

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«БЕЛЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЛАДКА»**

**ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ СПТ961
(мод. 961.1, 961.2)
Руководство по эксплуатации**

Минск

2014

УТВЕРЖДЕН

РАЖГ.421412.025 РЭ – ЛУ

ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ СПТ961

(мод. 961.1, 961.2)

Руководство по эксплуатации

РАЖГ.421412.025 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Назначение.....	4
2 Технические данные	4
2.1 Эксплуатационные показатели	4
2.2 Входные и выходные сигналы.....	5
2.3 Основные функциональные возможности.....	5
2.4 Диапазоны показаний	6
2.5 Метрологические характеристики.....	7
2.6 Вычислительные функции	8
2.6.1 Правила преобразований при нарушении диапазонов изменения параметров.....	8
2.6.2 Правила преобразований при использовании двух или трех датчиков ΔP	11
2.6.3 Контроль значений параметров	12
2.6.4 Вычисление массового расхода	12
2.6.5 Вычисление тепловой энергии, массы и объема теплоносителя.....	14
3 Сведения о конструкции.....	18
4 Настроечные и вычисляемые параметры.....	19
4.1 Структура параметров	19
4.2 Ввод настроечных параметров	20
4.3 Настроечные параметры.....	21
4.3.1 Описание внешнего оборудования и датчиков	21
4.3.2 Общесистемные настроечные параметры.....	27
4.3.3 Общесистемные параметры – команды	35
4.3.4 Настроечные параметры по трубопроводу	37
4.3.5 Настроечные параметры по потребителю (по магистрали)	46
4.4 Вычисляемые и измеряемые параметры.....	47
4.4.1 Общесистемные вычисляемые параметры	47
4.4.2 Общесистемные параметры, описывающие измерения	53
4.4.3 Вычисляемые параметры, относящиеся к трубопроводу	53
4.4.4 Вычисляемые параметры, относящиеся к потребителю (к магистрали)	61
4.5 Списки параметров	63
4.5.1 Список Сп1	63
4.5.2 Список Сп2	64
4.5.3 Список Сп3	65
4.5.4 Список Сп4	66
4.5.5 Список СкД.....	68
5 Управление режимами работы прибора.....	68
5.1 Структура меню	68
5.2 Ввод и вывод по кодовым обозначениям параметров.....	70
5.3 Ввод и вывод по символьным обозначениям параметров	72
5.4 Просмотр архивов.....	73
5.5 Пуск и останов вычислений, сброс глобальных счетчиков и архивов	75
5.6 Контроль и корректировка нуля и диапазона датчиков	77
5.7 Вывод информации на принтер.....	80
5.8 Тестирование функциональных групп и ввод поверочной базы.....	81
5.9 Приведение настроек в исходное состояние	83
6 Указания безопасности	83
7 Подготовка к работе и порядок работы.....	83
7.1 Общие указания	83
7.2 Монтаж электрических цепей.....	83
7.3 Настройка и ввод в эксплуатацию.....	86
8 Диагностика	87
9 Транспортирование и хранение	91
Приложение А Примеры баз данных	92
А.1 База данных для водяной закрытой системы теплоснабжения.....	92
А.2 База данных для системы теплоснабжения с открытым водоразбором.....	93

А.3 База данных для системы теплоснабжения с открытым водоразбором.....	95
А.4 База данных для учета тепловой энергии на источнике теплоты	98
Приложение Б Образцы форм отчетов.....	104
Приложение В Коммуникационные возможности.....	109
В.1 Внешний интерфейс	109
В.2 Магистральный интерфейс	111
В.3 Используемые протоколы	112
В.4 Спецификация внешнего оборудования.....	113
В.5 Элементы протокола локального обмена по стандарту МЭК1107	113
Приложение Г Магистральный протокол (версия 1.2).....	116
Г.1 Общие положения	116
Г.2 Управление магистралью	118
Г.3 Форматы сообщений.....	120

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж и обслуживание тепловычислителей СПТ961 (мод. 961.1, 961.2; в дальнейшем – тепловычислители или приборы). Руководство содержит основные сведения по составу, характеристикам, устройству и работе приборов.

Пример записи тепловычислителя в документации другой продукции:

"Тепловычислитель СПТ961.1 ТУ ВУ100101011.434-2010".

1 Назначение

Тепловычислители предназначены для измерения электрических сигналов, соответствующих параметрам теплоносителя, с последующим расчетом тепловой энергии и количества теплоносителя.

Тепловычислители рассчитаны на применение в составе теплосчетчиков для водяных и паровых систем теплоснабжения и иных измерительных систем, где в качестве теплоносителя используются вода, конденсат, перегретый пар либо сухой или влажный насыщенный пар.

Тепловычислители соответствуют ГОСТ 8.586.1...ГОСТ 8.586.4, СТБ ГОСТ Р 51649, СТБ ЕН 1434-1, РД 50-411, МИ 2412 и МИ 2451.

Значения теплофизических характеристик (плотность, энтальпия, вязкость, показатель адиабаты) теплоносителя определяются для рабочих условиях теплоносителя:

- 0-300 °С и 0,05-30,00 МПа – для воды и конденсата;
- 100-600 °С и 0,1-30,0 МПа – для перегретого пара;
- 100-300 °С – для насыщенного пара.

В качестве датчиков параметров теплоносителя с тепловычислителями применяются:

- преобразователи объемного и массового расхода с выходным сигналом силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА;
- преобразователи объемного и массового расхода с частотным выходным сигналом с максимальной частотой до 5 кГц;
- счетчики объема и массы с числоимпульсным выходным сигналом частотой до 5 кГц;
- преобразователи перепада давления на стандартных и специальных диафрагмах, сужающих устройствах с переменным сечением проходного отверстия, соплах ИСА 1932, трубах Вентури и напорных устройствах с выходным сигналом силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА;
- термопреобразователи сопротивления с $R_0 = \{50; 100\}$ Ом и $W_{100} = \{1,426; 1,428; 1,385; 1,391\}$;
- преобразователи температуры с выходным сигналом силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА;
- преобразователи абсолютного, избыточного или атмосферного давления с выходным сигналом силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА.

Для расширения диапазона измерений при применении метода переменного перепада давления тепловычислитель может обслуживать до трех датчиков перепада давления с частично перекрывающимися диапазонами измерений, установленных на одном сужающем устройстве.

Модель 961.2 отличается от модели 961.1 наличием дополнительного (второго) коммуникационного порта RS485, предназначенного для расширения функциональных возможностей в части увеличения числа обслуживаемых тепловых нагрузок.

2 Технические данные

2.1 Эксплуатационные показатели

Габаритные размеры - 244×220×70 мм.

Масса - не более 2 кг.

Электропитание – $230^{(+10\%)}_{(-15\%)} В$, (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность – 7 ВА.

Тепловычислители устойчивы к воздействию следующих факторов окружающей среды:

- температура – от минус 10 до 50 °С;
- относительная влажность – 95 % при 35 °С;
- синусоидальной вибрация – амплитуда 0,35 мм, частота от 5 до 35 Гц.

Тепловычислители удовлетворяет СТБ ГОСТ Р 51649-2000 в части требований к электромагнитной совместимости.

Степень защиты от проникновения пыли и воды внутрь корпуса соответствует группе IP54 по ГОСТ 14254.

Прибор в транспортной таре выдерживает воздействие следующих факторов окружающей среды:

- температура – от минус 25 до 55 °С;
- относительная влажность – $(95 \pm 3) \%$ при 35 °С;
- (1000 ± 10) ударов с ускорением 98 м/с², длительность импульса 16 мс, частота 2 Гц.

Средняя наработка на отказ – 75000 ч. Отказом считается невыполнение требований раздела 2.3.

Средний срок службы – 12 лет.

2.2 Входные и выходные сигналы

Прибор рассчитан на работу с входными сигналами силы тока по ГОСТ 26.011-80, числоимпульсными (частотными) сигналами и сигналами сопротивления по ГОСТ 6651-94.

Общее количество входных цепей сигналов силы тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА, подключаемых непосредственно к тепловычислителю – 8. Любую входную цепь можно назначить любому устройству с выходным сигналом силы тока.

Количество входных цепей импульсных сигналов, подключаемых непосредственно к тепловычислителю – 4. Входные сигналы по импульсным входам могут быть либо двухпозиционными и формироваться изменением состояния "замкнуто/разомкнуто" выходной цепи датчика, либо дискретными и представлять собой импульсы напряжения. Длительность импульса должна быть не менее 100 мкс, частота следования импульсов – до 5000 Гц. Для дискретных сигналов амплитуда импульсов напряжения должна быть 5...12 В.

Прибор имеет также один двухпозиционный вход, который применяется для подключения датчиков сигнализации различного назначения. Источником тока в цепи служит внешнее устройство. Сила тока в цепи до 20 мА при напряжении до 24В. Импульсные и токовые входы также могут использоваться для подключения двухпозиционных датчиков сигнализации.

Количество входных цепей сигналов сопротивления, подключаемых непосредственно к тепловычислителю – 4. Термопреобразователи сопротивления подключаются по четырехпроводной схеме.

Прибор имеет один двухпозиционный выход для сигнализации о нештатных ситуациях. Источником тока в цепи служит внешнее устройство. Сила тока в цепи – до 50 мА при напряжении до 24В.

2.3 Основные функциональные возможности

Количество обслуживаемых тепловычислителем трубопроводов ограничивается возможностью подключения необходимого числа датчиков. На логическом уровне можно описать до 12 трубопроводов. Тепловычислитель позволяет вычислять параметры энергопотребления в системах теплоснабжения произвольной конфигурации: параметры по потребителю (магистральной). Можно указать до 6 потребителей.

