

ВЫЧИСЛИТЕЛЬ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ ВКТ–5

Руководство по эксплуатации
РБЯК.400880.028 РЭ

Редакция 7.4

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Назначение	3
2 Технические характеристики	5
3 Состав	9
4 Указание мер безопасности	9
5 Устройство и работа	10
6 Описание интерфейса пользователя	12
7 Настройка вычислителя	18
8 Порядок установки нуля токовых датчиков	40
9 Порядок сброса архивной и итоговой информации	41
10 Порядок установки поверочного режима	41
11 Размещение и монтаж	43
12 Подготовка к работе	45
13 Порядок работы	47
14 Описание отчетных ведомостей	56
15 Техническое обслуживание	60
16 Возможные неисправности и способы их устранения	60
17 Маркировка и пломбирование	61
18 Методика поверки	62
19 Правила хранения и транспортирования	67
Приложение А – Описание уравнений вычисления тепловой энергии и примеры настройки вычислителя	68
Приложение Б – Схемы поверки	79
Приложение В – Схемы подключения датчиков и устройств	81
Приложение Г – Форма отчета о параметрах настройки	84
Приложение Д – Работа со счетчиками электрической энергии	85
Приложение Е – Автоматическое управление модемом	87
Приложение Ж – Измерение расхода пара при несоответствии температуры и давления	88

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа действия вычислителя количества теплоты (тепловой энергии) ВКТ–5 и содержит сведения, необходимые для его правильной эксплуатации и технического обслуживания.

1 Назначение

1.1 Вычислитель предназначен для работы в составе теплосчетчиков, предназначенных для контроля и учета, в том числе при учетно-расчетных операциях, потребления теплоносителя, тепловой энергии и холодной воды при их отпуске и потреблении в водяных и паровых системах тепло и водопотребления.

1.2 Вычислитель обеспечивает преобразование, вычисление, индикацию и регистрацию количества тепловой энергии, температуры, давления и расхода теплоносителя по 1...8 трубопроводам, их среднечасовых, среднесуточных и итоговых значений, а также времени наработки вычислителя (теплосчетчика).

Вычислитель обеспечивает регистрацию указанной информации на внешнем устройстве (принтере, ПЭВМ и т.п.) посредством интерфейса RS232, Centronics, RS485 (последний по заказу).

1.3 Вычислитель обеспечивает работу с датчиками:

- 1) объемного расхода с выходным частотным или объема с выходным числоимпульсным (частотным) сигналом в диапазоне частот до **1000** (активный выход) или **200** Гц (пассивный выход) при весе импульса от 10^{-6} дм³(л) до 10^3 м³;
- 2) объемного расхода с пропорциональным выходным сигналом постоянного тока в диапазонах 0–5, 0–20 и/или 4–20 мА;
- 3) массового расхода на основе расходомеров (до 2–х на трубопроводе) переменного перепада давления, имеющих линейную (пропорционально перепаду) и/или квадратичную (пропорционально корню квадрату от перепада) функцию преобразования, с выходным сигналом постоянного тока в вышеуказанных диапазонах;
- 4) давления (абсолютного и/или избыточного) с выходным сигналом постоянного тока в вышеуказанных диапазонах;
- 5) температуры – медными и/или платиновыми термопреобразователями сопротивления с номинальным сопротивлением 50, 100 и/или 500 Ом.

Вычислитель обеспечивает питание датчиков температуры, а также датчиков объемного расхода и объема с пассивной выходной цепью типа «замкнуто-разомкнуто» (геркон, транзистор).

1.4 Вычислитель имеет 24 измерительных входа (8 – частотных (числоимпульсных), 8 – токовых и 8 – сопротивления) для подключения датчиков, установленных на трубопроводах, с возможностью их объединения в тепловые вводы с любым числом одноименных трубопроводов (подающих, обратных, ГВС и подпитки).

Четыре токовых входа предназначены только для преобразования сигналов, соответствующих давлению теплоносителя, другие четыре – для сигналов либо расхода, либо давления. Это позволяет одновременно осуществлять учет и регистрацию всех параметров теплоносителя по 8 трубопроводам с использованием датчиков расхода, имеющих частотный выходной сигнал.

Неиспользуемые для целей учета теплоносителя и тепловой энергии входы вычислителя, могут быть использованы для регистрации дополнительных параметров:

- электрической энергии;
- расхода холодной воды;
- температуры и/или давления, в том числе при автоматическом регулировании потребления тепловой энергии.

Конфигурирование входов осуществляется пользователем с клавиатуры прибора.

1.5 Вычислитель имеет возможность индивидуальной настройки на характеристику преобразования датчиков расхода с целью повышения точности измерения расхода и разности расходов в подающем и обратном трубопроводах.

1.6 Значения термодинамических характеристик теплоносителя (плотность, энтальпия, вязкость и т.д.) вычисляются согласно данным ГСССД Госстандарта РФ, **ГОСТ 8.586**, рекомендаций МИ 2412, МИ 2451 при следующих параметрах теплоносителя и холодной воды:

- 1) температура теплоносителя: вода от 0 до 150 °С;
..... насыщенный пар от 100 до 300 °С;
..... перегретый пар от 100 до 600 °С;
- 2) температура холодной воды: от 0 до 80 °С;
- 3) абсолютное давление измеряемой среды: от 0,05 до 30 МПа.

Алгоритмы вычислений тепловой энергии соответствуют требованиям рекомендаций МИ 2412, МИ 2451 и «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя, № 954».

1.7 Степень защиты вычислителя от проникновения воды и пыли IP55 по ГОСТ 14254.

1.8 Питание вычислителя осуществляется напряжением (220±22/33) В частотой (50±1) Гц.

1.9 Вычислитель предназначен для эксплуатации в следующих рабочих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха до 95% при температуре 35 °С;
- 3) атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
- 4) переменное частотой 50 Гц магнитное поле с напряженностью до 400 А/м;
- 5) механическая вибрация частотой 5–25 Гц с амплитудой смещения до 0,1 мм.

2 Технические характеристики

2.1 Пределы допускаемых значений погрешностей при измерении, вычислении и преобразовании входных сигналов в показания измеряемых величин в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Входной сигнал, его значение	Пределы допускаемых значений погрешностей	Примечание
Расход, давление, перепад давления	Ток: 0–5 мА	$\pm 0,15\%$; $\pm 0,2\%$	Приведенная погрешность при преобразовании
	0(4)–20 мА	$\pm 0,1\%$	
Объемный расход	Частота	$\pm 0,1\%$	Относительная погрешность при преобразовании
Объем	Частота	± 1 ед.м.р.	Абсолютная погрешность при преобразовании
Температура	Сопротивление	$\pm 0,1$ °С; $\pm 0,15$ °С*	
Разность температур	Сопротивление	$\pm 0,05$ °С	При номинальном сопротивлении 50 Ом
Массовый расход, масса, объем	-	$\pm 0,05\%$	Относительная погрешность при вычислении
Тепловая энергия	-	$\pm 0,05\%$	
Время	-	$\pm 0,02\%$	Относительная погрешность при измерении

2.2 Диапазоны преобразования входных сигналов в показания измеряемых величин соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон	Примечание
Расход, м ³ /ч (т/ч)	0 – 10 ⁶	
Давление, МПа (кгс/см ²)	0 – 30 (0 – 300)	
Перепад давления, кПа	0 – 10 ⁴	
Температура, °С	0 – 150	Теплоноситель – вода
	100 – 300	Теплоноситель – насыщенный пар
	100 – 600	Теплоноситель – перегретый пар
Разность температур, °С	3 – 147	
Объем, м ³ ; масса, т; тепловая энергия, ГДж (Гкал)	0 – 10 ⁹	

2.3 Преобразование значений сопротивления в показания температуры соответствует интерполяционному управлению по ГОСТ 6651 при $W_{100}=1,428$ и/или $W_{100}=1,426$ (ТСМ), $W_{100}=1,391$ и/или $W_{100}=1,385$ (ТСП).

2.4 Вычисление значений разности температур соответствует уравнению (1):

$$dt = t_1 - t_2, [^{\circ}\text{C}] \quad (1)$$

где t_1 и t_2 – температура теплоносителя подающего и обратного трубопроводов соответственно, °С.

2.5 Преобразование числоимпульсного (частотного) сигнала в показания объема соответствует уравнению (2):

$$V = 10^{-3} N \cdot V \cdot b, [\text{м}^3] \quad (2)$$

где: N – число импульсов, имп;
 V – вес импульса, дм³/имп;

b – поправочный коэффициент на систематическую температурную погрешность датчика расхода (объема).

2.6 Преобразование числоимпульсного (частотного) сигнала в показания объемного расхода, соответствует уравнению (3):

$$G_0 = 3,6 \cdot f \cdot V \cdot b, \text{ [м}^3/\text{ч]} \quad (3)$$

где: f – измеренное значение частоты, Гц;
 V, b – то же, что в формуле (2);

2.7 Преобразование токового сигнала в показания объемного расхода соответствуют уравнению (4)

$$G_0 = (I - I_0) \cdot K \cdot b, \text{ [м}^3/\text{ч]} \quad (4)$$

где: I – измеренное значение тока, мА;
 I_0 – нижний предел диапазона изменения тока, мА;
 b – то же, что в формуле (2);
 K – коэффициент преобразования, м³/ч·мА.

2.8 Преобразование объемного расхода, пропорционального постоянному току, в показания объема соответствует уравнению (5)

$$V = \int G_0 dt, \text{ [м}^3\text{]} \quad (5)$$

где: G_0 – то же, что в формуле (4);
 t – время интегрирования, ч (дискретность интегрирования 5 с);

2.9 Преобразование токового сигнала в показания давления соответствует уравнению (6)

$$P = K_p \left(P_{\max} \frac{I - I_0}{I_{\max} - I_0} + P_b \pm P_{\text{в.ст.}} \right), \text{ [МПа(кгс/см}^2\text{)]} \quad (6)$$

где: P_{\max} – максимальное значение диапазона преобразования давления, МПа;
 I – измеренное значение тока, мА;
 $I_{\max} (I_0)$ – значение тока, соответствующее давлению $P = P_{\max} (P = 0)$, мА;
 $P_{\text{в.ст.}} = 9,807 \cdot 10^{-3} \cdot H$ – давление водяного столба, МПа;
 H – высота водяного столба от точки отбора давления до датчика, м;
 P_b – значение барометрического давления, МПа;
 K_p – системный коэффициент (1–система СИ [МПа], 10,1972–система МКС [кгс/см²]).

2.10 Преобразование токового сигнала в показания перепада давления соответствует уравнениям (7) и (8):

1) линейная функция преобразования:

$$dP = dP_{\max} \frac{I - I_0}{I_{\max} - I_0}, \text{ [кПа]} \quad (7)$$

2) квадратичная функция преобразования:

$$dP = dP_{\max} \left(\frac{I - I_0}{I_{\max} - I_0} \right)^2, \text{ [кПа]} \quad (8)$$

где: dP_{\max} – максимальное значение перепада давления, кПа;
 I – измеренное значение тока, мА;
 $I_{\max} (I_0)$ – значение тока, соответствующее перепаду давления
 $dP = dP_{\max} (dP = 0)$, мА.

2.11 Вычисление значений массового расхода, пропорционального объемному расходу, соответствует уравнению (9)

$$G_M = 10^{-3} \cdot G_0 \cdot \rho, \text{ [т/ч]} \quad (9)$$

где: G_0 – то же, что в формулах (3) и (4);

ρ – плотность теплоносителя в рабочих условиях, кг/м^3 ;

2.12 Вычисление значений массового расхода, пропорционального перепаду давления, соответствует уравнению

$$G_M = 0,25 \cdot \pi \cdot d_{20}^2 \cdot K_{cy}^2 \cdot C \cdot E \cdot K_{ш} \cdot K_{п} \cdot \varepsilon \cdot (2 \cdot \Delta P \cdot \rho)^{0,5}, \text{ [т/ч]} \quad (10)$$

где: $K_{ш}$ – поправочный коэффициент, учитывающий шероховатость внутренней поверхности трубопровода;

$K_{п}$ – поправочный коэффициент, учитывающий притупление входной кромки диафрагмы;

ε - коэффициент расширения;

d_{20} – диаметр отверстия диафрагмы при 20°C , м;

ΔP – перепад давления, Па;

ρ - то же, что в формуле (9);

E – коэффициент скорости входа;

C – коэффициент истечения;

K_{cy} - коэффициент, учитывающий изменение диаметра отверстия диафрагмы, вызванное отклонением температуры среды от 20°C .

Вычисления значений массового расхода влажного насыщенного пара соответствует уравнению

$$G = 0,25 \cdot \pi \cdot d_{20}^2 \cdot K_{cy}^2 \cdot C \cdot E \cdot K_{ш} \cdot K_{п} \cdot \varepsilon \cdot (2 \cdot \Delta P \cdot \rho_{в.п.})^{0,5}, \text{ [т/ч]} \quad (11)$$

где: $\rho_{в.п}$ – плотность влажного пара в рабочих условиях, кг/м^3 ;

2.13 Вычисление значений массы соответствует уравнениям (12) и (13):

1) для числоимпульсных (частотных) сигналов:

$$M = 10^{-3} \cdot V \cdot \rho, \text{ [т]} \quad (12)$$

где: V – то же, что в формулах (2) и (5);

ρ – то же, что в формуле (9);

2) для токовых сигналов:

$$M = \int G_M \cdot dt, \text{ [т]} \quad (13)$$

где: G_M – то же, что в формулах (9), (10), (11);

t – время интегрирования, ч;

2.14 Вычисление значений количества тепловой энергии соответствует уравнениям, приведенным в таблице А1 приложения А настоящего руководства.

2.15 Вычислитель обеспечивает архивирование глубиной 45 суток информации о среднечасовых и среднесуточных значениях параметров теплоносителя и количества тепловой энергии, а также информации о массе (объеме) и количестве тепловой энергии с нарастающим итогом.

