Д2.3 Параметры суточных и месячных итоговых архивов ТС

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Q _о	Тепловая энергия отопления	Итоговое значение тепловой энергии отопления на конец периода архивации
Q _{ГВС}	Тепловая энергия ГВС	Итоговое значение тепловой энергии ГВС на конец периода архивации
G1, G2, G3 (т)	Масса теплоносителя в измерительном канале ТС	Итоговое значение массы теплоносителя в измерительном канале ТС на конец периода архивации
V1, V2, V3 (м3)	Объем теплоносителя в измерительном канале ТС	Итоговое значение объема теплоносителя в измерительном канале ТС на конец периода архивации
Траб.ТС	Время работы ТС	Итоговое значение времени безаварийной работы ТС на конец периода архивации
Тсоб.1 Тсоб.2 Тсоб.3	Время событий ТС	Итоговое значение интервалов времени в течении которого в тепловой системе были зафиксированы соответствующие Событие 1...Событие 3 на конец периода архивации

Приложение Д3 Структура меню НАСТРОЙКИ



Приложение ДЗ (продолжение) **Описание меню НАСТРОЙКИ**

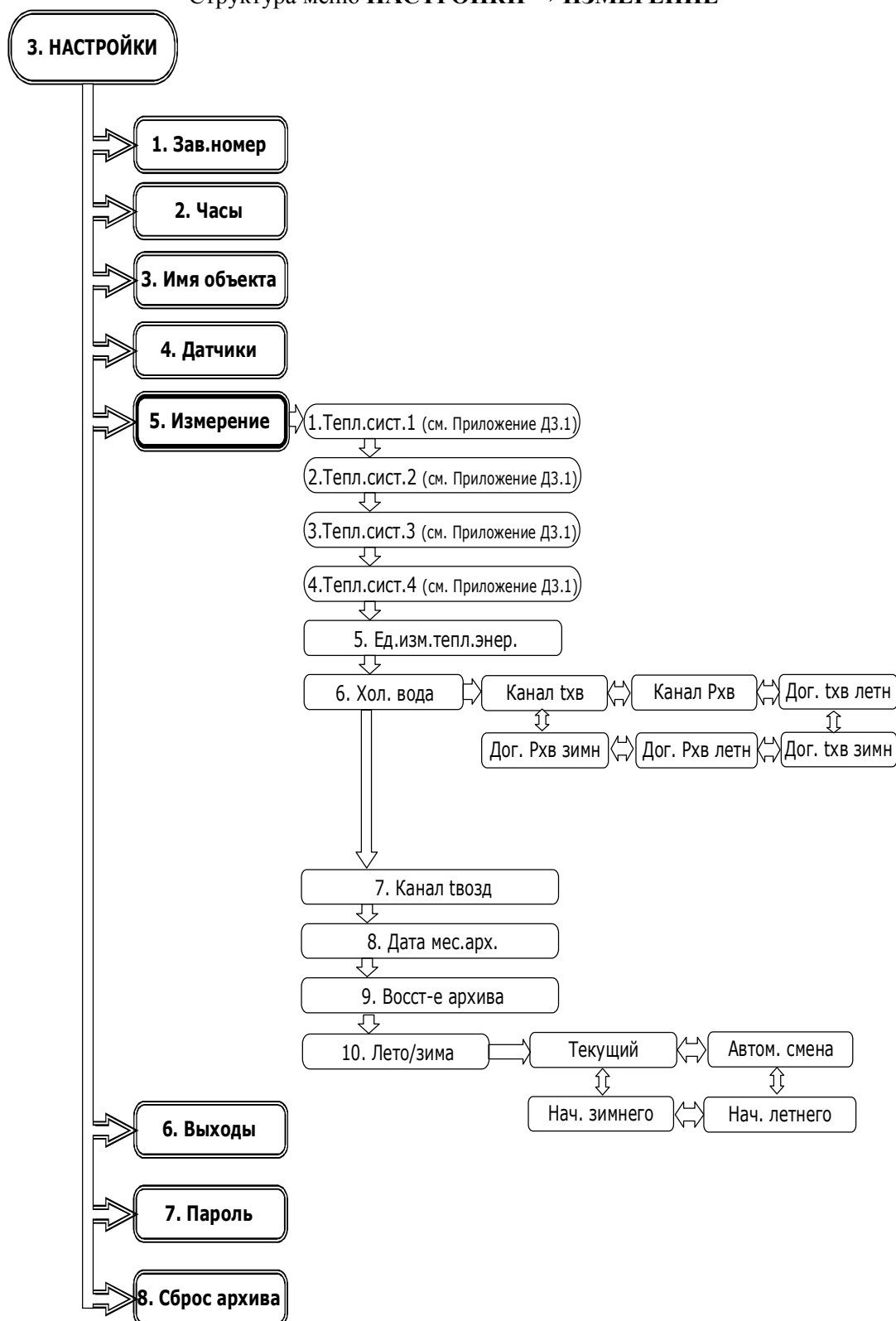
Таблица ДЗ.1 Меню НАСТРОЙКИ

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Зав.номер	Заводской номер	Серийный номер, присвоенный прибору при изготовлении
Часы		
Время	Время	Текущее время
Дата	Дата	Текущая дата
Коррекция	Коэффициент коррек- ровки	Коэффициент корректировки часов
Автоперевод	Автоматический перевод времени	Автоматический переход на летнее (зимнее) время в последнее воскресенье марта (октября)
Имя объекта	Имя объекта	Уникальная строка, идентифицирующая прибор в системах диспетчеризации. Максимальная длина 16 символов
Пароль		
Ввести	Ввести пароль	Ввод ранее установленного пароля (8 знаков) для перехода в режим НАСТРОЙКА . Ввод пароля - из режима РАБОТА
Задать	Задать пароль	Задать пароль (8 знаков)
Разрешить	Разрешить пароль	Флаг разрешения на ввод пароля. Если флаг не установлен - перевод в режим НАСТРОЙКА не будет осуществлен даже при вводе правильного пароля.
Сброс архива	Очистка архивных дан- ных и счетчиков	После разрешения сброса запускается таймер на 30 сек, в течение которых можно отменить очистку. После очистки время начала работы прибора становится равным текущему времени.
Дата начала работы	Дата начала работы	Дата и время начала работы прибора с момента очистки архивных данных и счетчиков
Время начала работы	Время начала работы	

Таблица ДЗ.2 Меню НАСТРОЙКИ → ДАТЧИКИ

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Каналы V		
Вес импульса (Канал V1...V6)	Вес импульса канала	Вес импульса первичных ПР, подключенных к каналам V1...V6
Мин. расход (Канал V1...V6)	Минимальный расход канала	Величина расхода, ниже которого обнуляется его значение
Тест линии	Тест линии ПР	При вкл. опции в канале, при текущем расходе ниже минимального и отсутствии входных импульсов включается тест, проверяющий линию на к/з и обрыв. При положительном тесте в канальных НС появляется НС Отказ ПР , если данный ПР используется в ТС
Контроль пит.	Контроль питания ПР	При вкл.опции дискретные входы используются для контроля питания. При наличии сигнала на дискр. входе канал считается нерабочим. Для контроля питания необходимо установить обратную полярность соответствующих дискретных входов
Зав. номера	Заводские номера ПР	Заводские номера ПР, подключаемых к каналам V1...V6
Каналы t1...t8		Тип НСХ и температурный коэффициент ТСП
Каналы Р		
Рmax датчика (Канал Р1...Р6)	Рmax датчика	Верхняя граница давления измеряемого ПД в соответствующем канале
Ток датчика (Канал Р1...Р6)	Ток датчика	Диапазон выходного тока ПД в соответствующем канале
Входы		
Инв. входов	Инверсия входов	При включенной инверсии флаг сигнала на входе во флагах внешних событий будет при физическом отсутствии сигнала и, наоборот, флаг сигнала на соответствующем входе будет отсутствовать при наличии сигнала
Вход Реверс1 Вход Реверс2	Входы определения ре- версивного направления потока	Выбор дискретных входов, которые используются как датчики реверсивного направления потока. Состояние датчиков реверсивного направления отображается во Флагах внешних событий