Тепловычислители, в процессе функционирования в составе теплосчетчика, обеспечивают:

- измерение температуры, давления, перепада давления, расхода и объема теплоносителя, измерение температуры и давления холодной воды, барометрического давления, температуры окружающей среды путем преобразования электрических сигналов, поступающих от соответствующих датчиков;
- вычисление массового расхода, массы теплоносителя и тепловой энергии по результатам измерений вышеперечисленных величин.

Тепловычислители позволяют учитывать:

- массу и объем транспортируемого теплоносителя по каждому трубопроводу нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
- массу теплоносителя, израсходованного на горячее водоснабжение или на подпитку нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
- тепловую энергию, израсходованную в системе теплоснабжения (отпущенную в систему теплоснабжения) нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
- среднечасовые, среднесуточные и среднемесячные расход (перепад давления), температуру и давление в трубопроводах, температуру и давление холодной воды, температуры наружного

воздуха, барометрическое давление, а также соответствующие средние значения параметров, измеряемых дополнительными датчиками;

Тепловычислители дополнительно обеспечивают:

- ведение календаря, времени суток и учет времени работы;
- защиту данных от несанкционированного изменения;
- архивирование сообщений об изменениях настроечных параметров в процессе эксплуатации;
- архивирование сообщений о времени перерывов питания;
- самодиагностику с ведением архивов сообщений о нештатных ситуациях;
- сохранение значений параметров при перерывах питания.

Тепловычислители обеспечивают обмен данными с внешними устройствами по интерфейсам:

- последовательному RS232C;
- оптическому IEC1107;
- последовательному RS485 для моделей 961.1 и 961.2;
- последовательному RS485 второму дополнительному для модели 961.2.

Объем часовых архивов составляет 45 суток, объем суточных архивов – 12 месяцев, месячных архивов – 2 года. Количество записей в каждом из архивов сообщений о перерывах питания, нештатных ситуациях и изменениях параметров – 400.

Пример применения прибора в составе теплосчетчика для системы теплопотребления с открытым водоразбором показан на рисунке 2.1 (функциональные возможности тепловычислителя используются здесь лишь частично). В состав теплосчетчика в рассматриваемом примере входят:

- тепловычислитель СПТ961.1;
- электромагнитные преобразователи объемного расхода с токовыми выходными сигналами, установленные на подающем (Q_1/I) и обратном (Q_2/I) трубопроводах;
- водосчетчик с числоимпульсным выходным сигналом, установленный на трубопроводе горячего водоснабжения ($V_{ГВС}/f$);
- подобранные в пару термопреобразователи сопротивления, установленные на подающем (T_1/R) и обратном (T_2/R) трубопроводах;
- преобразователи избыточного давления, установленные на подающем (P_1/I) и обратном (P_2/I) трубопроводах.

Температура и давление холодной воды, а также барометрическое давление считаются условно постоянными и задаются константами.

Сигналы силы тока с преобразователей объемного расхода и давления, сигналы сопротивлений, соответствующие температуре теплоносителя, числоимпульсный сигнал, несущий информацию об объеме воды, израсходованной на горячее водоснабжение, поступают на соответствующие входы Тепловычислителя.

Прибор, по измеренным значениям входных сигналов и с учетом теплофизических характеристик теплоносителя, вычисляет массовый расход G_1 , G_2 , $G_{ГВ}$ по соответствующим трубопроводам, тепловую энергию W , массу теплоносителя в подающем трубопроводе M_1 , массу возвращаемого теплоносителя M_2 и массу воды на горячее теплоснабжение $M_{ГВ}$.

В примере показано, что с целью контроля параметров теплоносителя к прибору подключен GSM-модем, удаленный компьютер (через адаптер АПС79) и принтер (адаптер АПС43).

2.4 Диапазоны показаний

Диапазоны показаний определяются диапазонами измерений соответствующих датчиков. Пределы диапазонов показаний составляют:

- (минус 50) - 600 °С – температура;
- 0-30 МПа (0-300 кгс/см²) – давление (абсолютное, избыточное или барометрическое)¹;
- 0-1000 кПа (0-100000 кгс/м²) – перепад давления;
- 0-1000000 м³/ч – объемный расход;
- 0-1000000 т/ч – массовый расход;
- 0-999999999 т – масса;
- 0-999999999 м³ – объем;
- 0-999999999 ГДж (Гкал) – тепловая энергия.

¹ Далее – давление

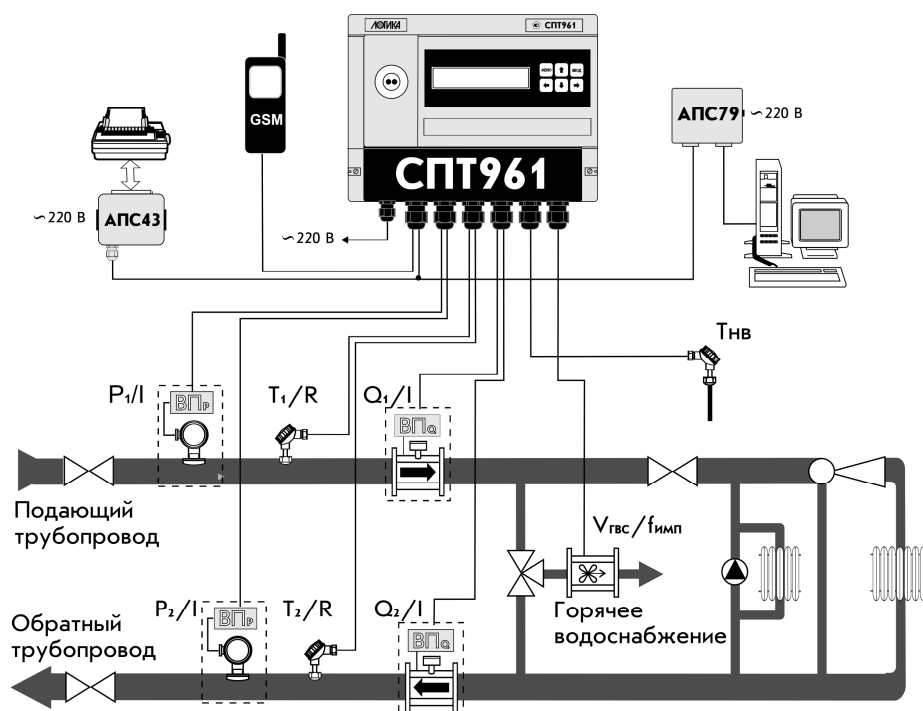


Рисунок 2.1 – Пример применения тепловычислителя в системе с открытым водоразбором

2.5 Метрологические характеристики

Погрешность в условиях эксплуатации не превышает:

- относительная:
 - $\pm 0,01 \%$ – измерения времени;
 - $\pm 0,02 \%$ – вычисления массового расхода, массы, объема, тепловой мощности и количества тепловой энергии ($\pm 0,05 \%$ для насыщенного пара);
 - $\pm 0,05 \%$ – измерения и преобразования сигналов частоты, соответствующих объемному и массовому расходам;
 - $\pm (0,5+3/\Delta T) \%$ – вычисления количества тепловой энергии (по результатам измерений входных сигналов), где ΔT – разность температур теплоносителя прямого и обратного потоков, $^{\circ}\text{C}$;
- приведенная (нормирующее значение – диапазон измерений преобразователя параметра):
 - $\pm 0,05 \%$ – измерения и преобразования сигналов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА, соответствующих температуре, давлению, объемному и массовому расходам;
 - $\pm 0,1 \%$ – измерения и преобразования сигналов от 0 до 5 мА, соответствующих температуре, давлению, объемному и массовому расходам;
 - $\pm 0,05 \%$ – измерения и преобразования сигналов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с пропорциональной характеристикой);
 - $\pm 0,1 \%$ – измерения и преобразования сигналов от 0 до 5 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с пропорциональной характеристикой);
 - $\pm 0,1 \%$ – измерения и преобразования сигналов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с квадратичной характеристикой);
 - $\pm 0,15 \%$ – измерения и преобразования сигналов от 0 до 5 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с квадратичной характеристикой).
- абсолютная:
 - $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – измерения и преобразования сигналов сопротивления, соответствующих температуре (преобразователи температуры с $R_0=100 \text{ Ом}$);
 - $\pm 0,15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – измерения и преобразования сигналов сопротивления, соответствующих температуре (преобразователи температуры с $R_0=50 \text{ Ом}$);

$\pm 0,03$ °C – измерения и преобразования разности сопротивлений сигналов, соответствующих температуре (преобразователи температуры с $R_0=100$ Ом и $W_{100}=\{1,385; 1,391\}$).

Измерение числоимпульсных сигналов, соответствующих объему и массе, должно выполняться без погрешности.

2.6 Вычислительные функции

2.6.1 Правила преобразований при нарушении диапазонов изменения параметров

2.6.1.1 Измеренные значения объемного расхода или перепада давления, а также измеренные значения температуры и давления теплоносителя используются в дальнейших вычислениях для получения значений массового расхода, а вычисленный или измеренный массовый расход и вычисленные значения энтальпии теплоносителя используются для вычисления тепловой энергии (подробно это показано в последующих разделах).

В процессе работы прибора возможны ситуации, когда вследствие отказа того или иного датчика, может быть кратковременного, или вследствие изменения параметров потока теплоносителя измеренные значения параметров выходят за допустимые пределы. Ниже описывается, какие значения параметров в этих случаях используются в дальнейших вычислениях. При этом для каждого параметра Y говорится о его измеренном значении $Y_{изм}$ и о его преобразованном значении $Y_{пр}$, которое используется в дальнейших вычислениях.