2.16 Параметры входных цепей вычислителя соответствуют следующим значениям:

- 1) входное сопротивление для сигналов постоянного тока не более 50 Ом;
- 2) уровни входных сопротивлений для частотных сигналов (до 200 Гц при длительности импульса не менее 4 мс), формируемых пассивной выходной цепью датчика, соответствуют значениям: низкий уровень не более 300 Ом, высокий уровень не менее 300 кОм;
- 3) уровни входных напряжений для частотных сигналов (до 1000 Гц при длительности импульса не менее 0,5 мс), формируемых активной выходной цепью датчика, соответствуют значениям: низкий уровень не более 0,3 В, высокий уровень не менее 2,4 В;

2.17 Вычислитель обеспечивает возможность настройки на индивидуальную характеристику преобразования датчика расхода, представленную одним, двумя, тремя или четырьмя значениями веса импульса или коэффициента преобразования.

2.18 Вычислитель обеспечивает возможность коррекции систематической температурной погрешности датчика расхода.

2.19 Вычислитель обеспечивает контроль назначенного диапазона параметров входных сигналов с идентификацией его нарушения кодом диагностируемой ситуации.

2.20 Вычислитель при отсутствии напряжения питания обеспечивает регистрацию времени его отсутствия и сохранение измерительной и настроечной информации.

2.21 Сопротивление изоляция цепей питания относительно его корпуса составляет не менее 100 МОм.

2.22 Электрическая изоляция цепей питания выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения с эффективным значением 1,5 кВ частотой 50 Гц.

2.23 Вычислитель обеспечивает свои технические характеристики при воздействии на него следующих влияющих величин, характеризующих рабочие условия применения:

- 1) температура окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха до 95% при температуре 35 °С;
- 3) атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
- 4) переменное частотой 50 Гц магнитное поле с напряженностью до 400 А/м;
- 5) механическая вибрация частотой 5–25 Гц с амплитудой смещения до 0,1 мм.

2.24 Вычислитель сохраняет свои технические характеристики после воздействия на него следующих влияющих величин, характеризующих условия транспортирования:

- 1) температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С;
- 2) относительной влажности воздуха до 95% при температуре 35 °С;
- 3) механической вибрации частотой 10–55 Гц и амплитудой смещения менее 0,35 мм.

2.25 Мощность, потребляемая от сети переменного тока, не превышает 5 ВА.

2.26 Масса вычислителя не превышает 1,5 кг.

2.27 Габаритные размеры не более 225x80x180 мм.

2.28 Установленная безотказная наработка не менее 80000 ч.

2.29 Средний срок службы не менее 15 лет.

3 Состав

3.1 Состав поставки вычислителя приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование	Обозначение	Кол-во
Вычислитель количества теплоты	ВКТ-5	1
Паспорт	РБЯК.400880.028 ПС	1
Руководство по эксплуатации (методика поверки – раздел 18)	РБЯК.400880.028 РЭ	1
Акт рекламаций		1
Заглушка пломбирочная		1

4 Указание мер безопасности

4.1 К работе с вычислителем допускаются лица, изучившие настоящее Руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

4.2 По способу защиты от поражения электрическим током вычислитель относится к классу II по ГОСТ12.2.007.0.

4.3 Перед подключением вычислителя к питающей сети должна быть проверена исправность кабеля сетевого питания.

4.4 Подключение датчиков и внешних устройств должно производиться при отсутствии на них и вычислителе напряжения питания.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЕМ, ПОДКЛЮЧЕННЫМ К СЕТИ ПИТАНИЯ, СЛЕДУЕТ ПОМНИТЬ, ЧТО НА ПЛАТЕ КЛЕММНИКОВ ИМЕЮТСЯ ЭЛЕМЕНТЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ 220 В.

5 Устройство и работа

5.1 Конструкция

Вычислитель выполнен в пластмассовом ударопрочном корпусе, состоящем из двух частей (верхней и нижней). Конструкция корпуса обеспечивает степень защиты от проникновения пыли и воды IP55 по ГОСТ 14254.

Внешний вид вычислителя приведен на рисунке 1.

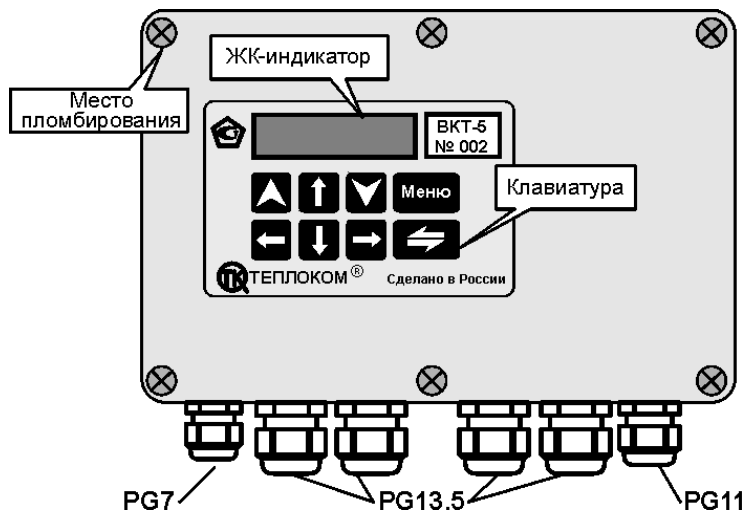


Рисунок 1 – Внешний вид вычислителя

Внутри корпуса расположены плата микропроцессора с ЖК-дисплеем (верхняя часть корпуса), доступ к которой ограничивается защитным шильдиком, и плата клеммников (нижняя часть корпуса). Плата процессора опломбирована поверителем.

На плате микропроцессора и клеммников наносится маркировка типа исполнения прибора.

ВНИМАНИЕ! ВЕРХНЯЯ И НИЖНЯЯ ЧАСТИ КОРПУСА ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ОДИНАКОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ!

ЖК-дисплей представляет собой двухстрочный 16-ти разрядный индикатор, представляющий всю необходимую оператору информацию в доступном для него виде. Управление дисплеем осуществляется при помощи кнопок клавиатуры, расположенных на лицевой панели корпуса.

Подключение к вычислителю соединительных кабелей от датчиков параметров теплоносителя, от внешнего устройства с интерфейсом RS485 и кабеля сетевого питания производится с помощью клеммников, а ввод кабелей в корпус осуществляется через шесть гермовводов. Гермовводы обеспечивают требуемую степень защиты корпуса при использовании соединительных кабелей с внешними диаметрами: PG7 – (3...6,5) мм, PG11 – (5...10) мм и PG13,5 – (6...12) мм.

Подключение к вычислителю внешних устройств приема, хранения и отображения информации производится с помощью разъемов DB9 (RS232) и DB25 (Centronics), расположенных в нижней части корпуса (около гермовводов).

Справа от клеммников расположена кнопка «Доступ», кратковременное нажатие которой обеспечивает разрешение работы с настроечными меню вычислителя. Повторное нажатие кнопки или отключение питающей сети вновь запрещает работу с настроечными меню.

Расположение кнопки «Доступ» и клеммников представлено на рисунке 2.

Вычислитель, с целью исключения несанкционированного изменения его настройки, может быть опломбирован путем установки на его корпус навесной пломбы (см. п. 12.4).

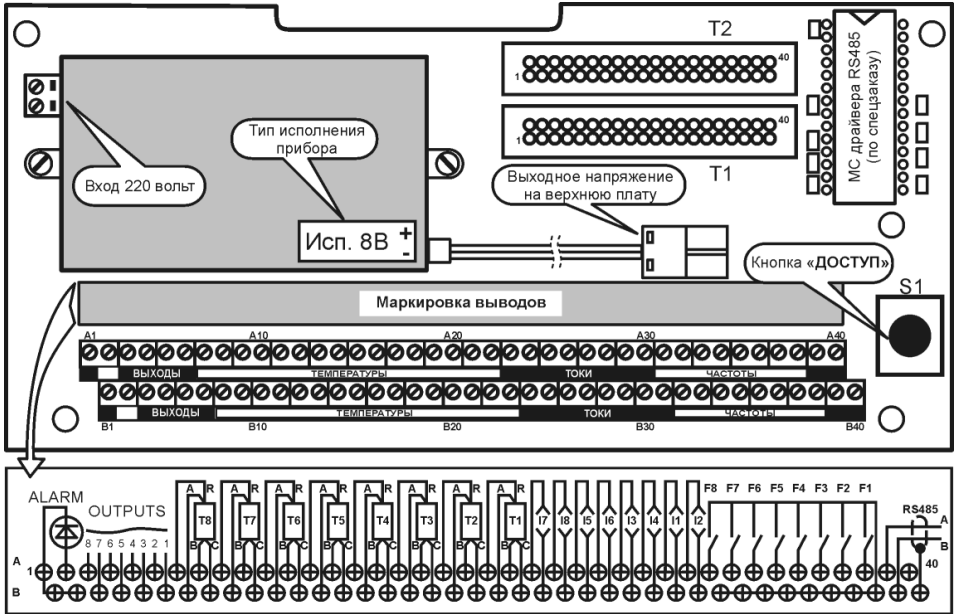


Рисунок 2 – Внешний вид платы клеммников

5.2 Принцип работы

Принцип работы вычислителя основан на непосредственном преобразовании сигналов датчиков в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением количества тепловой энергии.

Преобразование сигналов в показания производится в соответствии с функциями преобразования, приведенными в разделе 2.

При использовании, с целью расширения диапазона измерения, на одном трубопроводе двух или одного автоматически переключаемого расходомера переменного перепада давления, преобразование осуществляется в том поддиапазоне настройки, которому соответствует измеренное значение перепада. Исходно (при изменении тока от нижнего предела) используется младший поддиапазон, затем, при превышении током верхнего предела более чем на 2%, используется старший поддиапазон. При обратном изменении значений тока смена поддиапазонов происходит при токе, значение которого меньше на 2% значения, соответствующего минимальному перепаду старшего поддиапазона.

5.2.1 Взаимодействие с другими изделиями

5.2.1.1 Вычислитель имеет 24 измерительных входа (ИВ), из которых:

- 1) 8 входов для измерения сопротивления датчиков температуры (ИВ1...8);
- 2) 8 входов для измерения сигналов постоянного тока датчиков расхода (перепада давления) и/или давления (ИВ11...8)
- 3) 8 входов измерения частотных сигналов датчиков объема или расхода (ИВ1...8).

Все ИВ делятся на входы с жесткой и гибкой привязкой к датчикам, установленным на трубопроводах системы теплоснабжения. Трубопроводы в свою очередь идентифицируются вычислителем по условно присвоенным им номерам от 1 до 8. Таким образом, номера ИВ соответствуют определенным номерам трубопроводов, которые в свою очередь объединяются в тепловые вводы.

К числу **ИВ с жесткой привязкой**, предназначенных только для использования с одинаковыми по назначению датчиками, относятся следующие входы:

входы ИВ1...8, предназначенные для подключения датчиков с частотным сигналом, установленных на трубопроводах с 1 по 8 соответственно;

- 1) входы ИВ1...4, предназначенные для подключения датчиков температуры, установленных на трубопроводах с 1 по 4 соответственно;
- 2) входы ИВ5...7, предназначенные для подключения датчиков давления, установленных на трубопроводах с 1 по 3 соответственно.

К числу **ИВ с гибкой привязкой** относятся следующие входы:

- 1) входы ИВ5...8, предназначенные для использования с одинаковыми по назначению, но различными по виду измеряемой среды датчиками. Они могут быть использованы для подключения:
 - датчиков температуры теплоносителя, установленных на трубопроводах с 5 по 8 (в дополнение к четырем вышеуказанным входам ИВ1...4);
 - датчика температуры холодной воды (ИВ6), энтальпия которой (при заданном давлении) может быть учтена на стороне потребителя при расчетах полученной им тепловой энергии, или датчика температуры воздуха в помещении №1 (регулятор P1);

Примечание Не распространяется на датчик температуры в трубопроводе холодной воды источника теплоты, где энтальпия воды определяется исходя из измеренных значений температуры и давления.

- датчиков температуры воздуха в помещении №2 (регулятор P2), вне его (наружного воздуха) и температуры воды в системе отопления (ИБR7, 8 и 5).

Данные ИВ и ИБР6, при его применении для измерения температуры в помещении №1, используются для целей регулирования теплоснабжения;

- 2) входы ИВ1...4 предназначенные для использования с различными по назначению датчиками. Они могут быть использованы либо для подключения токовых датчиков расхода (перепада давления), установленных на трубопроводах с 1 по 4 соответственно, либо для датчиков давления, установленных на трубопроводах с 5 по 8 соответственно (в дополнение к вышеуказанным входам ИВ15...7).
- 3) вход ИВ18 может быть использован для подключения датчика давления, установленного на трубопроводе 4, либо для датчика давления (перепада давления), предназначенного при регулировании для контроля данного параметра на элеваторе системы отопления.

Назначение каждого входа определяется при настройке вычислителя, при этом конкретному входу ИВ привязан конкретный номер трубопровода.

При выполнении настройки и подключении к вычислителю датчиков параметров теплоносителя следует руководствоваться следующими замечаниями:

- 1) датчики расхода (перепада давления) с выходным сигналом постоянного тока подключаются только к входам ИВ1...4. Использование по указанному назначению какого-либо из данных входов исключает выбор соответствующего номера трубопровода для использования с частотным датчиком. Исключением являются входы, используемые для подключения расходомера (одного из двух на сужающем устройстве) переменного перепада давления с наименьшим значением измеряемого перепада (см. ниже);
- 2) если на трубопроводах с 1 по 4 установлены частотные датчики расхода и токовые датчики расхода (перепада давления) или только токовые датчики, в обоих случаях включая два расходомера переменного перепада на одном сужающем устройстве, то номера используемых входов ИВ1 назначаются вычислителем. При этом не исключается применение частотного датчика на трубопроводе, номер которого соответствует номеру входа ИВ1 для подключения расходомера переменного перепада с наименьшим значением измеряемого перепада.

Примечание Расходомер переменного перепада давления с автоматическим выбором пределов измерения, независимо от того, работает он в двух диапазонах преобразования или в одном, следует рассматривать как один датчик.