Приложение ДЗ-1
Структура меню **НАСТРОЙКИ** → **ИЗМЕРЕНИЕ**

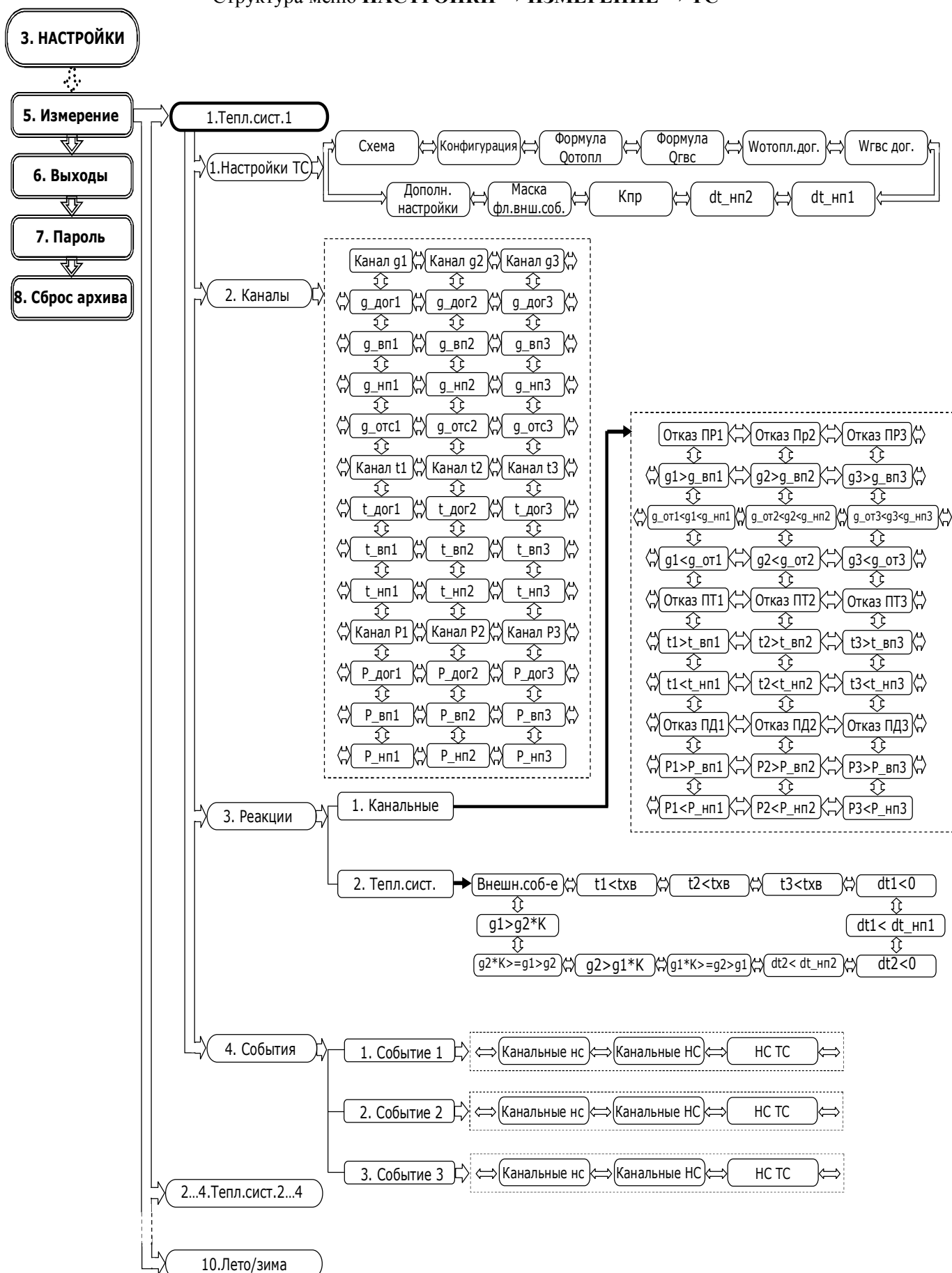


Приложение ДЗ-1 (продолжение)
Описание меню НАСТРОЙКИ → ИЗМЕРЕНИЕ

Таблица ДЗ.3 Меню **НАСТРОЙКИ → ИЗМЕРЕНИЕ**

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Ед.изм.тепл.энер	Единица измерения тепловой энергии	Заданная единица вычисления тепловой энергии: ГДж или Гкал
Холодная вода		
Канал txв	Канал температуры холодной воды	Выбор канала измерения температуры холодной воды, используемой для подпитки, либо договорное значение
Канал Рхв	Канал давления холодной воды	Выбор канала измерения давления холодной воды, используемой для подпитки, либо договорное значение
Дог txв летн	Договорная температура холодной воды	Договорная температура холодной воды, используемой для подпитки в летний (зимний) период
Дог txв зимн		
Дог Рхв летн	Договорное давление холодной воды	Договорное давление холодной воды, используемой для подпитки в летний (зимний) период
Дог Рхв зимн		
Канал твозд.	Канал температуры воздуха	Выбор канала измерения температуры наружного воздуха
День мес. арх.	День формирования месячного архива	День, по окончании которого формируется месячный архив. Интервал месячного архива начинается со дня следующего за днем формирования предыдущего месяца по день формирования текущего месяца. Если значение равно 31 то месячные интервалы будут совпадать с календарными месяцами
Восст-е архива	Восстановление архива	При включенной опции восстанавливаются страницы архива за интервал времени отсутствия питания. В зависимости от настройки ТС показания часовых счетчиков тепловой энергии заполняются либо договорными, либо нулевыми значениями. Восстановление происходит после включения прибора во время синхронизации рабочего времени с системным временем ПК.
Лето/зима		
Текущий	Используемый период	Текущий (летний /зимний) период теплоснабжения
Автом. смена	Автоматическая смена периода	Включение (выключение) опции автоматической смены периода теплоснабжения
Нач. летнего	Начало летнего периода	Даты начала соответствующих периодов измерения теплоснабжения которые используются при автоматической смене периода
Нач. зимнего	Начало зимнего периода	

Приложение ДЗ-1
Структура меню **НАСТРОЙКИ** → **ИЗМЕРЕНИЕ** → **ТС**



Приложение ДЗ-1 (продолжение)
Описание меню **НАСТРОЙКИ** → **ИЗМЕРЕНИЕ** → **ТС**