2.6.1.2 Правила преобразования измеренного значения перепада давления иллюстрируются рисунком 2.1.

Здесь рассматривается вариант с одним датчиком перепада давления. Случай совместной работы трех датчиков перепада давления на одном трубопроводе и преобразования соответствующих измеренных значений параметра рассматривается в следующем разделе.

Как видно из рисунка, характерными точками являются нижний $\Delta P_{нп}$ и верхний $\Delta P_{вп}$ пределы диапазона измерений, нижний $\Delta P_{нн} \equiv 0$ и верхний $\Delta P_{вн}$ пределы диапазона измерений и точка "отсечки самохода" $\Delta P_{отс}$, соответствующая максимально возможному перепаду давления при перекрытом трубопроводе (точнее, максимально возможному значению выходного сигнала датчика перепада давления при перекрытом трубопроводе). Может быть определено также некоторое значение ΔP_n (нижний предел) из диапазона измерений такое, что относительная погрешность измерения ΔP меньших ΔP_n становится больше заданной.

В диапазоне изменения $\Delta P_{изм}$ от ΔP_n до $\Delta P_{вп}$ всегда выполняется $\Delta P_{пр} = \Delta P_{изм}$.

В диапазоне изменения $\Delta P_{отс} < \Delta P_{изм} < \Delta P_n$ выполняется $\Delta P_{пр} = \Delta P_n$, при этом формируется соответствующее диагностическое сообщение.

В диапазоне изменения $\Delta P_{нп} < \Delta P_{изм} < \Delta P_{отс}$ выполняется $\Delta P_{пр} = 0$.

При $\Delta P_{изм} < \Delta P_{нп}$ и при $\Delta P_{вп} < \Delta P_{изм}$ вычисления ведутся по константному значению ΔP_k , которое задается при настройке прибора на конкретные условия применения $\Delta P_{пр} = \Delta P_k$.

Что касается показаний прибора по перепаду давления, то измеренным значениям перепада давления соответствует параметр 151 (обозначение ΔP_1), а преобразованным - параметр 150 (обозначение ΔP ; см. раздел 4.1).

Прибор контролирует выход $\Delta P_{изм}$ за пределы диапазона измерений и формирует диагностические сообщения об этом. Выход за пределы допустимого диапазона трактуется как нештатная ситуация, связанная с датчиками перепада давления и влияющая на коммерческий учет (о нештатных ситуациях см. раздел 9).

Если $\Delta P_{нп} < \Delta P_{изм} < \Delta P_{отс}$, то формируется диагностическое сообщение, которое интерпретируется как факт перекрытия трубопровода.

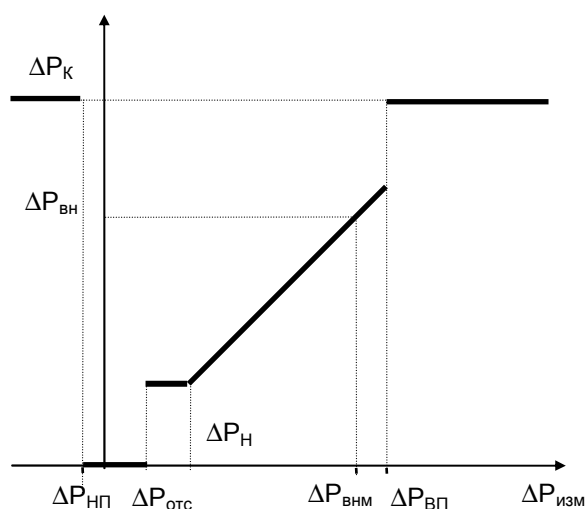


Рисунок 2.1 – Преобразование измеренных значений перепада давления

Пределы диапазона измерений, заходы за диапазон, отсечка самохода и значение нижнего предела вводятся в тепловычислитель как настроечные параметры для описания подключаемых датчиков.

2.6.1.3 Правила преобразования измеренного значения объемного расхода иллюстрируются рисунком 2.2. Как видно из рисунка, правила эти полностью совпадают с правилами преобразования перепада давления.

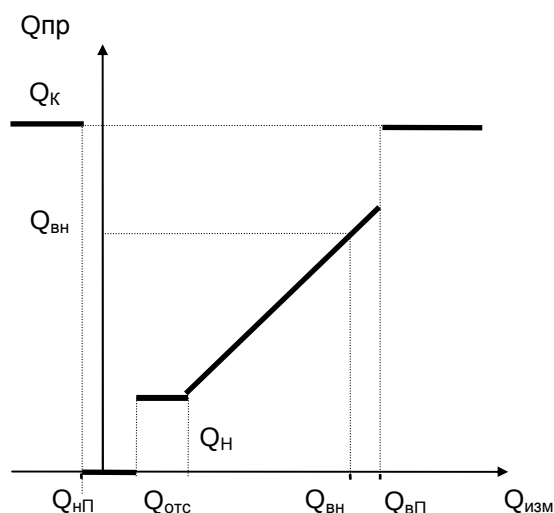


Рисунок 2.2 – Преобразование измеренных значений объемного расхода

Преобразованным значениям объемного расхода соответствует параметр 171 (обозначение Q_0).

В диапазоне изменения $Q_{изм}$ от Q_n до верхнего предела $Q_{вп}$ всегда выполняется $Q_{пр} = Q_{изм}$.

Прибор контролирует выход $Q_{изм}$ за пределы диапазона измерений и это трактуется как нештатная ситуация, связанная с датчиками объемного расхода и влияющая на коммерческий учет. Значение Q_n , определяется как тот наименьший объемный расход, относительная погрешность измерения которого не превосходит заданного предела. Обычно Q_n указывается в паспорте датчика расхода.

Если $Q_{отс} < Q_{изм} < Q_n$, то $Q_{пр} = Q_n$ и формируется диагностическое сообщение об этом..

Если $Q_{нп} < Q_{изм} < Q_{отс}$, то формируется диагностическое сообщение, которое интерпретируется как факт перекрытия трубопровода.

2.6.1.4 Правила преобразования измеренного значения массового расхода иллюстрируются рисунком 2.3. В данном случае рассматриваются прямые измерения массового расхода. Расход g_n определяется как тот наименьший массовый расход, относительная погрешность измерения которого не превосходит заданного предела. Обычно g_n указывается в паспорте датчика расхода.

В диапазоне изменения $g_{изм}$ от g_n до верхнего предела $g_{вп}$ всегда выполняется $g_{пр} = g_{изм}$.

Прибор контролирует выход $g_{изм}$ за пределы диапазона измерений и это трактуется как нештатная ситуация, связанная с датчиками массового расхода и влияющая на коммерческий учет.

Если $g_{отс} < g_{изм} < g_n$, то формируется диагностическое сообщение о том, что измеряемый массовый расход меньше допустимого и при этом $g_{пр} = g_n$

Если $g_{НП} < g_{изм} < g_{отс}$, то формируется диагностическое сообщение, которое интерпретируется как факт перекрытия трубопровода; при этом $g_{пр} = 0$.

Преобразованным значениям массового расхода соответствует параметр 171(обозначение G).

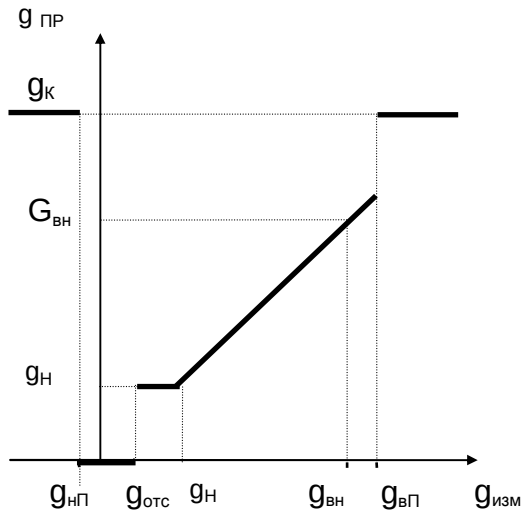


Рисунок 2.3 – Преобразование измеренных значений массового расхода

Правила преобразования температуры и давления иллюстрируются рисунком 2.4 и рисунком 2.5.

Для просмотра доступны только преобразованные значения температуры (параметр 065, 156).

Для просмотра доступны преобразованные значения давления (параметры 066, 154), которое может быть или абсолютным, или избыточным в зависимости от используемого датчика.

Прибор контролирует выход Тизм и Ризм за пределы диапазона измерений. Выход за пределы диапазона трактуется как нештатная ситуация, связанная, соответственно, с датчиками температуры или давления и влияющая на коммерческий учет.