- 3) для измерения давления в трубопроводах с 1 по 4 всегда используются входы ИВ15... 8 соответственно, для измерения давления в трубопроводах с 5 по 8 входы ИВ1...4 соответственно, при условии, что последние ИВ1 не используются с токовыми датчиками расхода (перепада давления);
- 4) если ИБР5...8 использованы для датчиков температуры холодной воды (ИБР6), температуры воздуха в помещении (ИБР6,7), температуры наружного воздуха (ИБР8) или температуры воды в системе отопления (ИБР5), то соответствующие входы ИБР не могут быть использованы для измерения температуры теплоносителя. Это не исключает возможности проведения расчетов массы и тепловой энергии с применением соответствующих номеров входов ИВ1 или ИВ18 при использовании договорного значения температуры, а также измерения с использованием указанных входов объема и объемного расхода или давления.

В таблице 5 приведено соответствие номеров ИВ и трубопроводов регистрируемым параметрам измеряемой среды.

Таблица 5

№ Тр.	№ ИВ	Вид измеряемой среды	Параметр
1	R1	Теплоноситель (горячая вода, пар, конденсат)	Температура
2	R2		
3	R3		
4	R4		
5	R5	Теплоноситель/вода отопительной системы	Температура
6	R6	Теплоноситель/холодная вода/воздух в помещении №1	
7	R7	Теплоноситель/воздух в помещении №2	
8	R8	Теплоноситель/наружный воздух	
1	F1	Теплоноситель	Расход частота
2	F2		
3	F3		
4	F4		
5	F5		
6	F6		
7	F7		
8	F8		
1	I1	Теплоноситель	Расход ток
2	I2		
3	I3		
4	I4		
1	I5	Теплоноситель	Давление
2	I6		
3	I7		
4	I8	Теплоноситель/давление (перепад давления) на элеваторе	
5	I1	Теплоноситель	
6	I2		
7	I3		
8	I4		

5.2.1.2 Вычислитель имеет четыре выхода для автоматического управления двухдиапазонным расходомером переменного перепада, один из которых (четвертый) может быть использован для управления модемом, и четыре выхода для управления исполнительными механизмами системы автоматического регулирования теплотребления. На указанных выходах при нагрузке не менее 10 кОм формируются потенциальные уровни напряжений «ТТЛ–логики».

Работа вычислителя в режиме регулятора рассмотрена в отдельном приложении к настоящему Руководству.

6 Описание интерфейса пользователя

6.1 Структура меню прибора

Для индикации информации об измеряемых параметрах, параметрах настройки, а также для изменения параметров настройки программа вычислителя выполнена в виде многоуровневого ниспадающего меню, когда меню более низкого уровня раскрывает содержание меню более высокого уровня.

Структурная схема меню вычислителя показана на рисунке 3.

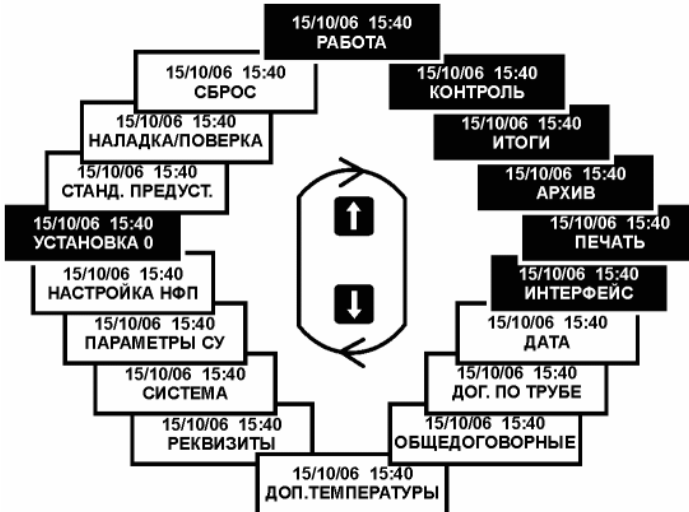


Рисунок 3 – Структура меню тепловычислителя ВКТ–5

Пункты меню подразделяются на эксплуатационные, настроечные и вспомогательные.

Пункты меню, выделенные цветом, относятся к эксплуатационным и всегда доступны пользователю. Установка других пунктов меню, обеспечивающих настройку и контроль функционирования вычислителя, возможна только после нажатия кнопки «Доступ» (см. рисунок 2).

Условно можно выделить три основных уровня меню:

- 1) **меню 1–го уровня** (рисунок 3) позволяет выбрать тип настроечных параметров, подлежащих установке, или тип параметров теплотребления, подлежащих рассмотрению;
- 2) **меню 2–го уровня** позволяет осуществить выбор конкретного трубопровода (Тр) или теплового ввода (ТВ) для последующей установки или индикации параметров, выбираемых при переходе в меню 3–его уровня. Следует отметить, что не для всех пунктов меню 1–ого уровня существует 2–ой уровень, поэтому переход из данных пунктов меню осуществляется сразу в 3–ий уровень;
- 3) **меню 3–его уровня** позволяет выбрать необходимый параметр настройки, подлежащий установке, или измеряемый параметр.

Подробные пояснения к пунктам меню приведены в соответствующих пунктах Руководства, краткие пояснения к пунктам меню приведены ниже:

Эксплуатационные пункты меню:

РАБОТА – индикация текущих параметров теплоносителя.

КОНТРОЛЬ – индикация текущих значений температуры, давления (с учетом поправок на барометрическое давление и высоту водяного столба), расхода и перепада давления, независимо от наличия и способов обработки диагностируемых ситуаций, а также индикация уравнения вычисления тепловой энергии и номера версии ПО.

ИТОГИ – индикация итоговых параметров массы и тепловой энергии (с нарастающим итогом).

АРХИВ – индикация параметров часового и суточного архивов.

ПЕЧАТЬ – вывод на внешнее устройство (принтер, накопительный пульт) итоговых и архивных параметров.

ИНТЕРФЕЙС – выбор типа внешнего устройства.

УСТАНОВКА 0 – контроль нуля токовых датчиков.

Настроечные пункты меню:

ДАТА – установка текущих времени и даты.

ДОГ. ПО ТРУБЕ – установка договорных значений параметров теплоносителя по каждому из трубопроводов.

ОБЩЕДОГОВОРНЫЕ – установка договорных значений параметров, общих для системы теплоснабжения.

ДОП. ТЕМПЕРАТУРЫ – выбор необходимости измерения или использования договорных значений температуры среды, не являющейся теплоносителем (холодная вода, воздух).

РЕКВИЗИТЫ – установка идентифицирующих номеров объекта теплоснабжения и вычислителя.

СИСТЕМА – настройка конфигурации системы.

ПАРАМЕТРЫ СУ – установка параметров сужающих устройств.

НАСТРОЙКА НФП – установка пределов диапазонов измерения и параметров, определяющих номинальную функцию преобразования (НФП) датчиков.

Вспомогательные пункты меню:

СТАНД. ПРЕДУСТ. – установка настроечных параметров при проведении поверки вычислителя.

НАЛАДКА/ПОВЕРКА – ввод прибора в технологический режим наладки и контроля работоспособности и в поверочный режим.

СБРОС – установка итоговых и архивных параметров на ноль.

6.2 Структура пунктов меню

Содержание пунктов меню представляется на отдельных полях дисплея прибора, несущих различную информационную нагрузку. Различают следующие типы полей: справочные, настроечные и информационные.

Справочные поля используются для отображения дополнительной информации, содержание данных полей является для пользователя неизменным и предназначено для более детального описания другой информации меню.

Например, для пункта меню 1–ого уровня **КОНТРОЛЬ** (см. рисунок 17) это – дата и текущее время, для меню 3–его уровня – номер теплового ввода и условное обозначение единиц измерения.

Настроечные поля используются для выбора настраиваемого параметра или его числового значения и предназначены для выполнения настройки прибора. Указанные поля присущи только настроечным пунктам меню.

Существует два способа изменения информации настроечных полей: путем выбора из списка параметров или путем установки его числового значения. Для изменения информации данного поля необходимо установить на него курсор, являющийся индикатором активизированного состояния поля.

Например, для пункта меню **ДАТА** 3–его уровня (см. рисунок 12) это – числовые значения года, месяца, числа, часа, минут (изменяются установкой числового значения) и день недели (изменяется выбором из списка).

Информационные поля используются для отображения измерительной информации, содержание некоторых из полей является для пользователя неизменным, содержание других полей пользователь имеет возможность при необходимости изменять.

Указанные поля присущи всем эксплуатационным и вспомогательным пунктам меню.

Например, для пункта меню **КОНТРОЛЬ** 3–его уровня (см. рисунок 17) это – числовое значение измеряемого параметра (неизменяемое поле), номер теплового ввода и трубопровода, параметр теплоносителя и тип среды, температура которой дополнительно измеряется (изменяемые поля).

Смена пунктов меню, их уровней и изменение состояний полей осуществляется с помощью кнопок клавиатуры. Особенности применения кнопок в каждом конкретном случае описаны ниже, однако общими принципами их применения являются:

- 1) Выбор пунктов меню 1–ого уровня осуществляется кнопкой  или  в зависимости от направления движения по пунктам данного меню. При этом смена пунктов меню в режиме настройки происходит по большому кольцу, а в режиме эксплуатации – по малому кольцу (на рисунке 3 выделены цветом).
- 2) Кнопка **Меню** переводит в исходный пункт меню 1–ого уровня, независимо от любого пункта меню более низкого уровня, при этом для некоторых пунктов меню это сопровождается наличием двух курсоров, один из которых непрерывно засвечен;
- 3) Переход в меню нижнего уровня осуществляется кнопкой 
- 4) Возврат из меню 3–его уровня на 2–ой осуществляется кнопкой 
- 5) Если в пункте меню имеется несколько изменяемых полей, то переход от одного поля к другому осуществляется кнопками  или 
- 6) Выбор конкретного параметра или его значения в поле пункта меню может осуществляться путем выбора из имеющегося списка параметров с помощью кнопок   или  , а также путем ввода конкретного числового значения. При этом позиция разряда числа выбирается кнопкой  или , а установка значения выбранного разряда – кнопками  или  путем последовательного перебора цифр от 0 до 9 и знаков «.» (запятая) и «-» (знак минус).

7 Настройка вычислителя

7.1 Общие положения

Настройка вычислителя заключается в проведении операций по установке (вводу или выбору) информации о системных параметрах (конфигурации системы, режима теплопотребления, единиц измерения и т.п.), обеспечивающей его работу в конкретных условиях эксплуатации, определяемых системой теплопотребления и договорными условиями, типом внешних устройств и измерительных преобразователей.

Операции по настройке могут быть выполнены как изготовителем при наличии у него необходимой информации, так и потребителем до или после установки вычислителя на месте эксплуатации.

Настройка выполняется путем ввода числового значения параметра или его выбора из ряда параметров, представляемых на экране дисплея. Настройка может быть выполнена с помощью кнопок клавиатуры или с помощью компьютера при наличии соответствующего программного обеспечения. Вся настроечная информация заносится в энергонезависимую память прибора и сохраняется в ней неограниченное время.

В основе настройки вычислителя на конкретную конфигурацию системы теплопотребления лежит установка параметров отдельных трубопроводов, которые объединяются в тепловые вводы. Все трубопроводы имеют номера с 1–ого по 8–ой и свободно конфигурируются под любую схему теплопотребления, под любое количество потребителей, но не более восьми. Присвоение номера «физическому» трубопроводу – условная операция, но она обеспечивает привязку различных датчиков к данному трубопроводу и к измерительным входам вычислителя. От того, какие датчики, на каких по назначению трубопроводах они установлены, от количества одноименных трубопроводов и способа их объединения в тепловой ввод зависит алгоритм вычисления тепловой энергии (см. Приложение А).

На каждом из выбранных трубопроводов могут быть установлены любые датчики температуры типа ТСП или ТСМ с номинальной статической характеристикой 50М, Cu50, 50П, Pt50, 100М, Cu100,100П, Pt100, Pt500 или 500П (последние два только для воды), любые датчики расхода (объема) или перепада давления (с линейной или квадратичной функцией преобразования) с выходными сигналами постоянного тока в диапазонах (0 – 5), (0–20), (4–20) мА или частоты в диапазоне до 1000 Гц и весе импульса от 0,000001 до 99999999 л (дм3)/имп., а также любые датчики давления (избыточного или абсолютного) с указанными выше выходными сигналами постоянного тока. При этом имеется возможность не применять датчики давления и/или температуры, в этом случае вычислитель использует договорные значения соответствующих параметров, установленные при его настройке.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПАРА СВЫШЕ 300 °С ДОПУСКАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ 50П И/ИЛИ Pt50, ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПАРА ДО 300 °С ДАТЧИКОВ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ 50П, Pt50, 100П И/ИЛИ Pt100.

Прежде, чем начать настройку, следует четко представлять конфигурацию системы и требуемый алгоритм вычисления тепловой энергии, знать назначение и параметры каждого применяемого датчика, определиться в значениях договорных параметров, а также выбрать требуемый режим работы вычислителя при обработке диагностируемых ситуаций, связанных с работой системы теплопотребления, с нарушением работоспособности датчиков или их работой за пределами назначенных диапазонов измерения.

Алгоритмы вычисления тепловой энергии рассмотрены в Приложении А настоящего Руководства, там же приведены примеры настройки вычислителя.


Перед началом настройки рекомендуется, используя таблицы примеров настройки Приложения А, составить базу данных вычислителя и согласовать ее с заинтересованными сторонами.

Настройку вычислителя рекомендуется производить в нижеуказанной последовательности, предварительно нажав кнопку «Доступ» (см. рисунок 2).

7.2 Настройка на конфигурацию системы теплоснабжения

Настройка вычислителя на конкретную конфигурацию системы теплоснабжения осуществляется при выборе пункта меню 1–ого уровня **СИСТЕМА**. На рисунке 4 приведены состояния дисплея вычислителя, поясняющие действия оператора при настройке. Здесь и далее символы вне прямоугольников, отражающих состояния дисплея, соответствуют маркировке кнопок клавиатуры.

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИИ ПОЯВЛЕНИЯ НА ДИСПЛЕЕ СООБЩЕНИЯ «Ошибка. канал занят» РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ НАСТРОЙКИ УСТАНОВИТЬ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ВСЕХ ВОСЬМИ ТРУБОПРОВОДОВ К ТЕПЛОВОМУ ВВОДУ «0».