Таблица ДЗ-1.1 Меню **НАСТРОЙКИ** → **ИЗМЕРЕНИЕ** → **ТС** → **Настройки ТС**

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Схема	Схема измерений тепловой энергии	Заданный вариант схемы измерений для ТС, либо конфигурируемая схема
Конфигурация	Конфигурация схемы измерений ТС	Стандартная конфигурация (см. таблицу Б1 Приложения Б) либо заданная, для конфигурируемой схемы
Формула $Q_{отопл}$	Формула тепловой энергии отопления	Формула тепловой энергии отопления ТС по которой проводится расчет. Редактируется только для конфигурируемой схемы
Формула $Q_{ГВС}$	Формула тепловой энергии ГВС	Формула тепловой энергии ГВС ТС по которой проводится расчет. Редактируется только для конфигурируемой схемы
$W_{отопл. дог.}$	Договорная тепловая мощность отопления	Договорное значение тепловой мощности отопления. Используется при реакциях на НС или при отсутствии питания
$W_{ГВС. дог.}$	Тепловая мощность ГВС	Договорное значение тепловой мощности ГВС. Используется при реакциях на НС или при отсутствии питания
$dt_{нп1}$	Нижние допустимые значения разностей канальных температур	Минимально допустимая разность температур между каналами ТС. Используется для формирования НС ТС
$dt_{нп2}$		
$K_{пр}$	Коэффициент превышения расхода	Допустимый коэффициент превышения расхода между каналами ТС, используемый для контроля небаланса. Диапазон 1,0...1,04, что соответствует 0...4% небаланса
Маска фл.внеш.соб.	Маска флагов внешних событий	Маской задается какие из флагов внешних событий используются для формирования НС внешнее событие в НС ТС
Дополн. настройки	Дополнительные настройки ТС	Настройки, связанные с отключением канальных НС по порогам расходов, температур и давлений, контроля небаланса расходов и осреднения температуры и давления при остановке ТС – согласно таблице ДЗ-1.2.

Таблица ДЗ-1.2 Дополнительные настройки ТС

Код	Воздействие	Описание
0	Отключение канальных НС порогов расходов (3...В)	Отключение ненужных канальных НС
1	Отключение канальных НС порогов температур (F...К)	
2	Отключение канальных НС порогов давлений (О...Т)	
3	Отключение НС контроля небаланса расходов (8...В)	Отключение ненужных НС ТС
4	Не усреднять температуру и давление при остановке ТС	При остановке ТС измеренные текущие значения температуры и давления не суммируются для определения средней температуры и давления
5	Использовать договорное значение тепловой энергии при отключении питания	При включенной опции расчет тепловой энергии за время отсутствия питания ведется по договорному значению мощности
6	Средневзвешенная температура t_1	Запись в архив средневзвешенного значения температуры (пропорциональной пройденной по каналу массе теплоносителя). При отключенных флагах записывается среднеарифметическое значение
7	Средневзвешенная температура t_2	
8	Средневзвешенная температура t_3	

Приложение ДЗ-1 (продолжение)
Описание меню **НАСТРОЙКИ** → **ИЗМЕРЕНИЕ** → **ТС**

Таблица ДЗ-1.3 Меню **НАСТРОЙКИ** → **ИЗМЕРЕНИЕ** → **ТС** → **Каналы**

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Канал g1 Канал g2 Канал g3	Каналы расхода	Выбор канала (Канал V1... Канал V6), либо использование договорного значения расхода в соответствующем канале ТС
g_дог1 g_дог2 g_дог3	Договорное значение расхода	Договорное значение расхода для соответствующего канала ТС
g_вп1 g_вп2 g_вп3	Значение верхнего порога расхода	Значение верхнего порога расхода для соответствующего канала ТС, используемое для формирования канальных НС
g_нп1 g_нп2 g_нп3	Значение нижнего порога расхода	Значение нижнего порога расхода для соответствующего канала ТС, используемое для формирования канальных НС
g_отс1 g_отс2 g_отс3	Значение порога отсечки расхода	Значение порога отсечки расхода для соответствующего канала ТС, используемое для формирования канальных НС.
Канал t1 Канал t2 Канал t3	Каналы температуры	Выбор канала температуры (Канал t1... Канал t8), либо использование договорного значения в соответствующем канале
t_дог1 t_дог2 t_дог3	Договорное значение температуры	Договорное значение температуры для соответствующего канала ТС
t_вп1 t_вп2 t_вп3	Значение верхнего порога температуры	Значение верхнего порога температуры для соответствующего канала ТС, используемое для формирования канальных НС.
t_нп1 t_нп2 t_нп3	Значение нижнего порога температуры	Значение нижнего порога температуры для соответствующего канала ТС, используемое для формирования канальных НС.
Канал P1 Канал P2 Канал P3	Каналы давления ТС	Выбор канала давления (Канал P1... Канал P6), либо использование договорного значения в соответствующем канале
P_дог1 P_дог2 P_дог3	Договорное значение давления	Договорное значение давления для соответствующего канала ТС
P_вп1 P_вп2 P_вп3	Значение верхнего порога давления	Значение верхнего порога давления для соответствующего канала ТС, используемое для формирования канальных НС.
P_нп1 P_нп2 P_нп3	Значение нижнего порога давления	Значение нижнего порога давления для соответствующего канала ТС, используемое для формирования канальных НС.

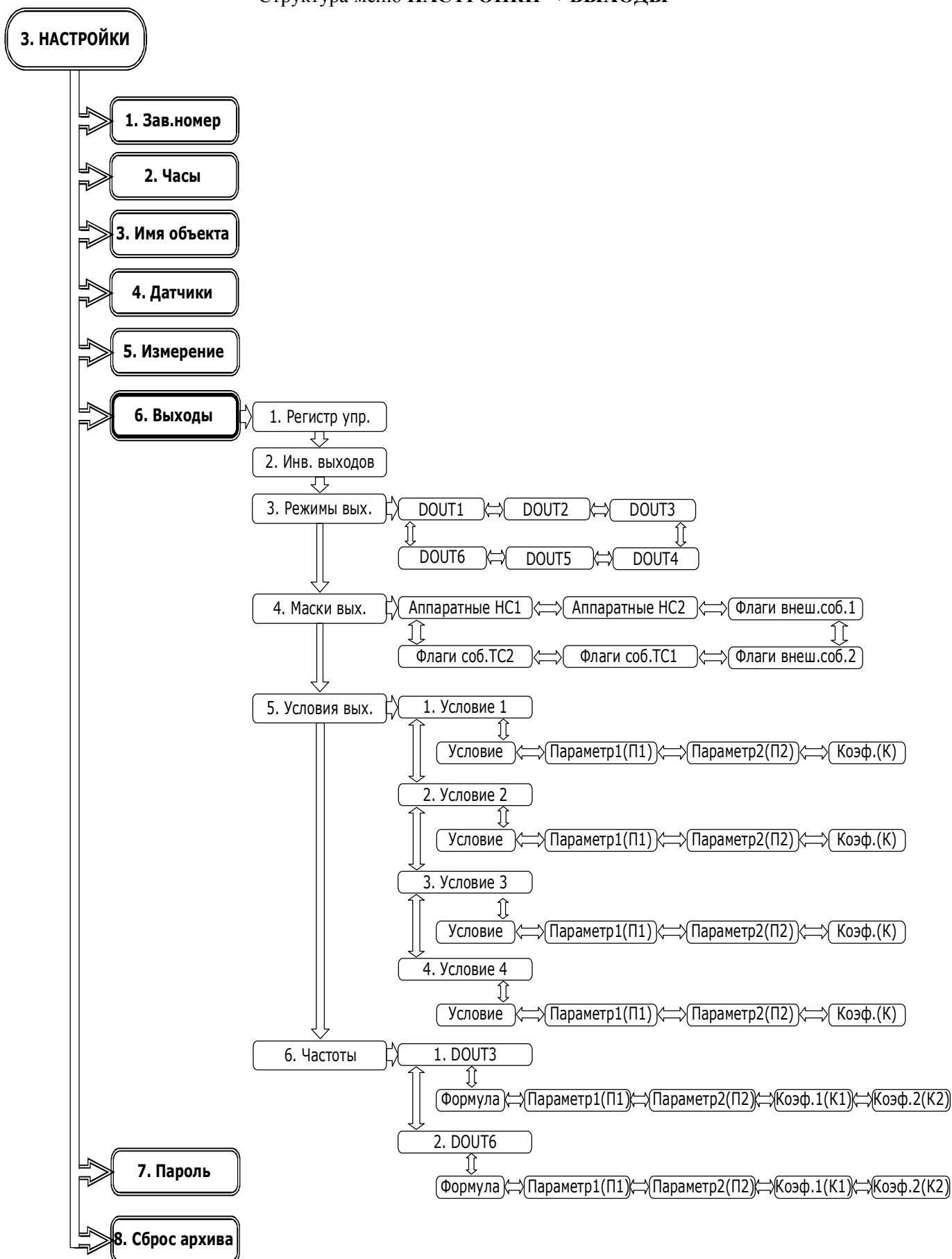
Таблица ДЗ-1.4 Меню **НАСТРОЙКИ** → **ИЗМЕРЕНИЕ** → **ТС** → **Реакции**