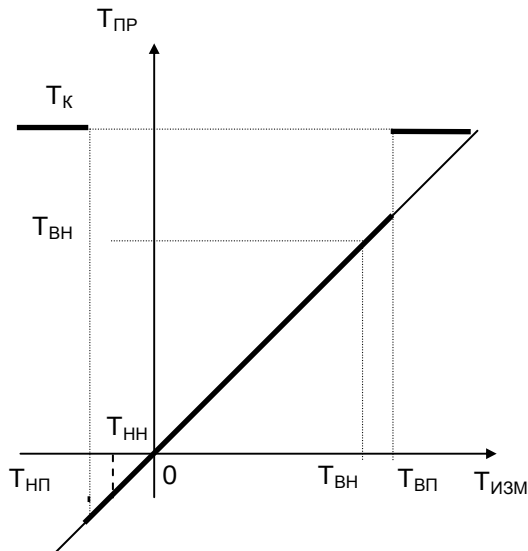


Рисунок 2.4 Преобразование измеренных значений температуры

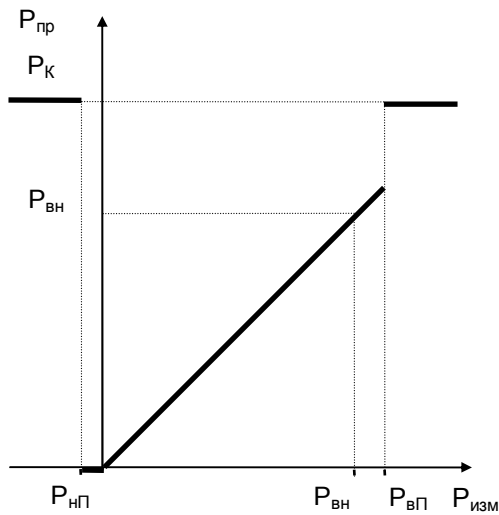


Рисунок 2.5 Преобразование измеренных значений давления

2.6.2 Правила преобразований при использовании двух или трех датчиков ΔP

2.6.2.1 На одном сужающем устройстве может быть установлено до трех датчиков перепада давления с частично перекрывающимися диапазонами. Ниже описывается, какая величина принимается за значение измеряемого перепада давления и используется в дальнейших вычислениях. Обозначения совпадают с приведенными в предыдущем разделе.

2.6.2.2 Преобразование перепада давления при использовании трех датчиков на одном сужающем устройстве иллюстрируется рисунком 2.6.

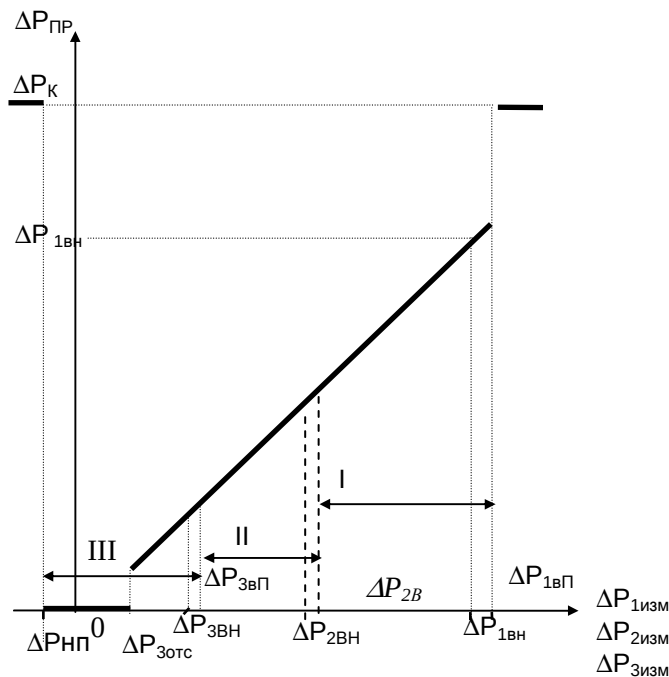


Рисунок 2.6 – Преобразование значений перепада давления, измеренных тремя датчиками

Преобразователи нумеруются так, что датчик с номером 1 имеет самый широкий диапазон измерений, включающий отмеченные на рисунке зоны I, II, III; датчик с номером 2 имеет более узкий диапазон измерений, включающий зоны II, III; датчик с номером 3 имеет еще более узкий диапазон измерений, включающий только зону III.

Нижний предел ($\Delta P_{нп}$) определяется датчиком, имеющим максимальный по абсолютной величине метрологический заход.

Если измеренные значения перепада давления $\Delta P_{jизм}$ ($j=1, 2, 3$), соответствующие каждому из датчиков, выходят за их диапазоны измерений, то вычисляемый перепад давления в этом случае равен константному значению $\Delta P_{пр} = \Delta P_K$.

При этом фиксируется нештатная ситуация по всем трем датчикам (см. раздел 9).

Если хотя бы одно из трех измеренных значений перепада давления не выходит за соответствующие ему пределы, то в качестве преобразованного значения перепада давления выбирается, по приведенным ниже правилам, одно из измеренных значений.

Во-первых, в качестве преобразованного всегда принимается то измеренное значение (из тех, что не выходят за пределы диапазона измерений), которое соответствует датчику с наибольшим номером. По этому же датчику определяется точка отсечки самохода.

Например, если все измеренные значения $\Delta P_{1изм}$, $\Delta P_{2изм}$ и $\Delta P_{3изм}$ попадают в зону III, то в качестве преобразованного принимается значение, определенное по датчику 3 (имеющему наиболее узкий диапазон и меньшую абсолютную погрешность), $\Delta P_{пр} = \Delta P_{3изм}$

Во-вторых, если номер зоны, в которую попадает преобразованное значение, больше номера соответствующего датчика, то это рассматривается как нештатная ситуация, не влияющая непосредственно на коммерческий учет, и формируются сообщения о невозможности перейти на датчик с большим номером и о том, что его сигнал находится вне метрологических пределов.

Например, если все измеренные значения $\Delta P_{1изм}$ и $\Delta P_{2изм}$ попадают в зону III, а $\Delta P_{3изм}$ - вне метрологических пределов, то в качестве преобразованного принимается значение, определенное по датчику 2, $\Delta P_{пр} = \Delta P_{2изм}$

При этом формируются сообщения о невозможности перейти на датчик 3 и о том, что $\Delta P_{3изм}$ находится вне метрологических пределов

В-третьих, если измеренные значения двух или трех датчиков не выходят за метрологические диапазоны, но принадлежат разным зонам, то фиксируется нештатная ситуация, не влияющая непосредственно на коммерческий учет, и формируется сообщение о невозможности перейти на датчик с меньшим номером.

Например, если $\Delta P_{1изм}$ попадает в зону I, $\Delta P_{2изм}$ - в зону II, а $\Delta P_{3изм}$ - вне метрологических пределов, то в качестве преобразованного принимается значение, определенное по датчику 2, $\Delta P_{пр} = \Delta P_{2изм}$.

При этом формируется сообщение о невозможности перейти на датчик 1.

Измеренным значениям перепада давления соответствуют параметры 151 (ΔP_1), 152 (ΔP_2), 153 (ΔP_3), а преобразованным - параметр 150 (обозначение ΔP ; см. раздел 4.1).

Правила преобразования для двух датчиков – очевидный частный случай вышеописанных правил для трех датчиков.

2.6.3 Контроль значений параметров

2.6.3.1 Прибор позволяет задать до четырех уставок (параметры 041-044) по измеряемым параметрам системного канала (температура и давление холодной воды, барометрическое давление, температура наружного воздуха), до десяти уставок (параметры 131-140) по измеряемым и вычисляемым параметрам каждого обслуживаемого трубопровода (перепаду давления, объемному и массовому расходу, температуре и давлению, массовому расходу и тепловой мощности), а также задать до четырех уставок (параметры 311-314) по вычисляемым параметрам каждой магистрали (по разности температур, мощности и массовому расходу).

2.6.3.2 Факт выхода значения параметра за уставку в большую или меньшую сторону (в зависимости от того, что требуется) фиксируется и формируется диагностическое сообщение с записью в архив. Кроме того, может быть сформирован выходной двухпозиционный сигнал.

Выход значения контролируемого параметра за уставку никак не отражается на коммерческом учете. Для исключения частых переключений состояний "есть выход за уставку" и "нет выхода" предусмотрено введение гистерезиса на срабатывание по уставке.

2.6.4 Вычисление массового расхода

2.6.4.1 Массовый расход теплоносителя либо измеряется непосредственно и преобразуется для дальнейших вычислений так, как это описано в разделе 2.6.1.4, либо вычисляется по преобразованным (см. разделы 2.6.1.2, 2.6.1.3) значениям перепада давления или объемного расхода с учетом зависимости плотности теплоносителя от температуры и давления.

2.6.4.2 Преобразование значения *объемного расхода теплоносителя* по трубопроводу в значение массового расхода производится в соответствии с формулой

$$G = 10^{-3} \cdot A \cdot K_t^2 \cdot Q \cdot \rho(P, T) \quad (2.1)$$

Здесь G - массовый расход, т/ч;

A - заданный поправочный коэффициент расхода, в пределах 0,8...1,2;
 $K_t = 1 + \alpha_T(T - 20)$ - поправочный коэффициент расхода на температурное расширение диаметра измерительного участка трубопровода;
 Q - объемный расход, м³/ч;
 ρ - плотность теплоносителя в трубопроводе, кг/м³; вычисляется по уравнениям МИ 2412-97 и МИ 2451-98 как функция температуры и давления;
 P - давление теплоносителя в трубопроводе, МПа;
 T - температура теплоносителя в трубопроводе, °С;
 α_T - заданный коэффициент температурного расширения материала измерительного участка трубопровода, 1/°С; вводится как настроечный параметр;

2.6.4.3 Преобразование значения *перепада давления теплоносителя* на сужающем устройстве (типы сужающих устройств – в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005...ГОСТ 8.586.4-2005 или РД 50-411-83) в значение массового расхода производится в соответствии с формулой:

$$G = 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \sqrt{0,002 \cdot \frac{\Delta P}{X} \cdot \rho} \quad (2.2)$$

Здесь G - массовый расход, т/ч;

A - вычисляемый в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005...ГОСТ 8.586.4-2005 или РД 50-411-83 (в зависимости от типа сужающего устройства) поправочный коэффициент расхода;

ε - вычисляемый в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005...ГОСТ 8.586.4-2005 или РД 50-411-83 (в зависимости от типа сужающего устройства) коэффициент расширения измеряемой среды; для воды этот коэффициент равен 1;

d - диаметр отверстия сужающего устройства при рабочей температуре T , мм; вычисляется через диаметр d_0 , определенный при $T=20$ оС и коэффициент α_d температурного расширения материала сужающего устройства по формуле

$$d = d_0 \cdot (1 - \alpha_d \cdot (T - 20))$$

ΔP - перепад давления на сужающем устройстве, кПа;

X - степень сухости пара; определяется для влажного насыщенного пара как отношение массы газовой фазы к общей массе двухфазной (газ плюс конденсат) среды; для перегретого пара, воды и конденсата $X = 1$;

ρ - плотность теплоносителя в трубопроводе при рабочих условиях, кг/м³, зависящая от давления P , температуры T и степени сухости пара X (если теплоноситель – пар); ρ вычисляется по уравнениям МИ 2412-97, МИ 2451-98.