Войдя нажатием кнопки  в меню 2–ого уровня, следует выбрать номер настраиваемого трубопровода (для электросчетчика присвоение номера условно), а затем, последовательно продвигаясь по пунктам меню 3–его уровня, выбрать и установить параметры, характеризующие конкретные особенности применения выбираемых трубопровода и датчиков. К данным параметрам относятся:

- 1) принадлежность к тепловому вводу;
- 2) назначение трубопровода;
- 3) вид теплоносителя;
- 4) типы датчиков расхода, температуры и давления по виду сигнала и диапазону его изменения;

ВНИМАНИЕ! КОНФИГУРАЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ В МЕНЮ **СИСТЕМА** ОПРЕДЕЛЯЕТ УРАВНЕНИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, КОТОРОЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ В МЕНЮ **КОНТРОЛЬ**.

7.2.1 Принадлежность к вводу

Устанавливается номер теплового ввода, к которому принадлежит выбранный трубопровод. Для неиспользуемых трубопроводов устанавливается принадлежность к тепловому вводу номер 0.

При определении принадлежности трубопровода к тепловому вводу следует помнить, что под тепловым вводом понимается совокупность подающих (паропроводов) и обратных (конденсатопроводов) трубопроводов, трубопроводов подпитки, холодной воды, а также трубопроводов ГВС в открытых водяных системах. Под тепловым вводом понимается также совокупность трубопроводов ГВС или паропроводов, по которым осуществляется только горячее водоснабжение или снабжение паром (без возврата теплоносителя в систему, т.е. отсутствует обратный трубопровод или конденсатопровод). Под вводом (условно) понимается также электросчетчик и каждый «несистемный» трубопровод, параметры измеряемой среды в котором, не участвуют в вычислениях тепловой энергии. Примером может служить трубопровод, в котором производится только измерение объема, температуры и/или давления.

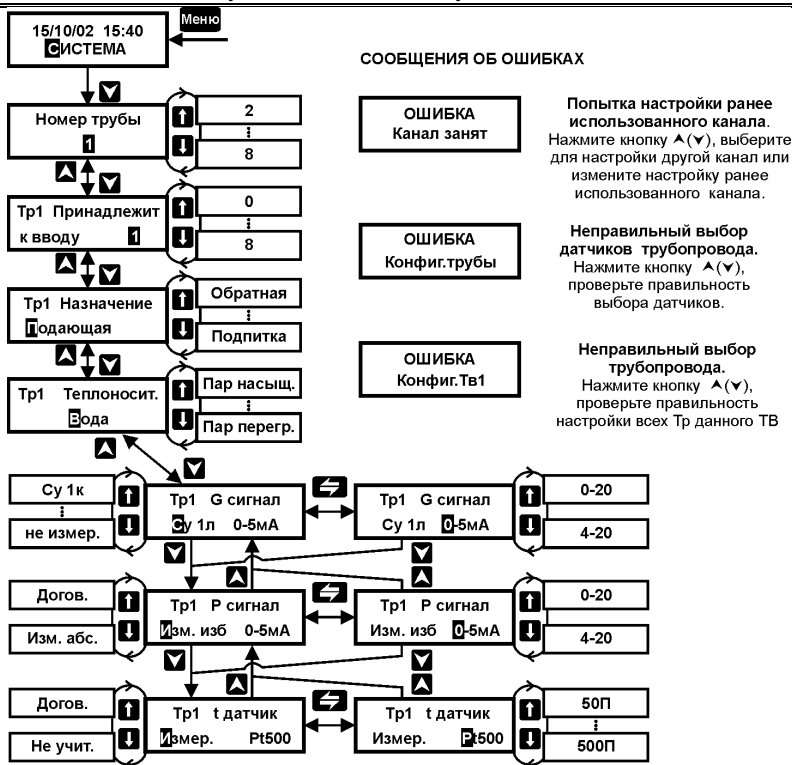


Рисунок 4 – Последовательность действий при настройке конфигурации системы

7.2.2 Назначение трубопровода

Выбранному номеру трубопровода присваивается его назначение в данной системе (тепловом вводе): «**подающий**» (к нему относится и паропровод при наличии конденсатопровода), «**обратный**» (к нему относится и конденсатопровод), «**ГВС/пар**» (к нему относится трубопровод ГВС и паропровод при отсутствии конденсатопровода), «**подпитка**» и «**ХВ**» (трубопровод подпиточный и холодной воды источника тепловой энергии). Трубопровод ГВС, предназначенный для водоснабжения непосредственно из открытой системы теплоснабжения, а также трубопроводы подпиточный и холодной воды относятся к тому же тепловому вводу, что и другие трубопроводы данной системы.

«Несистемному» трубопроводу присваивается назначение «**ГВС/пар**», для электросчетчика – «**Электросчетчик**».

7.2.3 Вид теплоносителя

Выбранному номеру трубопровода присваивается вид теплоносителя, который подается по данному трубопроводу: вода, пар насыщенный или перегретый.

ВНИМАНИЕ! Алгоритмы измерений пара при несоответствии температуры и давления линии насыщения приведены в Приложении Ж.

В паровых системах теплотребления для конденсатопровода, а также для «несистемного» трубопровода устанавливается тип теплоносителя – вода.

7.2.4 Типы датчиков

Выбранному номеру трубопровода присваивается тип датчика измеряемого параметра теплоносителя, который установлен на данном трубопроводе. К числу

указанных датчиков относятся датчики расхода, давления и температуры. Выбор типа датчиков не зависит от принадлежности трубопровода тепловому вводу, т.е. для любого трубопровода любого теплового ввода могут быть выбраны любые типы датчиков из указанных ниже.

7.2.4.1 Выбор типа датчиков расхода

В качестве датчиков могут быть использованы расходомеры объемного расхода и счетчики объема различного принципа действия с частотными, числоимпульсными сигналами или сигналами постоянного тока, а также датчики преобразования перепада давления – расходомеры переменного перепада на основе стандартных диафрагм с выходными сигналами постоянного тока.

При выборе типа датчика, установленного на трубопроводе, в соответствующем поле пункта меню устанавливается тип датчика по виду выходного сигнала:

- 1) **F** – датчик с частотным или числоимпульсным сигналом;
- 2) **Пропорц.** – датчик с сигналом постоянного тока, пропорциональным расходу;
- 3) **СУ1л** – датчик перепада давления с сигналом постоянного тока и линейной функцией преобразования;
- 4) **СУ1к** – датчик перепада давления с сигналом постоянного тока и квадратичной функцией преобразования;
- 5) **СУ2л** – два датчика перепада давления с сигналами постоянного тока (в одном диапазоне) и линейной функцией преобразования;
- 6) **СУ2к** – два датчика перепада давления с сигналами постоянного тока (в одном диапазоне) и квадратичной функцией преобразования;
- 7) **СУ1лп** – датчик перепада давления с сигналом постоянного тока и линейной функцией преобразования, имеющий возможность автоматического переключения пределов измерения;
- 8) **СУ1кп** – датчик перепада давления с сигналом постоянного тока и квадратичной функцией преобразования, имеющий возможность автоматического переключения пределов измерения.
- 9) **Не изм.** – расход не измеряется. Устанавливается для трубопровода, в котором не производится измерение расхода.

Для трубопроводов с номерами 5– 8 возможна установка «**F**» или «**Не изм.**».

Для «несистемного» трубопровода допускается установка «**F**», «**Пропорц.**» или «**Не изм.**».

При выборе диапазона выходного тока датчика, установленного на трубопроводе, в соответствующем поле пункта меню устанавливается требуемый диапазон тока: «**0–5 мА**», «**0–20 мА**» или «**4–20 мА**».

7.2.4.2 Выбор типа датчиков давления

В качестве датчиков давления на любом из трубопроводов могут быть использованы датчики избыточного или абсолютного давления, имеющие выходной сигнал постоянного тока, пропорциональный измеряемому давлению, в диапазонах тока 0...5, 0...20 или 4...20 мА. Существует возможность не использовать датчик давления на конкретном трубопроводе, при этом вычислитель либо не использует данный параметр (при измерении объемного расхода), либо использует договорное значение давления.

При выборе типа датчика, установленного на трубопроводе или при его отсутствии, в соответствующем поле пункта меню устанавливается:

- 1) **Догов.** – используется договорное значение давления;
- 2) **Не учит.** – давление не учитывается (только в случае измерения объема и объемного расхода);
- 3) **Изм. изб.** – давление измеряется датчиком избыточного давления;

4) **Изм. абс.** – давление измеряется датчиком абсолютного давления.

Выбор диапазона тока осуществляется аналогично выбору диапазона тока датчика расхода, указанному в п. 7.2.4.1, с. 21.

ВНИМАНИЕ! Способ измерения «**Не учит.**» устанавливается ТОЛЬКО в случае измерения объема и объемного расхода.
При отсутствии датчиков давления и учета массы и массового расхода обязательно выбирать «**Догов.**» и вводить величину договорного давления в меню «**Договор по трубе**».

7.2.4.3 Выбор типа датчиков температуры

В качестве датчиков температуры могут быть использованы стандартные медные или платиновые термопреобразователи сопротивления, имеющие номинальную статическую характеристику (НСХ) 50М, Cu50, 50П, Pt50, 100М, Cu100, 100П, Pt100, 500П, Pt500, отношение сопротивлений $W_{100}=1,428$ или коэффициент $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (50М, 100М), $W_{100}=1,426$ (Cu50, Cu100), $W_{100}=1,391$ или коэффициент $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (50П, 100П, 500П) и $W_{100}=1,385$ или коэффициент $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (Pt50, Pt100, Pt500). Существует возможность не использовать датчик температуры на конкретном трубопроводе (трубопроводах), при этом вычислитель либо использует договорное значение температуры, либо не использует данный параметр (при измерении объемного расхода).

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СВЫШЕ 300 °С ДОПУСКАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ С НСХ 50П И Pt50, ТЕМ-ПЕРАТУРЫ ДО 300 °С – С НСХ 50П, Pt50, 100П И Pt100.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ДО 150 °С ДОПУСКАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ С ЛЮБОЙ НСХ.

При выборе типа датчика, установленного на трубопроводе или при его отсутствии, в соответствующем поле пункта меню устанавливается:

1) **Догов** – используется договорное значение температуры, данное условие устанавливается также для Tr5...8 в случае, если по данным ИВР производятся измерения температуры воды отопительной системы, холодной воды и/или воздуха;

2) **Не учит.** – температура не учитывается (только для «несистемного» трубопровода при измерении объемного расхода или давления);

3) **Изм.** – температура измеряется.


При выборе типа характеристики датчика, установленного на трубопроводе, в соответствующем поле пункта меню устанавливается:

- 1) **50М** – медный датчик $R_0=50 \text{ Ом}$, $W_{100}=1,428$ или $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- 2) **Cu50** – медный датчик $R_0 =50 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,426$;
- 3) **50П** – платиновый датчик $R_0 =50 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,391$ или $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- 4) **Pt50** – платиновый датчик $R_0 =50 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,385$ или $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- 5) **100М** – медный датчик $R_0 =100 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,428$ или $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- 6) **Cu100** – медный датчик $R_0 =100 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,426$;
- 7) **100П** – платиновый датчик $R_0 =100 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,391$ или $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- 8) **Pt100** – платиновый датчик $R_0 =100 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,385$ или $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- 9) **500П** – платиновый датчик $R_0 =500 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,391$ или $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- 10) **Pt500** – платиновый датчик $R_0 =500 \text{ Ом}$ и $W_{100}=1,385$ или $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

7.3 Установка параметров сужающих устройств (диафрагм)

Установка параметров диафрагм осуществляется при выборе пункта меню 1–ого уровня **ПАРАМЕТРЫ СУ**. На рисунке 5 приведены состояния дисплея вычислителя для

одного (первого) из трубопроводов, поясняющие действия оператора при настройке. Аналогично выполняется установка параметров СУ для других трубопроводов, на которых установлены расходомеры переменного перепада давления.

Войдя нажатием кнопки  в меню 2-ого уровня, следует выбрать номер настраиваемого трубопровода, а затем, последовательно продвигаясь по пунктам меню 3-его уровня, выбрать или установить параметры, характеризующие конкретные особенности СУ. К данным параметрам относятся:

- 1) способ отбора перепада давления;
- 2) параметры трубопровода и диафрагмы (СУ).

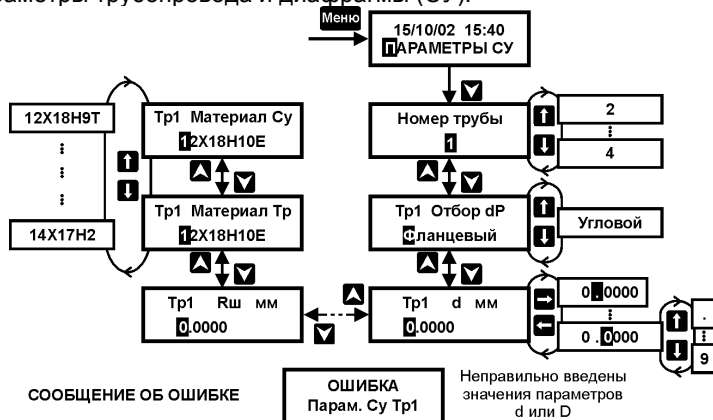


Рисунок 5 – Последовательность действий по установке параметров СУ

7.3.1 Способ отбора перепада давления

Устанавливается путем выбора из списка:

- 1) **Флан.** – фланцевый способ;
- 2) **Угл.** – угловой способ.

7.3.2 Параметры трубопровода и СУ

Устанавливаются путем ввода числового значения или выбора из списка следующих параметров:

- 1) **d** – диаметр отверстия СУ при температуре 20 °С, мм;
- 2) **D** – внутренний диаметр трубопровода при температуре 20 °С, мм;
- 3) **Rn** – начальный радиус закругления входной кромки СУ, мм;
- 4) **T** – период поверки СУ, лет;
- 5) **Rш** – эквивалентная шероховатость материала трубопровода, мм;
- 6) **Материал Тр** – материал трубопровода (марка стали из списка);
- 7) **Материал СУ** – материал диафрагмы (марка стали из списка).