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Канальные	Реакции на канальные НС	Описание Канальных НС приведено в таблице 3.4, возможные реакции приведены в таблице 3.6
Тепл.сист.	Реакции на НС ТС	Описание НС ТС приведено в таблице 3.5, возможные реакции приведены в таблице 3.7

Таблица ДЗ-1.5 Меню **НАСТРОЙКИ** → **ИЗМЕРЕНИЕ** → **ТС** → **События ТС**

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Канальные нс Канальные НС	Маска канальных НС	Маски Канальных НС и НС ТС для задания соответствующего события. Описание Канальных НС приведено в таблице 3.4.
НС ТС	Маска НС ТС	Описание НС ТС приведено в таблице 3.5

Приложение ДЗ-2
Структура меню НАСТРОЙКИ → ВЫХОДЫ



Приложение ДЗ-2 (продолжение)
Описание меню НАСТРОЙКИ → Выходы

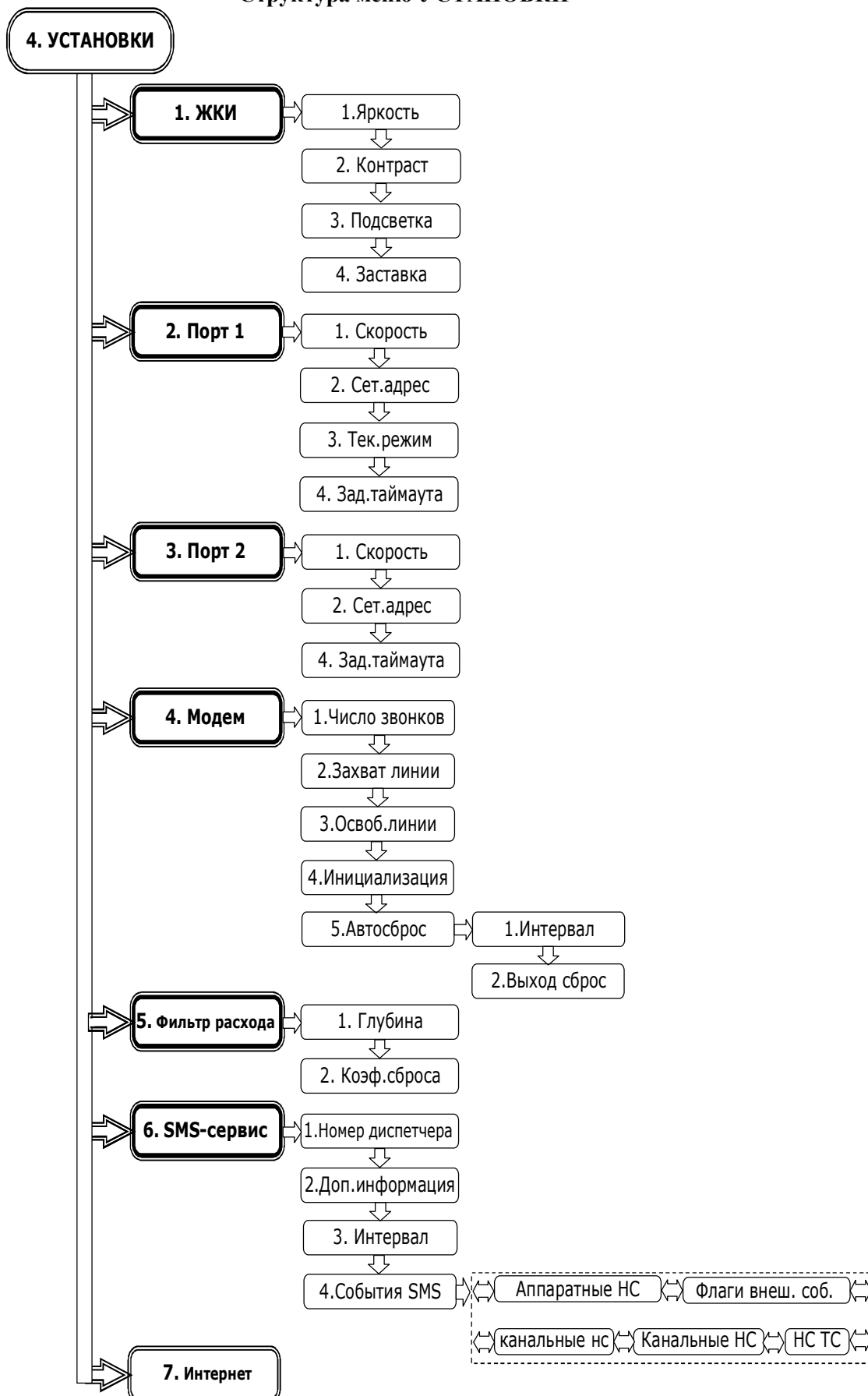
Таблица ДЗ-2.1 Меню **НАСТРОЙКИ** → **Выходы**