Вычисление массового расхода теплоносителя по результатам измерения перепада давления на напорном устройстве производится в соответствии с формулой

$$G = 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot \pi / 4 \cdot d^2 \cdot \sqrt{0,002 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\rho / X} \cdot A \cdot \sqrt{\Delta P}} \quad (2.3)$$

Параметры d , X , ρ , ΔP имеют тот же смысл, что и в формуле (2.2).

Коэффициент расхода A определяется через коэффициент напорного устройства K и другие масштабированные коэффициенты, обеспечивающие представление результата в нужных единицах измерения. Коэффициент A вводится в прибор как параметр 102т*н03.

Коэффициент ε для воды и конденсата равен 1, для пара вычисляется в соответствии с документацией на конкретное напорное устройство.

Для напорных устройств с осредняющими трубками (типа Annubar) коэффициент расширения для пара вычисляется по формуле

$$\varepsilon = 1 - B_n \cdot \frac{\Delta P}{P \cdot \kappa \cdot 1000} \quad (2.4)$$

где B_n – константа, зависящая от геометрии датчика, которая определяется по документации на него и вводится в прибор как параметр 103т*н02;

κ - показатель адиабаты, вычисляется по МИ 2451-98.

Остальные обозначения те же, что и в формуле (2.2)

Вычисление массового расхода теплоносителя по результатам измерения перепада давления на

сужающем устройстве типа Gilflo производится в соответствии с формулой

$$G = \sqrt{\rho \cdot \rho_B} \cdot (1 + 0,000189 \cdot (t - 20)) \cdot k(\Delta P) \cdot \Delta P \quad (2.5)$$

Здесь ρ_B - плотность воды при стандартных условиях;

$k(\Delta P)$ – коэффициент расхода по воде; задается в виде массива значений массового расхода воды и соответствующих им значений перепада давления (параметр 108т*).

2.6.4.4 При вычислении массового расхода по формулам (2.1...2.5) выполняются следующие правила.

В качестве исходных данных для вычислений используются преобразованные в соответствии с процедурами, изложенными в разделах 2.6.1- 2.6.2, измеренные значения объемного расхода или перепада давления, температуры и давления.

Вычисляемое значение массового расхода G определяется через $Q = Q_{пр}$ ($\Delta P = \Delta P_{пр}$), $T = T_{пр}$, $P = P_{пр}$. То есть, при неисправности какого-либо из датчиков объемного расхода, перепада давления, температуры или давления расчет массового расхода G ведется по константным (договорным) значениям соответствующего параметра, а при исправных датчиках расчет ведется по измеренным значениям.

При вычислении массового расхода методом переменного перепада давления по измеренным значениям перепада давления, температуры и давления непосредственно по массовому расходу может быть указан тот предел G_H (см. описание параметра 115), при расходе ниже которого в вычисления подставляется G_H . Значение G_H берется из расчета расходомерного узла с помощью стандартных программ исходя из требуемой точности.

Вычисленное значение массового расхода выводится как показание прибора по массовому расходу (параметр 157).

В случае прямых измерений массового расхода значения параметров 157 и 171 совпадают.

Рисунок 2.7 иллюстрирует вышесказанное для случая, когда в качестве датчиков расхода используются преобразователи перепада давления. Жирной линией выделен график значений массового расхода, которые используются для расчета массы. Возможный заход по $\Delta P_{изм}$ в область отрицательных значений объясняется погрешностью датчика перепада давления.

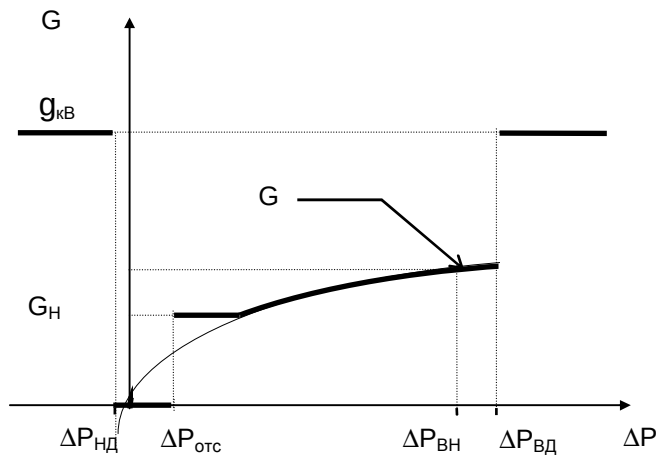


Рисунок 2.7 – Вычисление массового расхода по значениям перепада давления

При восстановлении данных после перерыва электропитания или при отказе функциональной группы аналогового ввода-вывода массовый расход принимается равным константному значению G_k (см. параметр 120).

2.6.5 Вычисление тепловой энергии, массы и объема теплоносителя

2.6.5.1 Вычисление массы и объема по каждому трубопроводу выполняется по формулам¹

¹ Для систем теплоснабжения с открытым водоразбором, содержащих подающий, обратный и ГВС (подпиточный) трубопроводы, вычисление массы по каждому из них может выполняться также исходя из баланса масс – как разность или сумма масс теплоносителя по остальным трубопроводам.

$$M = \int_{t_0}^{t_1} G \cdot dt \quad (2.6)$$

$$V = \int_{t_0}^{t_1} Q \cdot dt \quad (2.9)$$

$$M = 10^{-3} \cdot \int_{t_0}^{t_1} \rho \cdot q_{И} \cdot dK \quad (2.7)$$

$$V = \int_{t_0}^{t_1} q_{И} \cdot dK \quad (2.10)$$

$$M = \int_{t_0}^{t_1} g_{И} \cdot dK \quad (2.8)$$

$$V = \int_{t_0}^{t_1} \frac{g_{И}}{\rho} \cdot dK \quad (2.11)$$

где M – масса, т;
 V – объем, м³;
 G – массовый расход, т/ч;
 Q – объемный расход, м³/ч;
 dt – квант времени интегрирования, ч;
 dK – количество импульсов, поступивших за время dt ;
 ρ – плотность при рабочих условиях, кг/м³;
 $g_{И}$ – цена импульса преобразователя массы с числоимпульсным выходным сигналом, т;
 $q_{И}$ – цена импульса преобразователя объема с числоимпульсным выходным сигналом, м³;
 $t_1 - t_0$ – интервал времени, за который вычисляется масса или объем, ч.

2.6.5.2 Вычисление тепловой мощности, количества тепловой энергии и массы теплоносителя на подпитку или горячее водоснабжение выполняется, в зависимости от вида системы теплоснабжения, по формулам:

- для закрытых систем, содержащих подающий и обратный трубопроводы, с измерением расхода в подающем трубопроводе

$$\omega_{И1} = 10^{-3} \cdot G_1 \cdot (h_1 - h_2) \quad (2.12.1)$$

$$W_{И1} = \int_{t_0}^{t_1} \omega_{И1} \cdot dt \quad (2.12.2)$$

$$dM = 0 \quad (2.12.3)$$

- для закрытых систем, содержащих подающий и обратный трубопроводы с измерением расхода в обратном трубопроводе

$$\omega_{И2} = 10^{-3} \cdot G_2 \cdot (h_1 - h_2) \quad (2.13.1)$$

$$W_{И2} = \int_{t_0}^{t_1} \omega_{И2} \cdot dt \quad (2.13.2)$$

$$dM = 0 \quad (2.13.3)$$

- для систем с открытым водоразбором с измерением расхода в подающем и обратном трубопроводах

$$\omega = \omega_{И1} + 10^{-3} \cdot (G_1 - G_2) \cdot (h_2 - h_{XB}) \quad (2.14.1)$$

$$W = W_{И1} + 10^{-3} \cdot \int_{t_0}^{t_1} (G_1 - G_2) \cdot (h_1 - h_{XB}) \cdot dt \quad (2.14.2)$$

$$dM = M_1 - M_2 \quad (2.14.3)$$

- для систем с открытым водоразбором с измерением расхода в подающем трубопроводе и трубопроводе подпитки

$$\omega = \omega_{И1} + 10^{-3} \cdot G_3 \cdot (h_2 - h_{XB}) \quad (2.15.1)$$

$$W = W_{H1} + 10^{-3} \cdot \int_{t_0}^{t_1} G_3 \cdot (h_2 - h_{XB}) \cdot dt \quad (2.15.2)$$

$$dM = M_3 \quad (2.15.3)$$

- для систем с открытым водоразбором с измерением расхода в обратном трубопроводе и трубопроводе подпитки