В список входят следующие марки стали: 8; 10; 15; 15M; 16M; 20; 20M; 25; 30; 35; X6CM; X7CM; 12MX; 12X1MФ; 12X17; 12X18H9T; 12X18H10T; 14X17H2; 15XMA; 15X1M1Ф; 15X5M; 15X12EHMФ; 17X18H9; 20X23H13; 36X18H25C2.

Числовые значения указанных параметров и марки стали приведены в расчете расходомера переменного перепада, выполненного в соответствии с ГОСТ 8.586.

Вычислитель производит контроль установленных значений диаметров d, D и их отношения на соответствие требованиям ГОСТ 8.586. При неправильном вводе значений указанных параметров вырабатывается сообщение «**ОШИБКА Парам. СУ Тр...**». Данный контроль производится для трубопроводов, на которых по условию настройки в меню **СИСТЕМА**, используется расходомер переменного перепада давления.

7.4 Настройка на НФП датчиков давления и расхода

Настройка осуществляется при выборе пункта меню 1-ого уровня **НАСТРОЙКА НФП**.

Войдя нажатием кнопки **↙** в меню 2-ого уровня, следует выбрать номер настраиваемого трубопровода, а затем параметр теплоносителя (**P** – давление или **G** – расход), для которого необходимо выполнить настройку НФП (см. рисунок 6.1).

В зависимости от выбранного параметра теплоносителя настройка НФП осуществляется в указанной ниже последовательности.

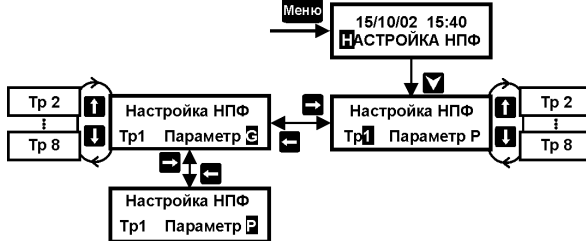


Рисунок 6.1 – Последовательность действий по настройке НФП датчиков давления и расхода.

7.4.1 Настройка для датчика давления

Настройка заключается в установке значений давления, соответствующих верхнему и нижнему пределам диапазона измерения (преобразования) конкретного датчика. Пределы должны быть выражены в единицах измерения «МПа» (индицируются на дисплее), независимо от выбранной системы единиц измерения в меню **ОБЩЕДОГОВОРНЫЕ**.

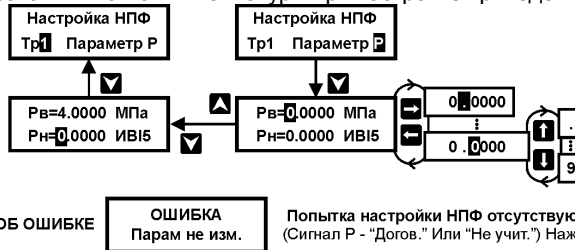
Верхний и нижний пределы определены соответствующей характеристикой (диапазоном преобразования) датчика. Для датчиков абсолютного давления значение, соответствующее нижнему пределу, рекомендуется устанавливать равным 0,1 МПа.

Если пределы выражены в других единицах давления, то их следует предварительно перевести в единицы «МПа». Для этого пользуйтесь следующими переводными коэффициентами:

$$1 \text{ бар} = 0,1 \text{ МПа}; \quad 1 \text{ кгс/см}^2 = 0,0980665 \text{ МПа}.$$

Примечание При измерениях давления воды допускается принимать $1 \text{ кгс/см}^2 = 0,1 \text{ МПа}$

Порядок пользования кнопками клавиатуры при настройке приведен на рисунке 6.2.



СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ

ОШИБКА
Парам не изм.

Попытка настройки НФП отсутствующего датчика.
(Сигнал P - "Догов." Или "Не учит.") Нажмите кнопку **↙**.

Рисунок 6.2 – Последовательность действий по настройке НФП датчиков давления

7.4.2 Настройка для датчиков объемного расхода с выходными частотными сигналами и сигналами постоянного тока

Настройка заключается в установке:

- значений расхода, соответствующих верхнему (G_{\max}) и нижнему (G_{\min}) пределам диапазона измерений датчика расхода, выраженным в единицах измерения «м³/ч»;
- значений веса импульса частотного датчика или значений коэффициента преобразования токового датчика и соответствующих им значений расхода (точек аппроксимации НФП датчика);
- значения температурного коэффициента датчика.

Значения точек аппроксимации устанавливаются в процентах от расхода, соответствующего верхнему пределу диапазона измерения. В вычислителе предусмотрена возможность установки до четырех значений веса импульса (коэффициента преобразования) в зависимости от способа его нормирования в технической документации датчика.

Практически всегда значение веса импульса выражено одним значением для всего диапазона измерений, поэтому в пункте меню с точкой аппроксимации «ТЧ0» (см. рисунок 6.4), следует установить «**G=100.0%**».

Для частотных сигналов значение веса импульса устанавливается в единицах «дм³/имп (л/имп)». При этом, для датчиков с числоимпульсными сигналами вес импульса берется из эксплуатационной документации, а для датчиком с частотными сигналами определяется из выражения $\mathbf{B=G_{\max}/3,6 \times f_{\max}}$.

Для токовых сигналов значение коэффициента преобразования определяется из выражения $\mathbf{B=G_{\max}/(I_{\max} - I_{\min})}$ и устанавливается в единицах «м³/мА·ч».

Если вес импульса выражен в единицах «м³/имп.», то в вычислителе необходимо установить в 1000 раз большее значение веса.

Если вес выражен в «имп./дм³ (л)» – необходимо установить значение равное обратной величине нормированного значения веса.

Если вес выражен в «имп./м³» – необходимо установить в 1000 раз большее значение от обратной величины нормированного значения веса импульса.

Установка значения температурного коэффициента производится в единицах «%/10 °С» с учетом его знака. Если указанный коэффициент в документации датчика выражен в других единицах, то устанавливаемое значение предварительно должно быть выражено в вышеуказанных единицах, если значение коэффициента не нормировано (в документации не указано), то его значение следует устанавливать **равным нулю**.

Текущее значение поправочного коэффициента является безразмерной величиной и вычисляется по формуле:

$$b = 1 - \frac{K_t \cdot (t - 20)}{1000},$$

где: K_t – температурный коэффициент датчика, %/10 °С;

t – текущее значение температуры, °С.

Примечание Для «несистемного» трубопровода значение температурного коэффициента игнорируется.

Порядок пользования кнопками клавиатуры приведен на рисунке 6.4

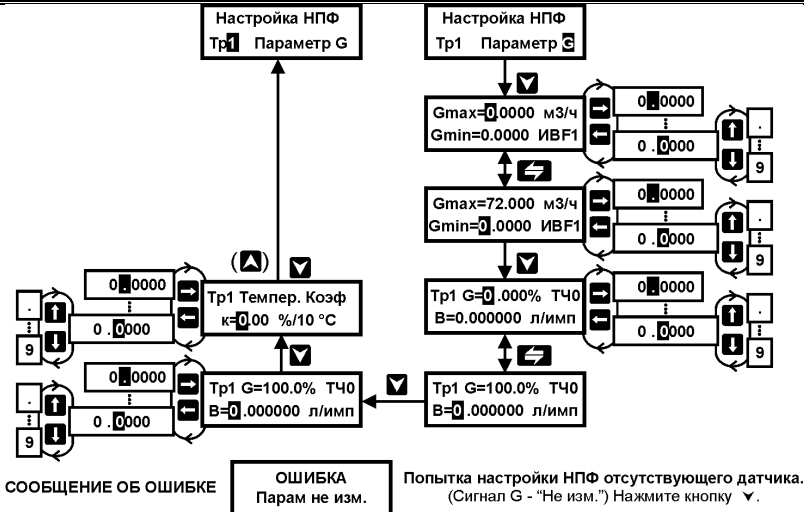


Рисунок 6.4. Настройка НПФ для токового и частотного датчиков расхода.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАСТРОЙКИ НА НПФ КАЖДОГО ТОКОВОГО ДАТЧИКА РАСХОДА ИЛИ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ, СЛЕДУЕТ ЗАФИКСИРОВАТЬ НОМЕР ВХОДА ИВ1, КОТОРЫЙ НАЗНАЧЕН ВЫЧИСЛИТЕЛЕМ ДЛЯ РАБОТЫ С ДАННЫМ ДАТЧИКОМ. УКАЗАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ НЕОБХОДИМА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

7.4.3 Настройка для расходомеров переменного перепада давления

Настройка заключается в установке значений максимального и минимального значений перепада давления, выраженных в единицах «кПа». Если пределы выражены в других единицах перепада давления, то их следует предварительно перевести в единицы «кПа». Для этого пользуйтесь следующими переводными коэффициентами:

$$1 \text{ мм вод.ст.} = 9,80665 \times 10^{-3} \text{ кПа}; \quad 1 \text{ кгс/см}^2 = 98,0665 \text{ кПа}.$$

Порядок пользования кнопками клавиатуры для случая, когда на одном трубопроводе используются два расходомера или один с возможностью переключения пределов, приведен на рисунке 6.5.

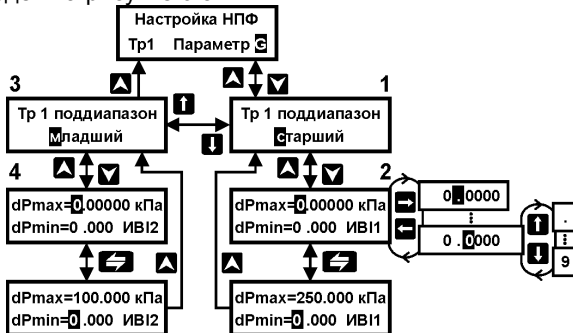



Рисунок 6.5. Настройка НПФ для расходомера переменного перепада

- Примечания:**
- 1) Показано для случая использования на трубопроводе двух расходомеров переменного перепада. Номера входов ИВ1 определяются вычислителем автоматически, их выбор зависит от настройки, выполненной в меню **СИСТЕМА**.
 - 2) При использовании одного расходомера с переключением диапазонов в пунктах 2 и 4 меню представляется один и тот же номер ИВ.
 - 3) При использовании одного расходомера представляется только пункт 2 меню, выход из данного пункта меню через кнопки  или **Меню**.

Для переключаемого расходомера, как и в случае применения двух расходомеров переменного перепада, должны быть выполнены два расчета, соответственно для расходомеров с наибольшим и наименьшим значением перепада давления.

7.4.4 Настройка для электросчетчика


Настройка вычислителя для его работы с электросчетчиком подробно рассмотрена в Приложении Д.

7.5 Установка договорных параметров по трубопроводам

Установка договорных параметров осуществляется при выборе пункта меню 1-ого уровня **ДОГ. ПО ТРУБЕ** (см. рисунок 7).



Рисунок 7 – Установка договорных параметров по трубопроводам

Войдя нажатием кнопки  в меню 2-ого уровня, следует выбрать номер настраиваемого трубопровода, а затем, последовательно продвигаясь по пунктам меню, выбрать и установить требуемые договорные параметры.

К данным параметрам относятся:

- 8) максимальное значение расхода в трубопроводе Gдог max, т/ч;
- 9) минимальное значение расхода в трубопроводе Gдог min, т/ч;
- 10) остаточное значение расхода (перепада давления) G (dP) ост, %;
- 11) значение показателя степени сухости пара Xдог, %;
- 12) значение абсолютного давления в трубопроводе Pдог, МПа;
- 13) значение температуры в трубопроводе tдог, °С;
- 14) значение высоты водяного столба Нвс, м.

7.5.1 Максимальное значение расхода в трубопроводе

Подлежит установке в единицах «т/ч» по всем используемым трубопроводам при работе вычислителя в режиме обработки *назначенных диагностируемых ситуаций (далее по тексту «НС»)* по расходу «Счет с подстан.» (см. п. 7.6.1, с.31). В других режимах обработки НС заданное значение игнорируется.

При работе в указанном режиме обработки НС и ее наличии дальнейший расчет массы и тепловой энергии производится вычислителем исходя из договорного значения расхода путем его интегрирования по времени действия данной НС.

Численное значение договорного расхода определяется по договоренности между поставщиком и потребителем тепловой энергии.

7.5.2 Минимальное значение расхода по трубопроводу

Подлежит установке в единицах «т/ч» по всем используемым трубопроводам только при работе вычислителя в режиме обработки НС по расходу «Счет с подстан.» (см. п. 7.6, с.30). В других режимах обработки НС заданное значение игнорируется.

При работе в данном режиме обработки НС и ее наличии дальнейший расчет массы и тепловой энергии производится вычислителем исходя из договорного значения расхода путем его интегрирования по времени действия данной НС.

Численное значение договорного расхода определяется по договоренности между поставщиком и потребителем тепловой энергии.

7.5.3 Остаточное значение расхода (перепада давления)

Подлежит установке при работе вычислителя в любых режимах обработки НС и по тем трубопроводам, которые используются.

Физический смысл данного параметра для токовых датчиков заключается в том, что, при гарантированном отсутствии расхода в трубопроводе (перепада давления на СУ), на выходе датчика расхода (перепада давления) возможно наличие некоего остаточного тока, соответствующего нулевому значению измеряемого параметра. Для частотных (числоимпульсных) датчиков – в том, что они характеризуются чувствительностью, т.е. до некоторого значения расхода выходной сигнал не формируется.

При измерении входного сигнала, имеющего значение менее остаточного, значение расхода (перепада давления) принимается равным нулю. Дальнейший расчет массы и тепловой энергии прекращается (архивные значения равны нулю, итоговые остаются без изменений). Если значение $G(dP)_{ост}$ принято более или равным значению $G(dP)_{min}$ (меню **НАСТРОЙКА НФП**), то значение расхода (перепада давления) принимается равным нулю при входном сигнале, значение которого менее значения $G(dP)_{min}$.