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Регистр упр.	Регистр управления дискретными выходами	Регистр служит для управления состоянием выходов через меню или через интерфейс с ПК. Изменение значения регистра доступно из режима РАБОТА
Инв. выходов	Инверсия дискретных выходов	При включенной инверсии физический сигнал на соответствующем выходе будет инвертирован
Режимы вых. DOUT1...DOUT6	Режимы дискретных выходов	Возможные режимы выходов приведены в таблице ДЗ-2.2
Маски выходов		
Маска 1 Апп.НС	Маска 1 аппаратных НС	Аппаратные НС приведены в таблице 3.2.
Маска 2 Апп.НС	Маска 2 аппаратных НС	
Маска 1 Внш.Фл	Маска 1 флагов внешних событий	Флаги внешних событий, приведены в таблице 3.3
Маска 2 Внш.Фл	Маска 2 флагов внешних событий	
Маска 1 ФСТС	Маска 1 флагов событий ТС	Флаги событий ТС приведены в таблице 3.8
Маска 2 ФСТС	Маска 2 флагов событий ТС	
Условия выходов		
Условие	Выбор соотношения между параметрами П1 и П2 через условный коэффициент (К)	Выход (любой из DOUT1... DOUT6) активен, если выполняется заданное условие и оно выбрано в режиме работы дискретного выхода. Параметрами П1 и П2 для условий могут служить текущие параметры ТС, а также сервисные параметры (см. таблицу 6.1).
Параметр П1		
Параметр П2		
Коэффициент К		
Частоты		
Формула	Выбор зависимости между параметрами П1 и П2 через условные коэффициенты (К1 и К2) для формирования частотного сигнала типа меандр	На выходах (DOUT3, OUT6) формируется частотный сигнал ($f = 0,1 \dots 2000$ Гц), если в режиме работы дискретного выхода выбрана указанная зависимость. Параметрами П1 и П2 для этой зависимости могут служить как текущие параметры ТС, а так и сервисные параметры. Частота на выходе будет соответствовать значению, определенному по формуле (см. таблицу 6.1), а К1 и К2 служат для ее приведения к указанному выше диапазону.
Параметр П1		
Параметр П2		
Коэффициент К1		
Коэффициент К2		

Таблица ДЗ-2.2 Режимы дискретных выходов

Режим	Описание
Регистр управления	Сигнал на выходе появляется, если он установлен в регистре управления для соответствующего выхода
Маска 1 аппаратных НС	Сигнал на выходе появляется при возникновении любого из флагов или НС указанных в соответствующей маске
Маска 2 аппаратных НС	
Маска 1 флагов внешних событий	
Маска 2 флагов внешних событий	
Маска 1 флагов событий ТС	
Маска 2 флагов событий ТС	