$$\omega = \omega_{H2} + 10^{-3} \cdot G_3 \cdot (h_1 - h_{XB}) \quad (2.16.1)$$

$$W = W_{H2} + 10^{-3} \cdot \int_{t_0}^{t_1} G_3 \cdot (h_1 - h_{XB}) \cdot dt \quad (2.16.2)$$

$$dM = M_3 \quad (2.16.3)$$

- для однострубных систем без возврата теплоносителя

$$\omega = 10^{-3} \cdot G \cdot (h - h_{XB}) \quad (2.17.1)$$

$$W = \int_{t_0}^{t_1} \omega \cdot dt \quad (2.17.2)$$

- для закрытых систем с несколькими подающими трубопроводами и одним обратным трубопроводом (измерение расхода производится по каждому подающему трубопроводу)

$$\omega = 10^{-3} \cdot \sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \cdot (h_{1i} - h_2) \quad (2.18.1)$$

$$W = \int_{t_0}^{t_1} \omega \cdot dt \quad (2.18.2)$$

$$G_1 = \sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \quad (2.18.3)$$

$$dM = 0 \quad (2.18.4)$$

- для закрытых систем с одним подающим трубопроводом и несколькими обратными трубопроводами (измерение расхода производится по каждому обратному трубопроводу)

$$\omega = 10^{-3} \cdot \sum_{j=1}^{j=b} G_{2j} \cdot (h_1 - h_{2j}) \quad (2.19.1)$$

$$W = \int_{t_0}^{t_1} \omega \cdot dt \quad (2.19.2)$$

$$dM = 0 \quad (2.19.3)$$

- для систем с открытым водоразбором с несколькими подающими и обратными трубопроводами с измерением расхода по каждому из них; обратный трубопровод – только один

$$\omega = 10^{-3} \cdot \left(\sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \cdot (h_{1i} - h_{XB}) - \sum_{j=1}^{j=b} G_{2j} \cdot (h_{1j} - h_{XB}) \right) \quad (2.20.1)$$

$$W = \int_{t_0}^{t_1} \omega dt \quad (2.20.2)$$

$$dM = \sum_{i=1}^{i=a} M_{1i} - \sum_{j=1}^{j=b} M_{2j} \quad (2.20.3)$$

- для систем с открытым водоразбором с несколькими подающими и подпиточными (ГВС) трубо-

проводами с измерением расхода по каждому из них; обратный трубопровод – только один

$$\omega = 10^{-3} \cdot \left(\sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \cdot (h_{i1} - h_2) + \left(\sum_{k=1}^{k=m} G_{3k} \right) \cdot (h_2 - h_{XB}) \right) \quad (2.21.1)$$

$$W = \int_{t_0}^{t_1} \omega dt \quad (2.21.2)$$

$$dM = \sum_{k=1}^{k=b} M_{3k} \quad (2.21.3)$$

- для систем с открытым водоразбором с несколькими обратными и подпиточными (ГВС) трубопроводами с измерением расхода по каждому из них; подающий трубопровод – только один

$$\omega = 10^{-3} \cdot \left(\sum_{j=1}^{j=b} G_{2j} \cdot (h_1 - h_{2j}) + \left(\sum_{k=1}^{k=m} G_{3k} \right) \cdot (h_1 - h_{XB}) \right) \quad (2.22.1)$$

$$W = \int_{t_0}^{t_1} \omega dt \quad (2.22.2)$$

$$dM = \sum_{k=1}^{k=b} M_{3k} \quad (2.22.3)$$

- для учета на источнике теплоты и для систем с открытым водоразбором; с измерением расхода в подающих, обратных и подпиточных трубопроводах; число трубопроводов каждого типа может быть более одного: $a+b+m \leq 12$

$$\omega = 10^{-3} \cdot \left(\sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \cdot h_{1i} - \sum_{j=1}^{j=b} G_{2j} \cdot h_{2j} - \sum_{k=1}^{k=m} G_{3k} \cdot h_{XB} \right) \quad (2.23.1)$$

$$W = \int_{t_0}^{t_1} \omega dt \quad (2.23.2)$$

$$dM = \sum_{k=1}^{k=m} M_{3k} \quad (2.23.3)$$

- где W – тепловая энергия, ГДж;
 $\omega, \omega_{11}, \omega_{12}$ – тепловая мощность, ГДж/ч;
 dM – масса теплоносителя, использованного в системе на подпитку или ГВС, т;
 M_1, M_2, M_3 – масса теплоносителя по подающему, обратному и ГВС (подпиточному) трубопроводам, т;
 M_{1i}, M_{2j} – масса теплоносителя по i -му из подающих трубопроводов, j -му из обратных трубопроводов, k -му из трубопроводов ГВС или подпитки, т;
 M_{3k} – масса теплоносителя по k -му из трубопроводов ГВС или подпитки, т;
 G_1, G_2, G_3 – массовый расход в подающем, обратном и ГВС (подпиточном) трубопроводах, т/ч;
 G_{1i}, G_{2j}, G_{3k} – массовый расход в i -том из подающих, j -том из обратных и k -том из трубопроводов ГВС (подпитки), т/ч;
 h_1, h_2 – энтальпия теплоносителя на вводе подающего и выводе обратного трубопроводов, кДж/кг;
 h_{1i}, h_{2j} – энтальпия теплоносителя на вводе i -того подающего и выводе j -того обратного трубопроводов, кДж/кг;
 h_{XB} – энтальпия холодной воды на стороне источника теплоты, кДж/кг;
 a, b, m – количество подающих, обратных и ГВС (подпиточных) трубопроводов; $a+b+m \leq 12$;
 $t_1 - t_0$ – интервал времени, за который вычисляется количество тепловой энергии, ч.

Настройка на нужную группу формул задается параметром 301 (раздел 4).

В дальнейшем, для краткости, вместо терминов энергия и мощность в однотрубной системе используются термины энергия и мощность по трубопроводу.

Расчет отпущенной или потребленной тепловой энергии за время перерыва электропитания или

при неисправности измерительного канала ведется по константным значениям массового расхода (параметр 120), температуры (параметр 114) и давления (параметр 113) по трубопроводам. При этом досчет за время перерывов питания ведется только в том случае, если прибор работает в режиме "защита включена".

Для определения энтальпии холодной воды ее температура и давление должны измеряться в месте водозабора источника теплоты. При учете тепловой энергии на стороне потребителя в системах с открытым водоразбором, в случае невозможности организовать измерение температуры и давления холодной воды, следует пользоваться условно постоянными значениями, с последующим уточнением результатов по методике, изложенной в ГОСТ Р 8.592-2002.

3 Сведения о конструкции

Корпус тепловычислителя выполнен из пластмассы, не поддерживающей горение. Стыковочные швы корпуса снабжены уплотнителями, что обеспечивает высокую степень защиты от проникновения пыли и воды. Внутри корпуса установлена печатная плата, на которой размещены все электронные компоненты.

На рисунках 3.1-3.3 показано расположение органов взаимодействия с оператором, соединителей для подключения внешних цепей, маркировки, пломб изготовителя и поверителя, а также даны установочные размеры.

Тепловычислитель крепится на ровной вертикальной плоскости с помощью четырех винтов. Корпус навешивается на два винта, при этом их головки фиксируются в пазах петель, расположенных в верхних углах задней стенки, и прижимается двумя винтами через отверстия в нижних углах. Монтажный отсек закрывается крышкой, в которой установлены кабельные вводы, обеспечивающие механическое крепление кабелей внешних цепей. Подключение цепей выполняется с помощью штекеров, снабженных винтовыми зажимами для соединения с проводниками кабелей. Сами штекеры фиксируются в гнездах, установленных на печатной плате. Конструкция крышки монтажного отсека позволяет не производить полный демонтаж электрических соединений, когда необходимо временно снять тепловычислитель с эксплуатации – достаточно лишь расчлнить штекерные соединители.

Переключатель защиты данных, установленный в состояние ON (движок находится в верхнем положении), обеспечивает защиту от несанкционированного изменения настроечных параметров – состояние прибора "защита включена". В нижнем положении движка данные доступны для изменения.