Остаточное значение устанавливается в процентах от максимального расхода G_{max} или от максимального перепада давления dP_{max} (младшего при настройке двух поддиапазонов) по пункту меню **НАСТРОЙКА НФП**. При определении численного значения остаточного расхода следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- 1) для токовых датчиков расхода или перепада давления с линейной функцией значение $G_{ост}$ или $dP_{ост}$ в процентах соответствует удвоенному значению приведенной погрешности (класса точности) датчика;
- 2) для датчиков перепада давления с квадратичной функцией значение остаточного перепада давления в процентах определяется из выражения $dP_{ост} = 10(2\gamma)^{0,5}$,

где: γ – приведенная погрешность (класс точности) датчика, %

- 3) для частотных датчиков с нормированной чувствительностью значение данного параметра должно быть равно значению расхода чувствительности, выраженному в процентах от максимального расхода.

Если чувствительность датчика не указана в его документации, то рекомендуется принять данное значение расхода соответствующим половине минимального расхода датчика, предварительно выразив его в процентах от максимального значения.

Указанное выше значение минимального расхода не следует путать со значением G_{\min} по пункту меню **НАСТРОЙКА НФП**, которое в отдельных случаях (например, для водосчетчиков) может быть принято равным переходному значению расхода данного датчика.

7.5.4 Значение показателя степени сухости пара

Устанавливается для трубопроводов, теплоносителем в которых является насыщенный пар, для воды и перегретого пара значение игнорируется.

Значение показателя определяется по формуле $X = 100 \cdot a$ %, где a – значение степени сухости пара, приведенное в расчете расходомера переменного перепада, или по формуле $X = (100 - \psi)$ %, где ψ – влажность пара, %.

Значение показателя не должно быть менее 70% (влажность не более 30%).

При значении показателя X , отличном от 100%, вычисление плотности и энтальпии влажного насыщенного пара (смеси) осуществляется согласно МИ2451.

Текущее значение плотности вычисляется по формуле:

$$\rho = \frac{\rho_1 \times \rho_2}{(1 - 0,01 \times X) \times \rho_2 + 0,01 \times X \times \rho_1},$$

где: ρ_1 – плотность жидкой фазы насыщенного водяного пара, кг/м³;

ρ_2 – плотность газовой фазы насыщенного водяного пара, кг/м³;

X – степень сухости насыщенного водяного пара, %.

Текущее значение энтальпии вычисляется по формуле:

$$h = h_1 \times (1 - 0,01 \times X) + h_2 \times 0,01 \times X,$$

где: h_1 – энтальпия жидкой фазы насыщенного водяного пара, кДж/кг;

h_2 – энтальпия газовой фазы насыщенного водяного пара, кДж/кг.

7.5.5 Значение абсолютного давления в трубопроводе

Устанавливается для используемых трубопроводов. Данный параметр используется вычислителем в зависимости от его настройки следующим образом:

- 1) при наличии измерения давления используется для расчетов при несоответствии измеренного значения давления установленному в пункте меню **НАСТРОЙКА НФП** диапазону давления (НС по давлению).
- 2) при отсутствии измерения давления является договорным значением, используемым в расчетах;
- 3) при отсутствии учета значений давления (измерение объемного расхода и объема) заданное значение игнорируется.

Численное значение давления должно быть указано в договоре на поставку тепловой энергии между потребителем и снабжающей организацией. Установка значений давления производится в единицах «МПа» независимо от выбранной системы единиц в пункте меню **ОБЩЕДОГОВОРНЫЕ**. При этом, если в договоре указано значение избыточного давления, то устанавливаемое значение должно быть увеличено на 0,1 МПа (на величину барометрического давления). Если давление указано в других единицах, то для перевода в «МПа» используйте переводные коэффициенты по п. 7.4.1, с. 24.

7.5.6 Значение температуры в трубопроводе

Устанавливается для трубопроводов, в которых по каким-либо причинам можно допустить возможность использования для расчетов не измеренного, а договорного значения температуры: например, для вычисления массы теплоносителя в тру-

бопроводах ГВС открытой системы теплоснабжения. При наличии измерения или отсутствии учета значений температуры (измерение объемного расхода и объема) заданное значение игнорируется.

Указанное значение температуры может быть взято из договора на поставку тепловой энергии или принято для трубопроводов ГВС равным (60... 70) °С.

7.5.7 Значение высоты водяного столба

Данный параметр предназначен для внесения поправки в результат измерения давления, обусловленной наличием водяного столба в соединительной трубке (линии) датчика, и учитывается при представлении измеренных значений давления.

Устанавливается для трубопроводов, относительно которых датчик располагается выше или ниже. Для трубопроводов, теплоносителем в которых является вода, данный параметр целесообразно учитывать, начиная с высоты, равной 0,5 м. Численное значение данного параметра равно расстоянию по вертикали между трубопроводом (местом отбора давления) и датчиком, при этом параметр устанавливается со знаком «минус», если датчик расположен ниже трубопровода.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ОТСУТСТВИИ НЕОБХОДИМОСТИ УСТАНОВКИ КОНКРЕТНОГО ЧИСЛЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ УСТАНОВЛЕНО ЗНАЧЕНИЕ РАВНОЕ НУЛЮ.

7.6 Установка общедоговорных параметров

Общедоговорными параметрами являются параметры, относящиеся к системе теплоснабжения в целом или обеспечивающие единый алгоритм обработки и представления измерительной информации для всех тепловых вводов и датчиков одного назначения.

Установка общедоговорных параметров осуществляется при выборе пункта меню 1-ого уровня **ОБЩЕДОГОВОРНЫЕ** (см. рисунок 8).

Войдя нажатием кнопки в меню 3-ого уровня (меню 2-ого уровня отсутствует) и последовательно продвигаясь по пунктам меню, необходимо выбрать и установить требуемые значения параметров или режимы работы. К ним относятся:

- 1) режим обработки назначенных диагностируемых ситуаций;
- 2) режим контроля дисбаланса (разности) масс в подающем и обратном трубопроводах;
- 3) барометрическое давление;
- 4) количество суток усреднения;
- 5) система единиц измерения.

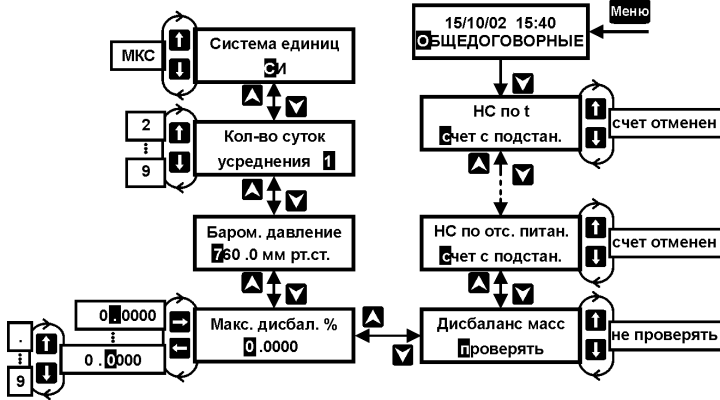


Рисунок 8 – Установка общедоговорных параметров

7.6.1 Режим обработки назначенных диагностируемых ситуаций (НС)

К НС относятся следующие ситуации:

- 1) несоответствие измеренного значения входного сигнала по расходу, перепаду давления, температуре и давлению, назначенному при настройке диагностируемому диапазону изменения;
- 2) соответствие измеренного значения входного сигнала по расходу или перепаду давления, значению меньшему значения остаточного расхода или перепада давления;
- 3) несоответствие измеренных значений температуры и давления насыщенного пара линии насыщения;
- 4) отсутствие напряжения питания вычислителя.
- 5) соответствие или несоответствие часового значения потребленной массы воды значению, назначенному для контроля дисбаланса (разности) масс между подающим и обратным трубопроводами.

Диагностируемые диапазоны изменения входного сигнала при настройке непосредственно не задаются. Указанные диапазоны определяются вычислителем автоматически:

- 1) для сигналов тока и частоты по заданным максимальным и минимальным значениям параметра, весам импульса или коэффициентам преобразования (меню **НАСТРОЙКА НФП**) и по заданным диапазонам изменения тока (меню **СИСТЕМА**);
- 2) для сигналов сопротивления по заданным виду теплоносителя и характеристике термопреобразователя (меню **СИСТЕМА**).

НС определяется вычислителем в следующих случаях:

- 1) измеренное значение тока превышает на 2% верхний предел диапазона тока, соответствующий расходу G_{max} , давлению P_{max} или перепаду давления dP_{max} (старшего поддиапазона), установленным в пункте меню **СИСТЕМА**;
- 2) измеренное значение частоты превышает на 2% максимальное значение, соответствующее расходу G_{max} , установленному в пункте меню **НАСТРОЙКА НФП**;
- 3) измеренное значение тока на 2% менее значения, соответствующего расходу G_{min} (Gост), давлению P_{min} или перепаду давления dP_{min} ($dP_{ост}$) (младшего поддиапазона), установленным в меню **НАСТРОЙКА НФП (ДОГ. ПО ТРУБЕ)**;

- 4) измеренное значение частоты на 2% менее значения, соответствующего расходу G_{min} (Гост), установленному в пункте меню **НАСТРОЙКА НФП (ДОГ. ПО ТРУБЕ)**;
- 5) измеренное значение сопротивления не соответствует значению температуры в диапазонах (от t_{min} до t_{max}):
 - от 0 до 151 °С – вода;
 - от 100 до 301 °С – насыщенный пар;
 - от 100 до 601 °С – перегретый пар при измерении температуры датчиком с $R_0=50$ Ом;
 - от 100 до 301 °С – перегретый пар при измерении температуры датчиком с $R_0=100$ Ом;
 - от 0 до 81°С – дополнительная температура: холодная вода;
 - от 0 до 41°С – дополнительная температура: в помещениях №№1 и 2;
 - от минус 51 до плюс 51 °С – дополнит. температура наружного воздуха.

Ситуация, характеризующаяся фактом измерения расхода или перепада давления, значение которого менее остаточного, определяется вычислителем в случае, если значение входного сигнала менее назначенного в меню **ДОГ. ПО ТРУБЕ** остаточного значения, включая полное отсутствие (обрыв линии связи) сигнала на входе вычислителя.

Ситуация, характеризующаяся фактом несоответствия измеренных значений температуры и давления насыщенного пара, определяется вычислителем в случае, если, при измеренном значении температуры, значение давления отличается более чем на $\pm 5\%$, от давления насыщения. Данная ситуация не диагностируется. Если указанное условие нарушено, то расчет расхода и регистрация времени действия НС в соответствии с алгоритмами, приведенными в приложении Ж.

Ситуация, вызванная прекращением сетевого питания, характеризуется отсутствием обработки (измерения) вычислителем сигналов датчиков и не связана непосредственно с их работоспособностью или их точностными характеристиками.

Ситуация, вызванная нарушением дисбаланса масс при наличии его контроля, подробно рассмотрена в п. 7.6.2, с.34.

НС (кроме отсутствия напряжения питания и контроля дисбаланса масс) диагностируется, если она имеет место в течение нескольких циклов преобразования. Время установления кода, с момента обнаружения НС до его появления на дисплее, составляет около 60 с.

Время действия всех НС регистрируется вычислителем и представляется вместе с идентифицирующим кодом в меню **АРХИВ** (за каждые час, сутки) и на внешнее устройство, время отсутствия напряжения питания с нарастающим итогом дополнительно регистрируется в меню **ИТОГИ**.

Вычислитель, за отчетный период в режимах обработки НС (см. ниже) «**НС по G,t или отс. питан. – счет отменен**», регистрирует и представляет на внешние устройства время нормальной работы и время, в течение которого вычисление энергии не производилось по причине действия какой-либо НС, а также время действия отдельных НС (см. раздел 16).

Все НС идентифицируются кодами по таблице 6. Коды представляются в меню **РАБОТА** (кроме кодов по отсутствию питания, состоянию насыщения и контролю дисбаланса масс), **АРХИВ** и в отчетах (на внешнее устройство).

В меню **РАБОТА** при наличии НС по какому-либо параметру в соответствующем пункте меню представляется код, в пунктах меню других параметров данного трубопровода, а также в пунктах меню других трубопроводов данного теплового ввода отображаются знаки «??».

В меню **АРХИВ** при наличии НС по какому-либо параметру в соответствующем пункте меню представляется сообщение «нс», в пунктах меню других параметров данного трубо-

провода, а также в пунктах меню других трубопроводов данного теплового ввода отображаются знаки «??». Порядок просмотра кодов НС приведен в п. 13.4, с. 51.

Таблица 6

Диагностируемая ситуация	Код	Примечание
$t > t_{max}$	11...81*	Цифры от 1 до 8 в левом разряде кодов соответствуют номерам трубопроводов или ИВР, выбранным при настройке в меню СИСТЕМА или ДОП. ТЕМПЕРАТУРЫ. Цифры в правом разряде непосредственно идентифицируют виды НС. * При НС по доп. температурам представляются соответственно коды 59, 5А, 69, 6А, 79, 7А, 89, 8А («А»– $t < t_{min}$). ** Представляется только в меню АРХИВ и в отчетах.
$t < t_{min}$	12...82*	
$P > P_{max}$	13...83	
$P < P_{min}$	14...84	
$G > G_{max}$ или $dP > dP_{max}$	15...85	
$G < G_{min}$ или $dP < dP_{min}$	16...86	
$G < G_{ост.}$ или $dP < dP_{ост.}$	17...87	
Состояние насыщения	18...88	
Отсутствие питания	90**	
Контроль дисбаланса масс	1С...8С**	

Режим обработки диагностируемой НС выбирается потребителем по согласованию со снабжающей организацией и устанавливается в вычислителе при его настройке. Существуют три режима, отличающихся способом обработки информации при НС по расходу и температуре, а также по факту отсутствия сетевого питания. При НС по давлению измеренное значение заменяется на договорное значение по п. 7.5.5, с.29.

Выбор режимов производится индивидуально по каждому параметру (расходу и температуре) и по факту отсутствия питания.