Приложение Д4
Структура меню УСТАНОВКИ

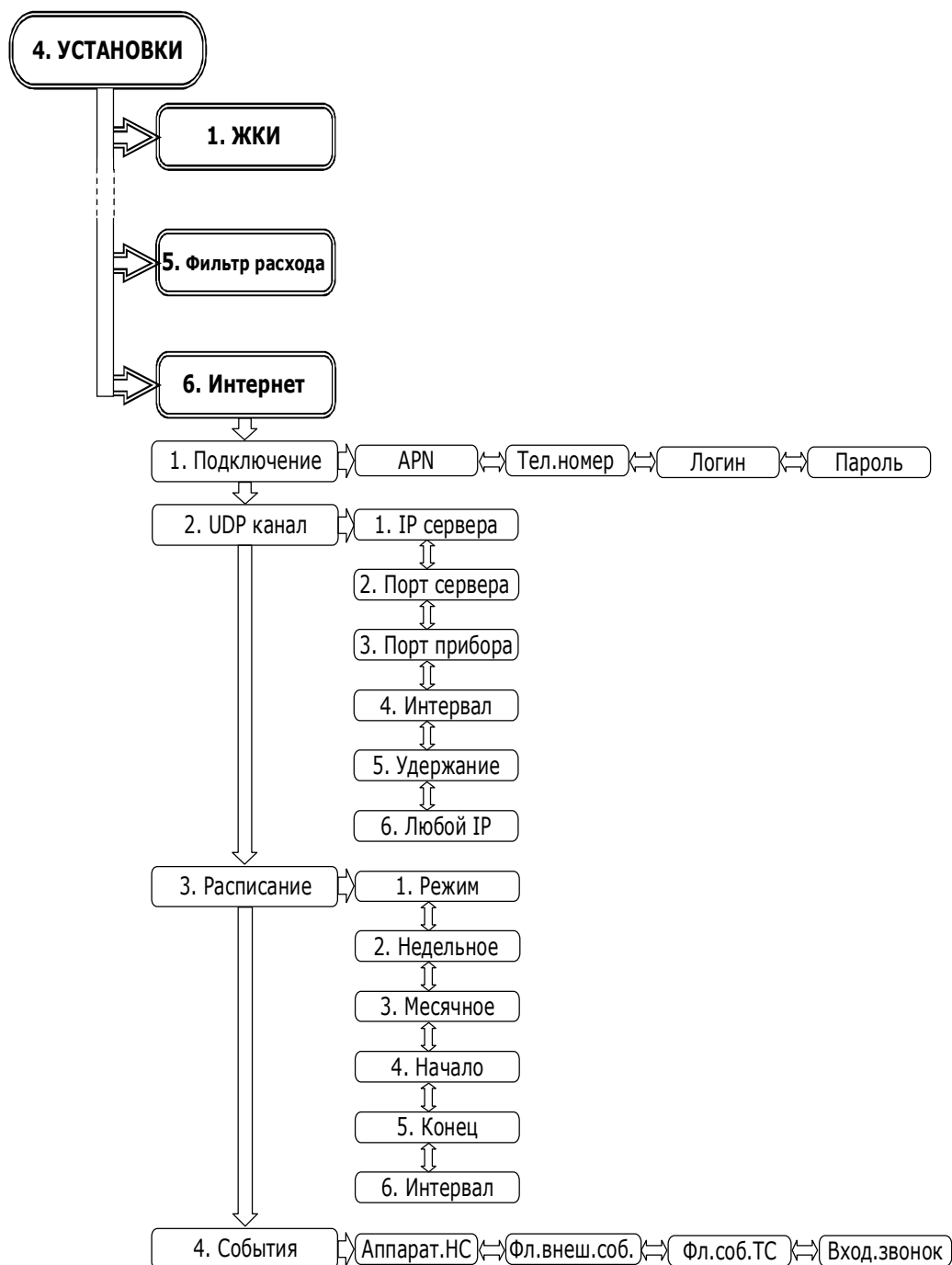


Приложение Д4 (продолжение)
Описание меню УСТАНОВКИ

Таблица Д4.1 Меню УСТАНОВКИ

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
ЖКИ		
Яркость	Яркость ЖКИ	Яркость подсветки ЖКИ
Контраст	Контраст ЖКИ	Контрастность ЖКИ
Подсветка	Подсветка ЖКИ	Время по истечению которого подсветка ЖКИ отключается. При значении 0 подсветка не отключается
Заставка	Заставка ЖКИ	Время по истечению которого на экран выводится заставка с текущей датой и временем. При значении 0 заставка не выводится
Порт 1, Порт 2		
Скорость	Скорость порта	Установленная скорость передачи данных приемо-передатчиком
Сет. адрес	Сетевой адрес	Адрес используемый при работе в сети по интерфейсу RS-485. Диапазон значений 1...255
Режим порта	Режим порта	Режим работы порта (Только для Порта 1 см. пункт 6.10)
Зад.таймаута	Задержка таймаута	Дополнительный таймаут необходимый для обнаружения границы кадра MODBUS при работе через модем
Модем		
Число звонков	Число звонков	Количество звонков при дозвоне, после которых начнется соединение
Захват линии	Время захвата линии	Начало и окончание интервала времени, в течение которого вычислитель будет выполнять соединение при входящем телефонном звонке
Освоб. Линии	Время освобождения линии	
Инициализация	Строка инициализации модема	Максимальная длина 40 символов. (Через ЖКИ редактируется 16) Прибор реагирует на стандартные команды ответа от модема. Модем должен выдавать команды ответа в символьном режиме
Автосброс	Автосброс модема	Автосброс модема предназначен для аппаратного сброса сотового модема при его «зависании»
Интервал	Интервал сторожевого таймера	Интервал времени, по истечении которого будет сформирован сигнал СБРОС. Автоматически сбрасывается при успешном Интернет или модемном соединении, а также в процессе обмена данными. Диапазон значений 0...65565 мин
Выход сброс	Выход сброса	Выбор выхода, на котором будет сформирован сигнал СБРОС. Выбранный выход не будет доступен для управления с помощью регистра управления дискретными выходами. Режим выхода, выбранного для сброса должен быть Регистр управления
Фильтр расхода		
Глубина	Глубина фильтра	Количество измерений, результаты которых будут усреднены при выводе значения текущего расхода. Диапазон значений 1...16
Коеф.сброса	Коэффициент сброса фильтра	Отношение текущего и предыдущего измеренного расхода, при котором фильтр сбрасывается и осреднение начинается сначала. Диапазон значений 1,05...100. Коэффициент используется как при увеличении, так и при уменьшении расхода. При любом значении коэффициента фильтр будет сбрасываться, если последний измеренный расход равен 0.
SMS-сервис		
Номер диспетчера	Тел. номер диспетчера	Номер моб. тел., на который отсылаются SMS. Номер (10 символов) вводится в формате с международным кодом +7 или с 8-кой.
Доп. информация	Например, адрес узла	Текст в SMS сообщении, только в латинице (всего 16 символов)
Интервал	Интервал отправки SMS	Пауза после отправки последнего SMS. Следующее SMS будет отправлено через уст. интервал, при наличии заданных событий.
События SMS	Маски флагов и НС	Шаблон, выделяющий один или несколько флагов или НС по которым будет инициироваться отправка сообщения.

Приложение Д4
Структура меню УСТАНОВКИ → Интернет

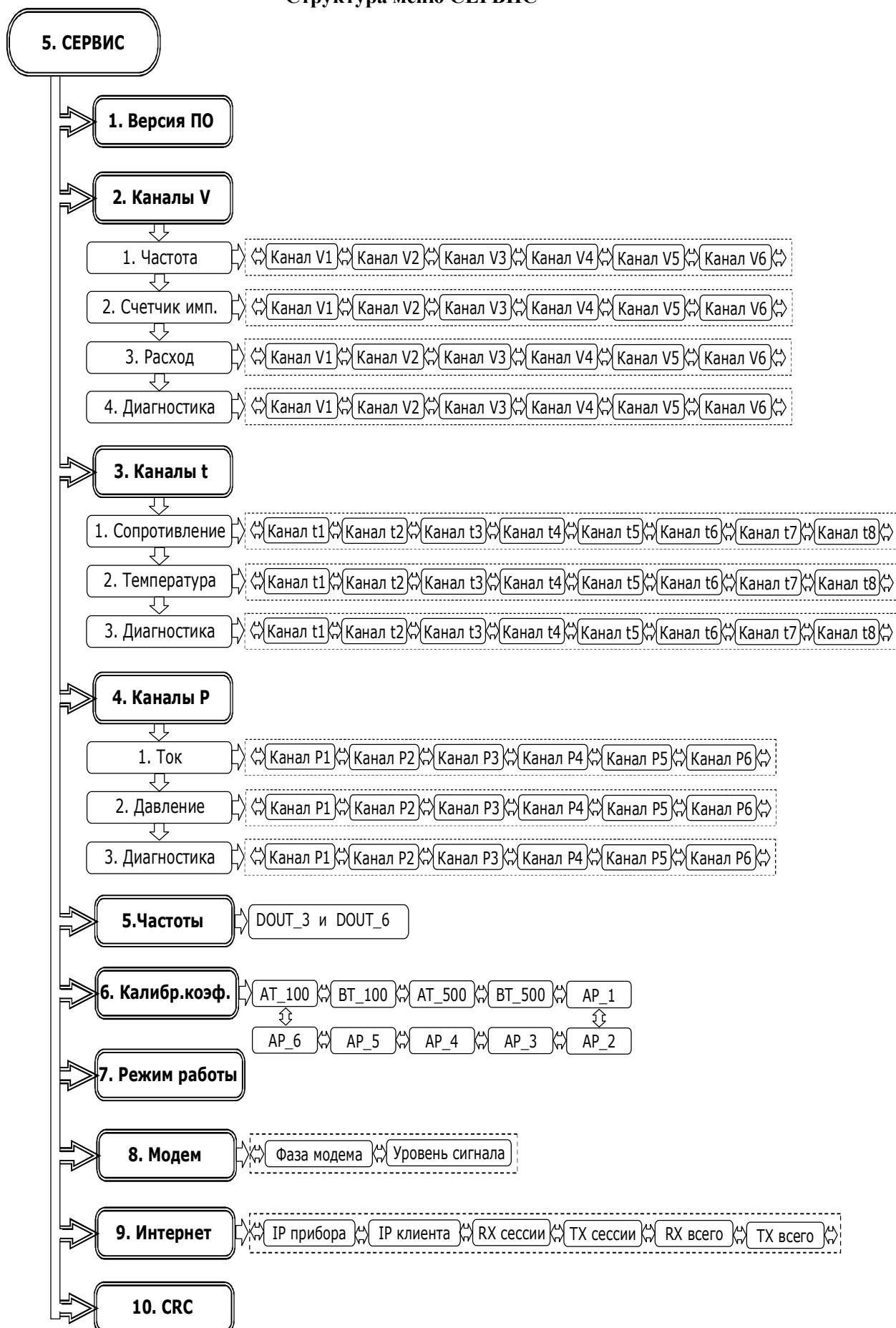


Приложение Д4 (продолжение)

Описание меню **УСТАНОВКИ** → ИнтернетТаблица Д4.2 Меню **УСТАНОВКИ** → Интернет

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Подключение		
APN	(точка входа)	Данные необходимые для подключения к Интернету. Максимальная длина APN - 20 остальные для остальных -16 символов
Тел. номер	Номер телефона провайдера	
Логин	Логин	
Пароль	Пароль	
UDP - канал		
IP сервера	IP адрес сервера	Адрес GPRS сервера на котором ТМК будет регистрироваться после подключения к Интернету
Порт сервера	UDP порт сервера	Номер UDP порта GPRS сервера
Порт прибора	UDP порт прибора	Локальный UDP порт ТМК
Интервал	Интервал удержания	Интервал времени, по прошествии которого ТМК посылает пустые служебные пакеты для удержания UDP канала на NAT сервере провайдера при отсутствии обмена. Обычно максимальное время около 60 с и зависит от настроек NAT сервера оператора.
Удержание	Попытки удержания канала	Количество попыток для удержания канала. По истечении попыток канал разрывается и ТМК отключается от Интернета.
Любой IP	Любой входящий IP	Разрешить прием и обработку команд с любых IP адресов. При отключенной опции обрабатываются команды только с диспетчерского адреса. Данная опция необходима для работы с ТМК по прямому IP адресу с любого компьютера
Расписание		
Режим	Режим подключения	Выбор режима из предлагаемого списка: постоянно, ежедневно по интервалу, недельное расписание, месячное расписание, никогда.
Недельное	Недельное расписание подключений	Выбор дней недели в недельном расписании, в которые планируется подключение к Интернету
Месячное	Месячное расписание подключений	Выбор дней месяца в месячном расписании, в которые планирует-ся подключение к Интернету
Начало	Время начала (час: мин)	Интервал времени, в который ТМК будет подключаться к Интер-нету при определенном режиме опроса
Конец	Время окончания (час: мин)	
Пауза	Пауза между попытками подключения, с	Интервал времени, по истечении которого, после разрыва канала или неудачного соединения будет осуществлена следующая по-пытка подключения. Попытки подключения будут продолжаться в течении всего интервала подключения
События		
Аппарат НС	Маска аппаратных НС	Шаблоны, выделяющие один или несколько флагов в соответст-вующих событиях или НС, по которым будет инициироваться подключение к Интернету
Фл. внеш. соб.	Маска флагов внешних событий	
Фл. соб. ТС		
Вход. звонок	Входящий звонок	Событие возникает, если поступил входящий звонок, причем если произошло входящее соединение, событие не возникает. Для воз-никновения события вызов должен быть в момент, когда линия не находится в режиме захвата, и ТМК не допустит установления входящего соединения, либо количество гудков вызова должно быть меньше чем необходимо для установления входящего соеди-нения