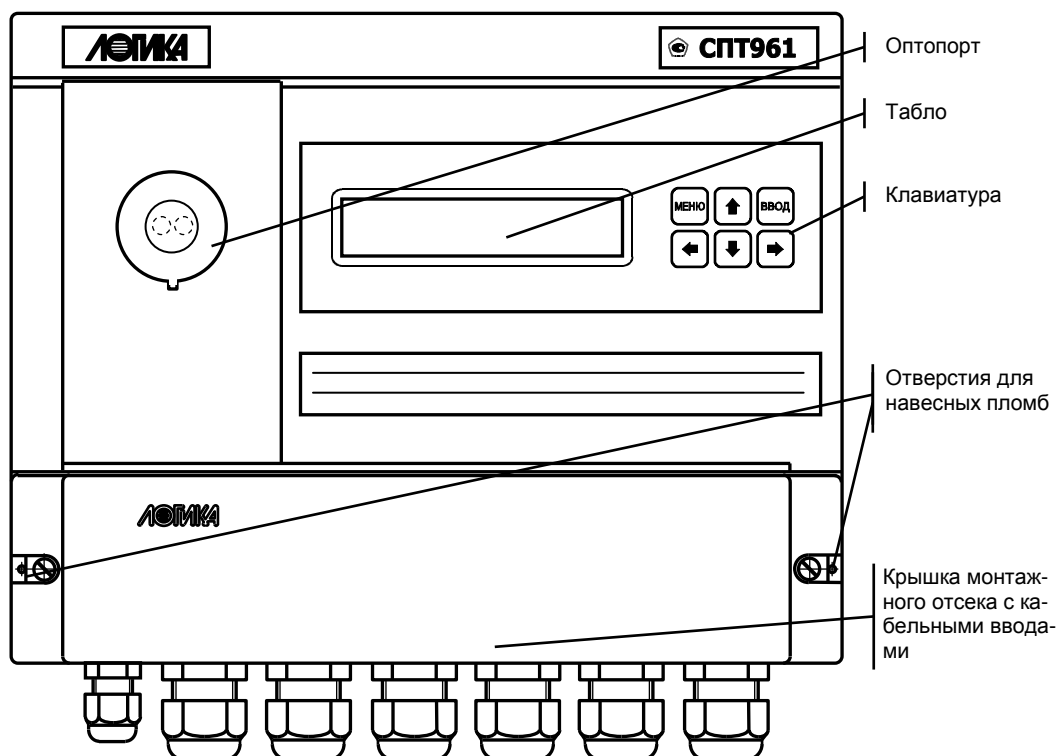


Рисунок 3.1 – Вид спереди

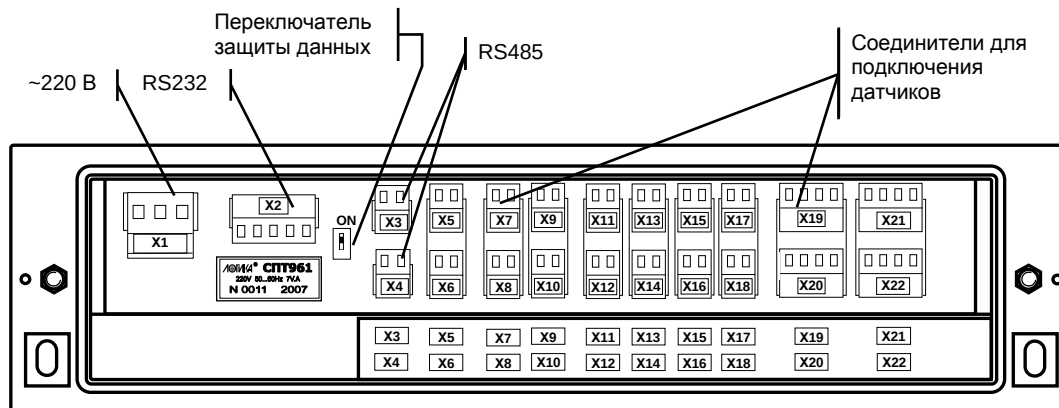


Рисунок 3.2 – Монтажный отсек (крышка снята)

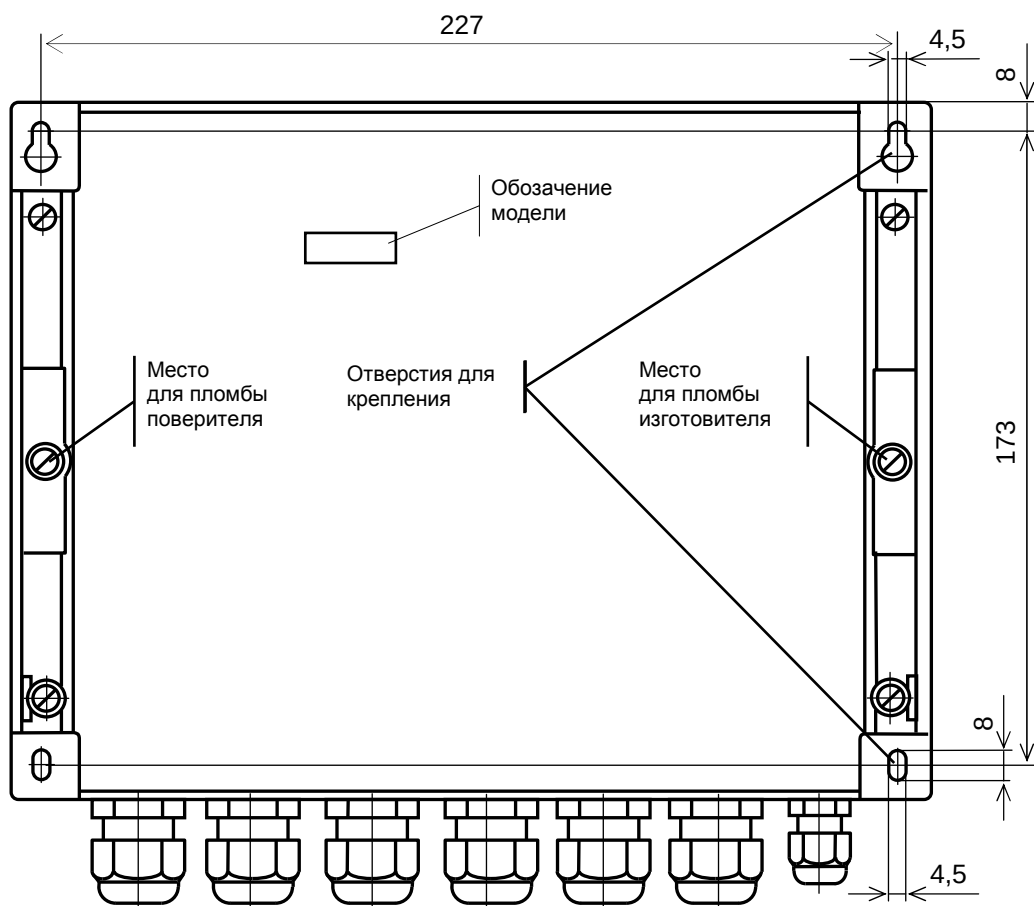


Рисунок 3.3 – Вид сзади

4 Настроечные и вычисляемые параметры

4.1 Структура параметров

Тепловычислитель является универсальным многофункциональным прибором и его настройка на конкретные условия применения осуществляется посредством ввода значений ряда настроечных параметров (базы данных), описывающих схему теплоснабжения и датчики параметров теплоносителя по каждому трубопроводу.

Все параметры подразделяются на "общесистемные", "по трубопроводу" и "по магистрали" (по потребителю). Некоторые параметры могут представлять собой структуры, то есть совокупность нескольких пронумерованных (индексированных) элементов, имеющих, в общем случае, разный физи-

ческий или математический смысл, но объединенных по некоторому смысловому признаку. Например, параметр 027 "Задание технологического режима работы прибора" включает элементы: "Признак включения технологического режима" и "Время интегрирования в технологическом режиме". Здесь первый элемент - безразмерная величина, второй элемент имеет размерность времени. Если элементы структуры однородны, то можно говорить о массиве элементов. Нумерация элементов структур начинается с нуля.

Чтобы указать на простой общесистемный параметр достаточно задать его трехзначный номер. Например, номер 020 указывает на параметр "Календарная дата ввода прибора в эксплуатацию". Для параметров описывающих подключаемые к прибору датчики нужно указать, к какому входу они подключены, или, по другому, нужно указать номер измерительного канала, например 034к01. Каждый параметр имеет не только номер, но и символьное обозначение; например, параметр 020 имеет обозначение Дтп. В символьных обозначениях используются русские, латинские и греческие буквы.

Чтобы указать на элемент структуры общесистемного параметра необходимо задать номер параметра и индекс элемента структуры или, для параметров, описывающих датчики, задать номер параметра, номер канала и индекс элемента структуры. Например, запись 022н01 указывает на элемент 01 ("Дата сезонного изменения времени") параметра 022 ("Корректор часов прибора"), а символ н (номер) служит разделителем. Далее, запись 034к01н01 указывает на элемент 01 ("Верхний предел диапазона измерений") параметра 034 ("Описание датчика с импульсным выходным сигналом") по измерительному каналу номер 01; здесь разделителями служат символы к и н. Следует обратить внимание на то, что каждый элемент каждого параметра - структуры также имеет свое наименование и символьное обозначение; в рассмотренном выше примере для элемента 022н01 символьное обозначение будет Дсив.

Чтобы указать на параметр по трубопроводу, достаточно задать его трехзначный номер и номер трубопровода. Например, запись 101т1 указывает на параметр 101 "Тип теплоносителя по трубопроводу" по трубопроводу номер 1. Параметр по трубопроводу или по потребителю может быть также структурой: например, запись 110т2н00 указывает на элемент с номером 00 параметра 110 по трубопроводу 2. Запись типа 020, 101т1 или 110т2н00, однозначно идентифицирующая параметр или элемент параметра - структуры, называется адресом или кодовым обозначением параметра (элемента параметра).

При работе с прибором используются обе формы идентификации параметра – по адресу и по символьному обозначению. Подробно об этом написано в разделе 6.

Все сказанное выше относительно классификации параметров, их номеров и символьных обозначений в полной мере относится и к настроечным параметрам и к измеряемым и вычисляемым параметрам. Отличие в том, что значения измеряемых и вычисляемых параметров доступны только для вывода и не могут быть изменены оператором.

Параметры могут быть объединены в списки, например список параметров для контроля нулей датчиков СкД. По сути, каждый список представляет собой массив, содержащий адреса параметров или элементов параметров - структур. Каждый список имеет свой номер и символьное обозначение, например, 045 и Сп1 соответственно.

Объединение в списки облегчает доступ к группе параметров и делает более удобными процедуры ввода-вывода данных. Об этом подробно написано в 4.4.

4.2 Ввод настроечных параметров

Рекомендуется следующий порядок ввода параметров: сначала вводятся значения общесистемных параметров, включая описания подключенных датчиков, затем - значения параметров по трубопроводам, затем - значения параметров по потребителям (магистральям).