Вычислитель обеспечивает следующие режимы обработки НС и соответствующее им представление текущих, архивных и итоговых значений:

1) режим «**НС по G – счет с подстан.**» – продолжение формирования архивных и итоговых значений массы и энергии по договорному значению расхода с представлением на дисплей в меню **РАБОТА** указанного значения расхода и кода;

2) режим «**НС по G – счет без подстан**» – продолжение формирования архивных и итоговых значений массы и энергии по фактически измеренному значению расхода с представлением на дисплей в меню **РАБОТА** указанного значения расхода и кода;

3) режим «**НС по G – счет отменен**» – прекращение формирования архивных (представление нулем) и итоговых (остаются неизменными) значений массы и энергии с представлением на дисплей в меню **РАБОТА** фактически измеренного значения расхода и кода;

4) режим «**НС по t – счет с подстан.**» – продолжение формирования архивных и итоговых значений массы и энергии по среднечасовым (за количество суток, установленное в меню **ОБЩЕДОГОВОРНЫЕ**) значениям температуры с представлением на дисплей в меню **РАБОТА** и в архиве указанных значений температуры и кода;

5) режим «**НС по t – счет отменен**» – прекращение формирования архивных (представление нулем) и итоговых (остаются неизменными) значений массы и энергии с представлением на дисплей в меню **РАБОТА** и в архиве среднечасовых значений температуры и кода;

6) режим «**НС по отс. питан. – счет с подстан.**» – после возобновления питания, формирование за время его отсутствия значений всех архивных параметров и итоговых значений массы и энергии по среднечасовым (за количество суток, установленное в меню **ОБЩЕДОГОВОРНЫЕ**) значениям температуры, расхода и давления с представлением в архиве их значений и кода;

7) режим «**НС по отс. питан. – счет отменен.**» – после возобновления питания, формирование за время его отсутствия архивных значений температуры и давления по их среднечасовым значениям, архивных значений массы и энергии, равными нулю с представлением кода; итоговые параметры остаются неизменными за весь период отключения питания.

Независимо от установленного режима обработки НС, исключением из вышесказанного является:

- 1) при НС по доп. температуре холодной воды вычисление энергии продолжается с учетом среднечасового значения данной температуры;
- 2) наличие НС при измерении температуры воздуха не оказывает влияния на формирование архивных и итоговых значений массы и энергии;
- 3) наличие НС, идентифицированной как расход (перепад давления) менее остаточного значения по п. 7.5.3, с.28, сопровождается прекращением формирования архивных (равны нулю) и итоговых (остаются неизменными) значений массы и энергии, представлением в меню **РАБОТА** значения расхода, равного нулю.

7.6.2 Режим контроля дисбаланса (разности) масс в подающем и обратном трубопроводах

Выбор условия «**Дисбаланс масс – проверять**» применим для открытых или закрытых водяных систем потребителя тепловой энергии, сконфигурированных в вычислителе как тепловой ввод в составе одного подающего и одного обратного трубопровода. Для систем других конфигураций условие проверки дисбаланса масс игнорируется.

Необходимость контроля дисбаланса вызвана тем, что рассчитанное за час значение составляющей тепловой энергии Q_g , пропорциональное разности масс, может быть как отрицательным, так положительным. Это может быть вызвано погрешностью датчиков расхода при фактическом равенстве массовых расходов или др. причинами.

Настройка контроля дисбаланса производится следующим образом:

- выбирается условие «**Дисбаланс масс – проверять**» (см. рис.8);
- кнопкой устанавливается меню «**Макс. дисбал., %**», в котором в свою очередь, устанавливается численное значение дисбаланса.

Численное значение дисбаланса ϑ рекомендуется принимать равным сумме значений относительных погрешностей измерений расхода в каждом трубопроводе.

Обработка информации о массе и тепловой энергии при непрерывном питании вычислителя производится по окончании каждого часа, следующим образом:

- 1) если полученное абсолютное значение дисбаланса $|M1-M2| \leq \vartheta'$, то обе массы принимаются равными их среднему значению $(M1+M2)/2$, а разность масс dM и составляющая Q_g равны нулю, где $\vartheta' = \vartheta/100 \cdot (M1+M2)/2$;
- 2) если полученное значение дисбаланса положительно и превышает значение ϑ' , то обе массы, разность dM и составляющая Q_g рассчитываются пропорционально измеренным значениям величин;
- 3) если полученное значение дисбаланса отрицательно и превышает по абсолютной величине значение ϑ' , то обе массы остаются равными измеренным значениям, разность dM отрицательна, а составляющая Q_g равна нулю. Данная ситуация фиксируется в архиве вычислителя по каждому из трубопроводов ввода кодом ХС, где Х соответствует номеру трубопровода. Время действия НС равно 1 часу, независимо от наличия в данном часе других НС, и входит в период нормальной работы.

При отсутствии питания и установленном режиме «НС по отс. питан. – счет с подстан.» обработка информации производится следующим образом:

- 1) если на момент окончания часа питание вычислителя осуществляется, то обработка производится как при непрерывном питании;
- 2) если на момент окончания часа отсутствует питание вычислителя, то обработке подлежит только та часть информации, которая получена в результате штатных измерений;
- 3) если питание отсутствует целый час, то занесенные в архив среднечасовые значения параметров не обрабатываются.

ВНИМАНИЕ! При наличии контроля масс, в случаях, когда имеет место большой (более 9) отрицательный дисбаланс или отсутствует питание на момент окончания контролируемого часа, будет наблюдаться несоответствие между часовыми (суточными) значениями dM и Qg .

7.6.3 Барометрическое давление

Установка численного значения данного параметра осуществляется в случае, если хотя бы на одном из используемых трубопроводов установлен датчик избыточного давления. Установленное значение учитывается при представлении измеренных значений избыточного давления, т.е. представляются значения абсолютно-го давления в трубопроводе.

Для датчиков абсолютного давления или при использовании договорных значений давления данный параметр игнорируется.

Установка данного параметра осуществляется в единицах «мм рт. ст.», а численное значение равно 760 или среднегодовому значению барометрического давления данного региона.

7.6.4 Количество суток усреднения

Устанавливается число суток от 1 до 9, которое используется вычислителем для определения среднего значения параметра, по которому диагностирована НС. Указанное среднее значение, при соответствующем выборе режима обработки НС, используется при вычислениях параметра теплоносителя и количества теплоты за время действия НС по температуре и за время отсутствия напряжения питающей сети.

Численное значение параметра определяется по договоренности между поставщиком и потребителем тепловой энергии.

7.6.5 Система единиц измерения

Устанавливается система единиц измерения, в которых осуществляется индикация и регистрация давления и количества тепловой энергии. При установке системы «СИ» – соответственно «МПа» и «ГДж», при установке системы «МКС» – соответственно «кгс/см²» и «Гкал»

Выбор системы единиц не распространяется на единицы измерения давления («МПа») и перепада давления («кПа»), подлежащие установке при настройке вычислителя.

7.7 Выбор условия измерения дополнительных температур

Настройка вычислителя по данному пункту определяется необходимостью использования каждого из входов ИБР5...8 для измерения доп. температур: холодной воды, в системе отопления, воздуха (в помещении, снаружи помещения). Настройка осуществляется в меню **ДОП. ТЕМПЕРАТУРЫ**, при этом каждый из указанных входов настраивается отдельно.

7.7.1 Холодная вода

ВНИМАНИЕ! УКАЗАННАЯ НИЖЕ НАСТРОЙКА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ТОЛЬКО ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ ТЕПЛОТЫ.

Информация о температуре холодной воды позволяет ввести в расчет полученной потребителем тепловой энергии поправку на ее энтальпию, эквивалентную энтальпии холодной воды источника. Так как в большинстве случаев у потребителя измерение температуры холодной воды источника затруднительно, то рекомендуется использовать договорное значение температуры равное среднегодовой (среднесезонной) температуре холодной воды источника. Вычисление значений энтальпии холодной воды, участвующей в расчетах, производится относительно абсолютного давления 4 кг/см^2 .

Для измерения температуры холодной воды используется вход ИБР6. При этом:

- имеется возможность использования трубопровода (Тр6), соответствующего данному входу, для измерения энергии при условии использования договорного значения температуры (выбор параметра настройки «**Догов.**» в пункте меню **СИСТЕМА** – см. п.7.2.4.3, с.22).
- отсутствует возможность измерения температуры в помещении №1.

В отношении температуры холодной воды, используемой в расчетах тепловой энергии согласно реализуемых в вычислителе алгоритмов вычислений, предусмотрены три варианта настройки:

- 1) Температура измеряется и учитывается при расчетах – выбор параметра настройки «**Изм.**» и установка типа характеристики датчика;
- 2) Температура не измеряется, но при расчетах используется ее договорное значение – выбор параметра настройки «**Догов.**» с установкой требуемого значения;
- 3) Температура не учитывается при расчетах тепловой энергии – выбор параметра настройки «**Не учит.**».

Необходимость измерения температуры или использования ее договорного значения должна быть согласована между заинтересованными сторонами. Допускаемый диапазон измерения или выбора договорного значения температуры составляет от 0 до 80 °С.

7.7.2 Температура воздуха в помещении (работа вычислителя в режиме регулятора)

Для измерения температуры воздуха в помещениях №1 (регулятор Р1) и №2 (регулятор Р2) используются входы ИБР6 и ИБР7 соответственно, при этом имеется возможность использования трубопроводов Тр6 и Тр7, соответствующих данным входам, для измерения энергии при условии использования договорного значения температуры (выбор параметра настройки «**Догов.**» в пункте меню **СИСТЕМА** – см. п.7.2.4.3, с.22). Использование входа ИБР6 по указанному назначению исключает возможность измерения температуры по п. 7.7.1, с.36.

Возможность измерения температуры воздуха определяется выбором параметра настройки «**Изм.**» и установкой типа характеристики датчика по п.7.2.4.3,

с.22, при необходимости использования договорного значения данной температуры – параметра «**Догов**», в других случаях устанавливается параметр «**Не учит.**».

В двух последних случаях вход ИБР7 может быть использован для измерения температуры теплоносителя, а вход ИБР6 – температуры теплоносителя или температуры холодной воды.

Допускаемый диапазон измерения или выбора договорного значения температуры составляет от 0 до 40 °С.

7.7.3 Температура наружного воздуха

Для измерения температуры наружного воздуха используется вход ИБР8, при этом имеется возможность использования трубопровода (Тр8), соответствующего данному входу, для измерения энергии при условии использования договорного значения температуры (выбор параметра настройки «**Догов**» в пункте меню **СИСТЕМА** – см. п.7.2.4.3, с.22).

Возможность измерения температуры воздуха определяется выбором параметра настройки «**Изм.**» и установкой типа характеристики датчика по п.7.2.4.3, с.22, при необходимости использования договорного значения данной температуры – параметра «**Догов**», в других случаях устанавливается параметр «**Не учит.**».

В двух последних случаях вход ИБР8 может быть использован для измерения температуры теплоносителя.

Допускаемый диапазон измерения или выбора договорного значения температуры составляет от минус 50 до плюс 50 °С.

7.7.4 Температура воды в системе отопления (работа вычислителя в режиме регулятора)

Для измерения температуры воды в системе отопления используется вход ИБР5.

Возможность измерения температуры определяется выбором параметра настройки «**Изм.**» и установкой типа характеристики датчика по п.7.2.4.3, с.22, при отсутствии необходимости измерения устанавливается параметр «**Не учит.**».

Допускаемый диапазон измерения температуры составляет от 0 до 150 °С.

7.7.5 Порядок установки параметров настройки

Установка параметров настройки осуществляется при выборе пункта меню 1-ого уровня **ДОП. ТЕМПЕРАТУРЫ** (см. рисунок 9).

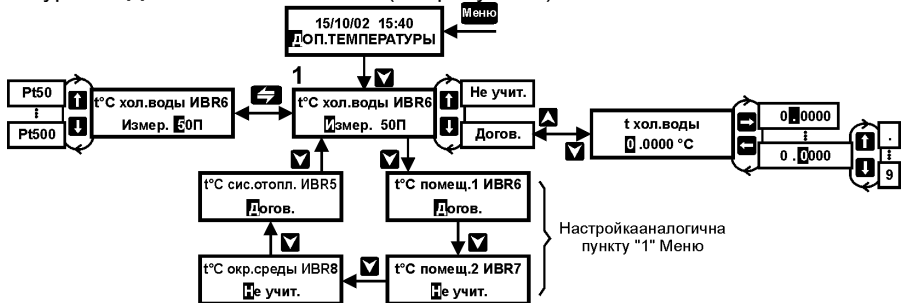


Рисунок 9 – Выбор условий измерений и порядок настройки каналов доп. температур

Войдя нажатием кнопки в меню 3-ого уровня и последовательно продвигаясь по пунктам меню, следует выбрать требуемые параметры настройки и установить при необходимости соответствующие договорные значения температуры.

7.8 Установка параметров интерфейса

Установка осуществляется при необходимости обмена информацией между вычислителем и внешним устройством ее приема, хранения и отображения. При этом установка может быть выполнена в любое время, т.к. данный пункт меню является доступным оператору в процессе эксплуатации вычислителя.

Имеется возможность автоматического управления модемом (Приложение Е).

Установка параметров осуществляется при выборе пункта меню 1–ого уровня **ИНТЕРФЕЙС** (см. рисунок 10).

Войдя нажатием кнопки в меню 2–ого уровня **«Внеш. устройство»**, следует выбрать тип устройства, а затем, последовательно продвигаясь по пунктам меню, выбрать и установить требуемые параметры.

В качестве внешних устройств могут быть использованы:

- 1) Принтер с последовательным интерфейсом RS232 (меню **«Подключение→через Com 1»**) или с интерфейсом Centronics (меню **«Подключение→через Centronics»**);
- 2) Компьютер или модем (меню **«Внеш. устройство→Com 1»**);
- 3) Устройства различного назначения, объединенные в сеть посредством интерфейса RS485 (меню **«Внеш. устройство→Com 2»**).

Скорость обмена информацией между приборами выбирается из ряда: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 или 38400 бит/с.