**Приложение Д5
Структура меню СЕРВИС**



Приложение Д5 (продолжение)
Описание меню СЕРВИС

Таблица Д5.1 Меню **СЕРВИС**

ЖКИ	Наименование параметра	Описание
Версия ПО	Версия ПО	Расшифровка исполнения и версии ПО прибора в виде строки
Каналы V		
Частота Канал V1...V6	Частота в канале V1...V6	Текущая частота импульсов, на соответствующих импульсных входах
Счетчик имп. Канал V1...V6	Счетчик импульсов каналов объема	Служебные счетчики импульсов, поступивших на вход соответствующего канала. Показания счетчиков используются при настройке.
Расход Канал V1...V6	Расход в канале объема	Текущее значение расхода в соответствующем канале, рассчитанное из заданного веса импульса в канале и частоты входного сигнала
Диагностика Канал V1...V6	Диагностика каналов объема	Нет ошибок - Канал находится в рабочем состоянии К/з линии - Короткое замыкание на линии ПР Обрыв линии (Нет питания ПР) - Обрыв линии ПР либо на ПР (МастерФлоу) отсутствует питание Сигнал "Контроль питания ПР" - наличие сигнала об отсутствии питания ПР в соответствующем канале объема
Каналы t		
Сопротивление	Сопротивление в канале температуры	Измеренное сопротивление ТСП в соответствующем канале температуры. Диапазон зависит от выбранного НСХ ТСП для данного канала
Температура	Температура	Рассчитанная температура в зависимости от сопротивления и НСХ канала
Диагностика	Диагностика каналов температуры	Нет ошибок - Канал находится в рабочем состоянии Меньше НП - Сопротивление меньше нижней границы диапазона Больше ВП - Сопротивление больше верхней границы диапазона измерения либо обрыв линии Аппаратная ошибка - Аппаратная ошибка во время измерения или отказ АЦП
Каналы P		
Ток	Ток в канале давления	Измеренный ток в соответствующем канале давления
Давление	Давление	Давление, полученное в результате преобразования входного тока канала
Диагностика	Диагностика каналов давления	Нет ошибок - Канал находится в рабочем состоянии Меньше НП - Ток меньше нижней границы диапазона измерения. Данный тест доступен только для датчиков с диапазоном тока 4...20 мА Больше ВП - Ток больше верхней границы диапазона измерения Обратная полярность - Обнаружен сигнал тока обратной полярности. Необходимо проверить полярность подключения датчика. Аппаратная ошибка - Аппаратная ошибка во время измерения или отказ АЦП
Частоты		
DOUT_3 DOUT_6	Частоты дискр. выходов	Значение частот на выходах DOUT_3 и DOUT_6
Калибр.коэф		
AT100, BT100 AT500, BT500	Коэффициенты каналов температур	Коэффициенты устанавливаются в режиме КАЛИБРОВКА . С помощью ПО "Конфигуратор приборов"
AP_1, AP_2, AP_3, AP_4, AP_5, AP_6	Коэффициенты каналов давления	
Режим работы	Режим работы	Текущий из режимов работы. См. пункт 3.7
Модем		
Фаза модема	Фаза модема	Текущая фаза работы модема
Уровень сигнала	Уровень сигнала	Отображение уровня сигнала GSM оператора. Используется для определения наилучшего местоположения установки внешней антенны.
Интернет		
IP прибора	IP адрес прибора	Адрес, присвоенный прибору при подключении к Интернету
IP клиента	IP адрес клиента	Адрес клиента, работающего с прибором
RX сессии	Принято за сессию	Количество принятых (переданных) данных за сессию с момента подключения, либо с момента сброса счетчиков
TX сессии	Передано за сессию	
RX итого	Принято итого	Количество данных за все время с начала работы прибора, либо с момента сброса итоговых (за все проведенные сессии) счетчиков
TX итого	Передано итого	
CRC	Контрольная сумма	Контрольная сумма внутреннего ПО

Приложение Е
Возможные каналные НС и НС ТС

Возможные каналные НС в зависимости от схемы ТС приведены в таблице Е.1

Таблица Е.1

Схема	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.7
1.8
2.1
2.2
2.4
2.5
2.6
2.8
2.9
2.10
2.12
3.1
3.2
3.3
3.4
3.5
3.6
4.1
4.2
4.3
4.4
5.1
5.2
5.3
6.1
6.2
6.6

Приложение Е

Возможные НС ТС в зависимости от схемы ТС приведены в таблице Е.2

Таблица Е.2

Схема	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В
1.1	•				•	•						
1.2	•				•	•						
1.3	•				•	•			•	•	•	•
1.4	•				•	•			•	•	•	•
1.5	•			•	•	•						
1.6	•			•	•	•						
1.7	•			•	•	•			•	•	•	•
1.8	•			•	•	•			•	•	•	•
2.1	•		•		•	•						
2.2	•	•			•	•						
2.4	•			•	•	•						
2.5	•		•		•	•			•	•		
2.6	•	•			•	•			•	•		
2.8	•			•	•	•			•	•		
2.9	•		•		•	•			•	•		
2.10	•	•			•	•			•	•		
2.12	•			•	•	•			•	•		
3.1	•	•	•		•	•			•	•		
3.2	•	•	•		•	•			•	•		
3.3	•	•	•		•	•			•	•		
3.4	•	•	•	•	•	•			•	•		
3.5	•	•	•	•	•	•			•	•		
3.6	•	•	•	•	•	•			•	•		
4.1	•				•	•	•	•				
4.2	•				•	•	•	•				
4.3	•				•	•	•	•	•	•		
4.4	•				•	•	•	•	•	•		
5.1	•			•								
5.2	•	•		•								
5.3	•	•	•	•								
6.1	•											
6.2	•											
6.6	•											

Приложение Ж УКАЗАНИЯ ПО КАЛИБРОВКЕ.

Для выполнения калибровочных операций необходимо загрузить в ПК ПО «Конфигуратор приборов», подключить вычислитель к ПК при помощи нуль-модемного кабеля через разъем RS232. После чего загрузить ПО «Конфигуратор приборов» и выполнить необходимые настройки подключения, приведенные в контекстной справке к ПО. Убедиться, что используемые при калибровке приборы и оборудование поверены в установленном порядке и срок их поверки не истек.

Подключить приборы и оборудование к вычислителю, как показано на рисунке, в зависимости от калибровки необходимых каналов. Перевести прибор в режим **КАЛИБРОВКА**.