При выборе вида обмена в меню **«Внеш. устройство→Com 2»**:

- 1) **«Com 1→ Com 2»** – вычислитель является ведомым для сети верхнего уровня и ведущим (ретранслирует запросы, полученные с верхнего уровня) для устройств, подключенных к сети;
- 2) **«Com 2 ведущий»** – вычислитель является ведущим в сети и запрашивает информацию у устройств, подключенных к сети;
- 3) **«Com 2 ведомый»** – вычислитель является ведомым в сети и отвечает на запросы, которые посылает ведущее устройство (компьютер).



Рисунок 10 – Установка параметров интерфейса

7.9 Установка реквизитов

Установка осуществляется при необходимости обмена информацией между вычислителем и внешним устройством ее приема, хранения и отображения.

Установка осуществляется при выборе пункта меню 1–ого уровня **РЕКВИЗИТЫ** (см. рисунок 11).

Войдя нажатием кнопки в меню 2–ого уровня, следует установить номер организации – потребителя (источника) тепловой энергии и сетевой номер прибора, с которым необходимо осуществлять связь.

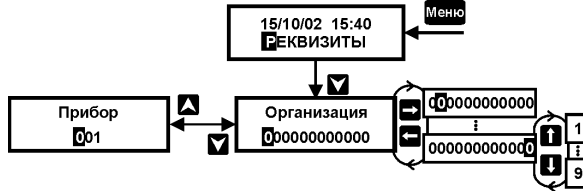


Рисунок 11 – Установка реквизитов

7.10 Установка даты

Первичная установка даты производится изготовителем при выпуске из производства. При выполнении изменений в установке времени или даты (кроме дня недели), производимых после пуска прибора в эксплуатацию, следует выполнить операции по п. 15.4, с.60 Руководства.

Установке подлежат: текущие число, месяц, год, а также день недели и текущее время (час, минута).

Установка осуществляется при выборе пункта меню 1–ого уровня **ДАТА** (см. рисунок 12).

Войдя нажатием кнопки в меню 3–ого уровня (меню 2–ого уровня отсутствует) и последовательно продвигаясь по пунктам меню, необходимо выбрать или установить требуемые параметры.

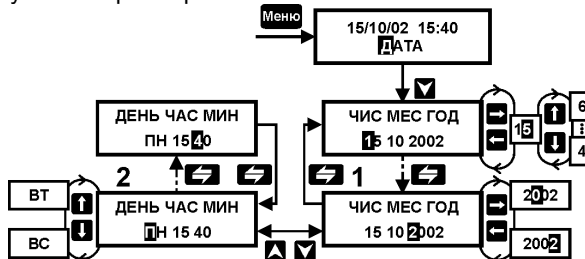





Рисунок 12 – Установка даты

8 Порядок установки нуля токовых датчиков

Указанный режим предназначен для контроля нуля выходных сигналов токовых датчиков расхода (перепада давления) и давления, при выполнении регламентированных для них операций регулировки нуля. Данный режим позволяет по дисплею вычислителя контролировать значение выходного тока датчика, нормированное в процентах от диапазона его изменения, а также вводить или не вводить на указанное значение тока поправку в результат измерения параметра теплоносителя. При этом поправка вводится, если значение нормированного тока менее $\pm 1\%$ от диапазона тока, и не вводится, если – более указанного значения. В последнем случае значение поправки остается неизменным и равным значению, соответствующему предыдущей установке нуля.

Введение поправки подтверждается представлением на дисплее сообщения «**ДА**», в противном случае – сообщения «**НЕТ**».

Порядок действий по установке нуля токовых датчиков:

1. Установить кнопками  или  пункт меню 1–ого уровня **УСТАНОВКА 0** (см. рисунок 13);
2. Войти нажатием кнопки  в пункт меню 2–ого уровня, установить требуемый номер токового входа, соответствующий датчику, установка нуля которого должна быть выполнена;
3. Выполнить в соответствии с требованиями эксплуатационной документации датчика установку его нуля, при этом значение тока должно контролироваться по дисплею вычислителя;

Операция установки нуля считается завершенной, если на дисплее представлено сообщение «**ДА**», при этом значение тока может составлять от минус 1% до плюс 1% от его диапазона. Более точная установка нуля не требуется, т.к. вычислитель автоматически вводит поправку в результат измерения на фактическое значение тока;

4. Нажатием кнопки **Меню** установить пункт меню 1–ого уровня **УСТАНОВКА 0**, что означает завершение операции установки нуля.

При завершении операции установки нуля с сообщением «**НЕТ**» на дисплее, значение поправки остается неизменным и равным значению, соответствующему предыдущей установке нуля.

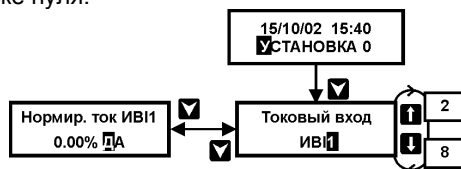


Рисунок 13 – Порядок действий по установке нуля токовых датчиков

9 Порядок сброса архивной и итоговой информации

Указанный режим предназначен для выполнения операции сброса (установки на нуль) итоговой и архивной информации, содержащейся в памяти вычислителя.

Сброс информации должен осуществляться при пуске вычислителя (теплосчетчика) в эксплуатацию, при этом нажатием кнопки «Доступ» (см. рисунок 2) должен быть обеспечен ввод вычислителя в настоечный режим.

Порядок действий по сбросу архивной и итоговой информации:

1. Установить кнопками или пункт меню 1–ого уровня **СБРОС** (см. рисунок 14);
2. Войти нажатием кнопки в пункт меню 2–ого уровня и установить на дисплее сообщение «ДА»;
3. Нажать кнопку , через 2 мин установится пункт меню 1–ого уровня **СБРОС**, что означает завершение операции установки на нуль.



Рисунок 14 – Порядок действий по сбросу архивной и итоговой информации

Нажатие кнопки **Меню** при наличии на дисплее сообщения «НЕТ» не приводит к обнулению информации.

После выполнения сброса просмотр итоговой информации возможен только по истечении текущей минуты по показаниям вычислителя.

10 Порядок установки поверочного режима

Указанный режим работы вычислителя предназначен для проведения его поверки. Ввод прибора в данный режим осуществляется в два этапа:

- 1) Установка настроечных параметров для проведения поверки;
- 2) Непосредственно выполнение операций поверки.

Возможность работы в нижеуказанных меню обеспечивается после нажатия кнопки «Доступ» (см. рисунок 2).

Установка настроечных параметров обеспечивается посредством меню 1–ого уровня **СТАНД. ПРЕДУСТ.** путем установки, нажатием кнопки , меню 2–ого уровня «Поверка» и последующего возврата (нажатие кнопки **Меню**) в меню 1–ого уровня. Выполнение указанных операций сопровождается записью в оперативную память прибора соответствующих настроечных параметров, необходимых для проведения поверки.

Прежние настроечные параметры сохраняются и восстанавливаются путем отключения прибора от сети питания и последующего включения в сеть. При этом, любые изменения настройки, а также калибровка, выполненные после записи настроечных параметров, не сохраняются.

Выполнение операций поверки производится посредством меню 1–ого уровня **НАЛАДКА/ПОВЕРКА.**

10.1 Порядок работы при проведении поверки

Для проведения поверки в меню **НАЛАДКА/ПОВЕРКА** предназначен основной метрологический режим «Поверка» (меню 2-ого уровня «Режим – Поверка»), в котором обеспечивается представление на дисплей текущих значений тепловой мощности и измеряемых параметров непосредственно в единицах их измерения.

К указанным параметрам относятся температура и давление, а также объемный расход, пропорциональный току или частоте, и перепад давления, пропорциональный току, которые в эксплуатационном режиме представляются в единицах измерения массового расхода, в данном режиме представляются также коды НС;

Последовательность действий при выполнении поверки:

1. Установить кнопками \uparrow или \downarrow пункт меню 1-ого уровня **НАЛАДКА/ПОВЕРКА** (см. рисунок 15);
2. Нажатием кнопки \checkmark установить пункт меню 2-ого уровня «Поверка»;
3. Нажатием кнопки \checkmark установить пункт меню 3-его уровня (индикация показаний температуры);
4. Используя кнопки \uparrow (\downarrow) и \rightarrow (\leftarrow) определить по требуемым трубопроводам показания прибора;
5. Нажатием кнопки \checkmark установить пункт меню **НАЛАДКА/ПОВЕРКА**.



Рисунок 15 – Последовательность действий при выполнении поверки

10.2 Технологические режимы

В настоящем Руководстве данные режимы не рассматриваются, т.к. они не предназначены для непосредственного использования пользователем при эксплуатации прибора.

К числу технологических относятся следующие режимы:

- 1) «**Суммирование**» – контроль формирования архива в ускоренном масштабе времени;
- 2) «**I входы**», «**R входы**» и «**F входы**» – контроль измерительных каналов преобразования токов, сопротивлений и частоты;
- 3) «**Тест COM1 <-> COM2**» – тест внешнего устройства, тип которого установлен в меню ИНТЕРФЕЙС: Внешн. устройство→COM1 (COM2) или Внешн. устройство→Принтер COM1;
- 4) «**Тест Centronics**» – тест принтера с интерфейсом Centronics.
- 5) «**Тест выходов**» – контроль сигналов управления;
- 6) «**Часы**» – подстройка таймера.

11 Размещение и монтаж

11.1 Распаковка

Распаковка вычислителя должна производиться в отапливаемых помещениях.

После распаковки вычислителя проверьте его комплектность, приведенную в паспорте, и выполните внешний осмотр с целью выявления механических повреждений.

Если вычислитель находился в условиях, отличных от рабочих условий применения, то необходимо, до подключения к сети питания, выдержать его в условиях применения не менее 8 ч.

11.2 Размещение

Выбор места размещения вычислителя должен производиться с соблюдением требований к условиям применения, кроме того, не рекомендуется размещать прибор в местах, где возможно присутствие пыли, агрессивных газов, наличие тряски, вибрации, источников мощных электромагнитных излучений (силовых трансформаторов и кабелей, электродвигателей и т.п.)

Место размещения должно обеспечивать удобство обслуживания вычислителя.

Вычислитель устанавливается на любую плоскую поверхность. Рекомендуется размещать вычислитель в щите, ограничивающем свободный доступ к прибору.

Присоединительные размеры вычислителя приведены на рисунке 16.

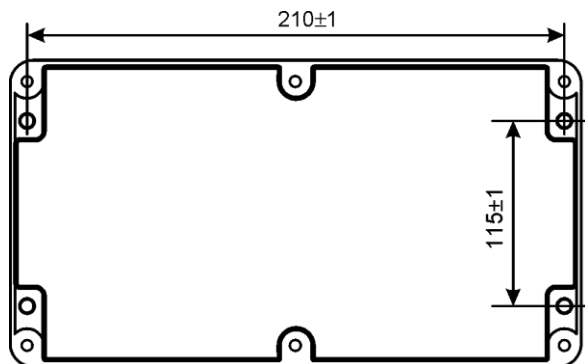


Рисунок 16 – Присоединительные размеры вычислителя

11.3 Порядок подключения к сети питания

Подключение сетевого кабеля питания следует начинать со стороны вычислителя, а затем со стороны источника напряжения (распределительного щита и т.п.). Если подключение производится без применения соединителя (вилки), то источник напряжения должен быть обесточен.

Следует применять кабели, предназначенные для работы при напряжении 220 В. Подключение кабеля к вычислителю производится через гермоввод PG7 с помощью клеммников «под винт» (см. рисунок 2), наружный диаметр кабеля для обеспечения герметичности ввода должен составлять от 3 до 6,5 мм.

11.4 Монтаж соединительных линий связи

Монтаж линий связи с датчиками и внешним устройством рекомендуется выполнять экранированными кабелями (проводами). В общем случае наружный диа-

метр измерительных кабелей для обеспечения герметичности должен находиться в диапазонах (5...10) (PG11) и (6...12) (PG13,5) мм.

Для обеспечения герметичности корпуса вычислителя незадействованные гермовводы должны быть заглушены.

Кабель связи по RS485 должен быть выполнен витой парой. К кабелю связи со светодиодом сигнализации особые требования не предъявляются.

При выполнении монтажа следует учитывать:

- 1) Суммарное сопротивление жил кабеля токового датчика с учетом входного сопротивления вычислителя (50 Ом) не должно превышать значения сопротивления нагрузки, указанного в документации датчика;
- 2) Сопротивление каждой жилы кабеля датчика температуры не более 100 Ом;
- 3) Суммарное сопротивление жил кабеля частотного датчика не более 300 Ом, длина кабелей, с целью устранения воздействия на них электромагнитных помех, должна быть по возможности минимальной;
- 4) Не следует прокладывать кабели связи вместе с кабелем питания или рядом с другими источниками помех.

11.5 Порядок подключения датчиков

Подключение датчиков к вычислителю может быть выполнено как до, так и после его настройки. Перед подключением датчиков до настройки вычислителя внимательно ознакомьтесь с содержанием п.5.2.1, с.12 Руководства, а при выполнении настройки проверьте правильность подключения. Для этого контролируйте номер ИВ, представляемый на дисплей при настройке в пункте меню **НАСТРОЙКА НФП**.

ВНИМАНИЕ! При использовании токовых датчиков расхода или перепада давления, обратите особое внимание на представляемые в меню **НАСТРОЙКА НФП** номера входов ИВ1, к которым следует подключать соответствующие датчики.

Подключение датчиков к вычислителю следует производить при отсутствии напряжения питания, как на датчиках, так и на вычислителе.

Подключение кабелей датчиков производится через гермовводы с помощью клеммников «под винт».

Доступ к клеммникам осуществляется при снятой верхней крышке вычислителя. Электрические схемы соединений приведены в Приложении В.

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения установленной степени защиты корпуса необходимо заглушить не используемые гермовводы.

11.6 Подключение внешних устройств

Подключение внешних устройств производится с помощью разъемов DB9 (RS232) и/или DB25 (Centronics), а устройств по RS485 – с помощью клеммников «под винт».

Для снятия информации могут быть использованы принтеры с интерфейсом «Centronics», например: Epson LQ100, Panasonic KX–P1150 и т.п.

ВНИМАНИЕ! При наличии связи между вычислителем и принтером, включение питания последнего должно производиться после подачи напряжения питания на вычислитель.