Для калибровки каналов температур необходимо выполнить измерение не менее чем в 2-х точках внутри каждого диапазона для 100 Ом и 500 Ом НСХ. Данные считываются с одного или нескольких каналов одновременно. Рекомендуется выполнять измерение сразу по всем каналам для проверки разброса между каналами. Выбор каналов задается в окне **Каналы калибровки t** на вкладке «Калибровка АЦП». Перед измерением, ко всем выбранным каналам должен быть подключен магазин сопротивлений. Величина сопротивления точек, на которых необходимо выполнить калибровку, последовательно выбирается из списка в окне **Сопротивление** и задается при помощи магазина.

Для калибровки каналов давления необходимо выполнить одно или более измерений в каждом канале. При измерении к каналу должен быть подключен генератор тока (прибор Fluke). Величина тока задается равной 20,0 мА.

Для начала измерения необходимо нажать кнопку **▶ Старт**. При измерении необходимо выждать не менее 5-ти циклов измерений АЦП и контролировать величины **Уход при измерении, Шум, Разброс** между каналами, которые не должны быть больше 3-х единиц. Для окончания измерения необходимо нажать кнопку **■ Стоп**. После окончания измерения необходимо добавить результаты измерения в таблицу нажав кнопку **+ Добавить**.

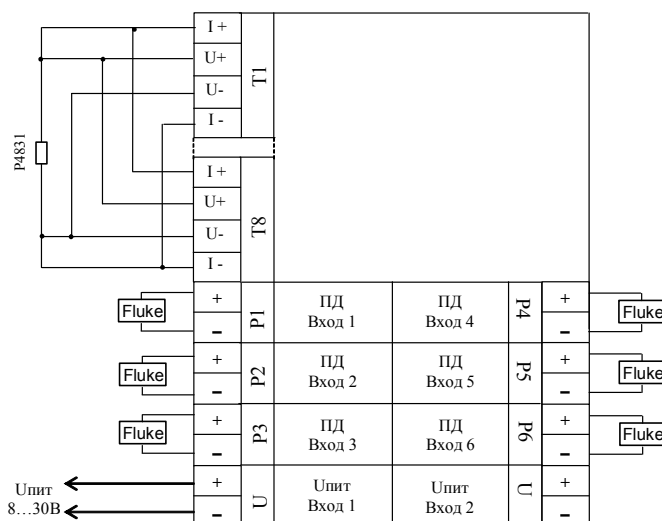
По завершении всех измерений нажать кнопку **Аппроксимация**. При аппроксимации рассчитываются только те калибровочные коэффициенты, для которых есть данные измерений. Новые рассчитанные коэффициенты подкрашиваются красным цветом. В окно консоли выводятся данные результатов аппроксимации. Нажать кнопку **Установить** для записи полученных коэффициентов. По завершении операции перевести прибор в режим **РАБОТА**.

Результаты калибровки считаются удовлетворительными, если величина отклонения по температуре от заданного значения не превышает $\pm 0,015$ °С, а при измерении тока $\pm 0,005$ мА

Перечень приборов и оборудования, применяемых при калибровке вычислителя

Наименование оборудования	Технические характеристики (назначение)
Магазин сопротивлений Р-4831	Диапазон сопротивлений 0,001...111111,111 класс 0,02
Калибратор токовой петли Fluke 705	Диапазон 0...24 мА с погрешностью $\pm(0,0002 \cdot I + 0,002)$ мА

Примечание - Допускается использование других средств измерений и оборудования с характеристиками не хуже указанных



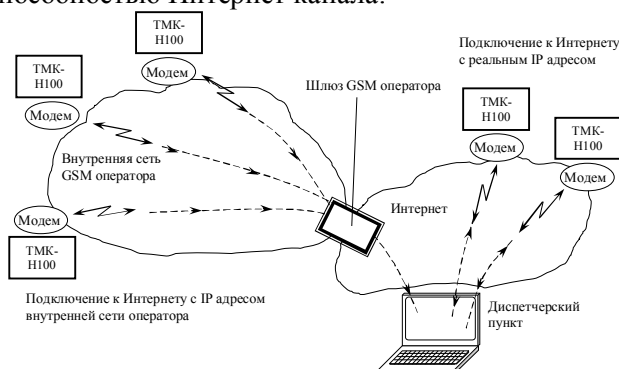
ПРИЛОЖЕНИЕ И

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО GPRS КАНАЛУ

ТМК-Н100 позволяет организовать беспроводную передачу данных через сотовые сети связи по каналам GPRS на диспетчерский пункт.

GPRS (General Packet Radio Service — пакетная радиосвязь общего пользования) — надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных. GPRS позволяет пользователю сети сотовой связи производить обмен данными с другими устройствами в сети GSM и с внешними сетями, в том числе Интернет. GPRS предполагает тарификацию по объёму переданной/полученной информации, а не времени, проведённого соединения.

При использовании GPRS — число одновременно подключаемых к диспетчерскому пункту приборов определяется пропускной способностью Интернет канала.



Связь через GPRS канал осуществляется через сеть Интернет. Инициатором обмена служит ТМК-Н100. Основанием начала установки связи могут быть следующие события:

- звонок на ТМК-Н100 без установки соединения;
- интервал времени или расписание;
- аппаратные НС, флаги внешних событий или флаги событий ТС заданные по маске

При наступлении одного из заданных вышеприведенных событий ТМК-Н100 осуществляет подключение к сети Интернет и регистрируется на GPRS сервере со статическим адресом. Компьютер диспетчерского пункта устанавливает связь с этим же сервером. Таким образом, образуется канал связи с нужным прибором. GPRS сервер является необходимым звеном, так как при подключении ТМК-Н100 присваивается виртуальный IP адрес, не доступный из Интернета.

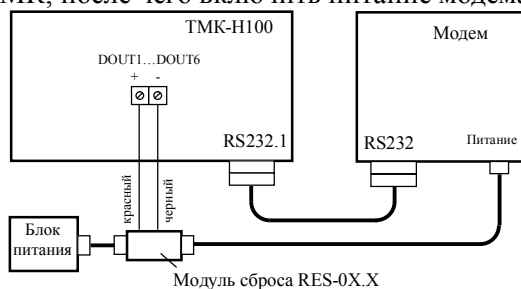
Если ТМК-Н100 подключается к Интернету с реальным статическим IP адресом, то компьютер диспетчера может установить связь напрямую с ТМК-Н100, минуя GPRS сервер.

ТМК-Н100 имеет кэш-буфер командных пакетов, что позволяет при обмене организовать асинхронную очередь, тем самым уменьшить влияние задержек в канале связи.

Пример подключения ТМК-Н100 к диспетчерскому пункту по интерфейсу RS 232 через GPRS модем и Интернет приведен в приложении Г.

Для надежной работы при выводе данных через сеть Интернет по GPRS каналу предусмотрен модуль сброса RES-0X.X, подключаемый между блоком питания модема и самим модемом и обеспечивающий аппаратный сброс модема, в случае его «зависания».

При использовании функции **Автосброс модема** необходимо подключить модуль сброса RES-0X.X к модему и блоку питания. Задать интервал сторожевого таймера и выбрать один из выходов DOUT1...DOUT 6, на котором будет сформирован сигнал СБРОС. Подключить провода модуля сброса RES-0X.X к выбранному выходу ТМК, после чего включить питание модема.



Подключение ТМК к модему и блоку питания с использованием модуля сброса