Значение параметра 031, указывающего какие трубопроводы и магистрали обслуживаются, должно быть введено до ввода значений любых параметров по трубопроводам и магистралям. Ввод значения параметра 301п*, перечисляющего входящие в магистраль трубопроводы и задающего алгоритм вычисления энергии, возможен только после ввода значений параметров по входящим в магистраль трубопроводам.

Эти обязательные требования контролируются прибором: например, попытка ввести значения параметров по трубопроводу, не описанному в параметре 031, блокируется. Кроме того, и среди общесистемных параметров, и среди параметров по трубопроводам и магистралям (см. ниже полный список параметров) выделены те, ввод значений которых обязателен и есть те, которым значения уже

присвоены по умолчанию и без необходимости их можно не изменять.

В процессе настройки прибора значения всех параметров можно изменять многократно с учетом указанного выше порядка. При этом дополнительно нужно обратить внимание на следующее: для датчиков давления и перепада давления единицы измерения физических величин могут быть заданы либо в системе СИ (МПа и кПа), либо в практической (кг/см^2 и кг/м^2), поэтому, при изменении системы единиц, задаваемой параметром 030н00, нужно пересчитать и ввести заново значения всех параметров, описывающих соответствующие датчики. Далее, по мере ввода значений настроечных параметров прибор начинает анализировать состояние входных цепей, а также описание трубопроводов и магистралей и, возможно, формировать сообщения о нештатных ситуациях (см. таблицу 9.1), связанных либо с тем, что входные сигналы выходят за пределы указанных диапазонов, либо с неправильным или неполным описанием датчиков или параметров трубопроводов и магистралей. До окончания ввода настроечных параметров не следует обращать внимания на формируемые сообщения о нештатных ситуациях. По окончании ввода базы данных следует проанализировать существующие на этот момент времени нештатные ситуации: среди них не должно быть таких, которые свидетельствовали бы о неправильном назначении датчиков или неправильном описании параметров трубопроводов. Сообщения о других нештатных ситуациях должны сняться при реальном вводе в эксплуатацию, поскольку предполагается, что в этом случае значения измеряемых параметров должны соответствовать описаниям датчиков. Если какие-то сообщения о нештатных ситуациях сохранились и после ввода в эксплуатацию, то нужно вновь проверить базу данных и, при необходимости, отректировать ее, а при отсутствии ошибок в базе данных следует проверить правильность подключения датчиков и их исправность.

Введенная база данных сохраняется в электрически программируемой части памяти прибора (флэш-память). То есть, база данных сохраняется при обесточивании прибора и автоматически восстанавливается после проверки, если ее не сбросить принудительно. Запись во флэш-память производится не синхронно с процессом передачи значения параметра в прибор, а с задержкой порядка 30 секунд, поэтому, если прибор неожиданно оказался обесточенным, следует проверить, сохранились ли значения последних введенных параметров.

Основной ввод базы данных рекомендуется производить с помощью компьютера, используя поставляемое вместе с прибором программное обеспечение. При отсутствии компьютера, а также при корректировке базы данных непосредственно на узле учета можно воспользоваться клавиатурой и табло прибора.

Программное обеспечение ввода данных с помощью компьютера является самодокументированным. Процедуры ввода данных с клавиатуры описаны в разделе 6. База данных может быть выведена для просмотра на табло прибора в любое время.

Значения параметров базы данных, как правило, нельзя изменять в процессе работы прибора (при включенном переключателе защиты данных), но некоторые настроечные параметры, так называемые оперативные, могут быть изменены и в процессе эксплуатации тепловычислителя. Для этого соответствующие параметры должны быть включены в список Sp1, дополнительно они могут быть защищены паролем (см. описание параметра 045).

4.3 Настроечные параметры

4.3.1 Описание внешнего оборудования и датчиков

Здесь и далее описания приводятся в табличном виде следующего формата:

Номер и имя параметра	Единицы измерения	Диапазон и формат данных	Наименование параметра
Описание параметра			
003 Спцфк1	б/р	$p_1e_1s_1l_1r_1aa_1hh_1v_1$	Спецификация-1 внешнего оборудования
Параметр указывает тип оборудования, подключенного по интерфейсу RS232C и скорость обмена, а также скорость и тип протокола обмена по первому интерфейсу RS485. Значение параметра представляет собой строку из 10 символов, при этом: p_1 – указывает тип протокола который применяется при обмене по интерфейсу RS232C и первому интерфейсу RS485; $p_1 = 1$ – применяется магистральный протокол с маркерным доступом, $p_1 = 2$ - применяется магистральный протокол в режиме			

обмена "ведущий - ведомый" (см. Приложение В);
 e_1 – описывает оборудование, подключенное к RS232C: если $e=0$ – подключен компьютер, $e_1 = 1$ – модем, $e_1 = 2$ – принтер, $e_1 = 3$ – радиомодем, $e_1 = 4$ – GSM – модем с применением стандарта GPRS);
 s_1 – задает скорость обмена по RS232C, скорость выбирается из ряда 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод, при этом $s_1 = 0$ соответствует скорости 300 бод, ... $s_1 = 9$ – 115200 бод;
 l_1 – указывает на способ управления потоком данных на интерфейсе RS232C посредством цепей RTS, CTS; $l_1 = 0$ – управление не осуществляется, $l_1 = 1$ – однонаправленное управление: возможен запрет на передачу данных со стороны прибора внешнему оборудованию (применяется при работе с принтером), $l_1 = 2$ – двунаправленное управление: возможен запрет на передачу и на прием данных (применяется при работе с модемом, в т.ч. с GSM-модемом), $l_1 = 3$ – однонаправленное управление (применяется при полудуплексном обмене с радиомодемами, когда сигнал наличия встречной несущей DCD подключается к цепи прибора CTS);
 r_1 – указывает на наличие магистрального принтера, подключенного через адаптер АПС43 к первому интерфейсу RS485, $r_1 = 1$ – есть принтер, $r_1 = 0$ – нет принтера;
 aa_1 – магистральный адрес прибора, $aa_1 = 00...29$;
 hh_1 – старший магистральный адрес, $hh_1 = 00...29$; $hh_1 \geq aa_1$;
 v_1 – скорость обмена на магистрали; $v_1 = 1$ – 600 бод, ..., $v_1 = 9$ – 115200 бод.
Значение параметра по умолчанию 1050100002.

004 Спцфк2	б/р	p2e2s2l2r2aa2hh2v2	Спецификация-2 внешнего оборудования
Параметр относится к модели тепловычислителя 961.2 и задает протокол и скорость обмена по второму интерфейсу RS485. Формат параметра 004 совпадает с форматом параметра 003, при этом: p_2 – указывает тип протокола, который применяется при обмене по второму интерфейсу RS485; $p_2 = 1$ – применяется магистральный протокол с маркерным доступом, $p_2 = 2$ – применяется магистральный протокол в режиме обмена "ведущий – ведомый" (см. Приложение В); e_2, s_2, l_2 – значения этих параметров должны совпадать со значениями e_1, s_1, l_1 из параметра 003; $r_2 = 0$; aa_2 – магистральный адрес прибора, $aa_2 = 00...29$; внимание: значение адреса на второй магистрали не должно совпадать с адресом на первой: $aa_2 \neq aa_1$ hh_2 – старший магистральный адрес, $hh_2 = 00...29$; $hh_2 \geq aa_2$; v_2 – скорость обмена на магистрали; $v_2 = 1$ – 600 бод, ..., $v_2 = 9$ – 115200 бод. Значение параметра по умолчанию 1050029299.			

005 IGSM	б/р	Строка длиной до 50 символов	Список команд для обеспечения передачи данных GSM-модемом по технологии GPRS
005n00...005n15 Параметр представляет собой массив из 16 элементов. Каждый элемент – строка длиной до 50 символов. Значения элементов массива установлены по умолчанию применительно к работе с модемом Sony Ericsson моделей GM29, GR47. Значения элементов массива для некоторых других модемов приведены в "Ответах на часто задаваемые вопросы" на сайте фирмы и могут быть введены с помощью программы DataBase			

006 Рид	б/р	Строка длиной до 13 символов	Идентификатор прибора для радиообмена
Параметр используется для однозначной идентификации прибора при обмене информацией с ним по радиоканалу.			

007 SGSM	б/р	Строка длиной до 50 символов	Список команд для обеспечения сбора статистики о работе GSM-модема по технологии GPRS
---------------------------	-----	------------------------------	---

007н00...007н15
 Параметр представляет собой массив из 16 элементов. Каждый элемент – строка длиной до 50 символов. Значения элементов массива установлены по умолчанию применительно к работе с модемом Sony Ericsson моделей GM29, GR47. Значения элементов массива для некоторых других модемов приведены в "Ответах на часто задаваемые вопросы" на сайте фирмы.

009 ВрмН	чч:мм:сс	00-00-00 23-59-59	Начало временнОго интервала, когда разрешается ответ прибора на телефонный вызов
По умолчанию значение параметра 00-00-00			

010 ВрмК	чч:мм:сс	00-00-00 23-59-59	Конец временнОго интервала, когда разрешается ответ прибора на телефонный вызов
Значения параметров 009 и 010 в совокупности определяют тот интервал времени в течение суток, когда прибор будет отвечать на телефонный вызов. Если параметр 010 меньше 009, то интервал начинается в одних сутках, а заканчивается в следующих. Если длительность интервала меньше минуты, то прибор отвечает в любое время суток, отсчитав такое количество вызывных звонков, какова разность в секундах значений параметров 010 и 009. По умолчанию отвечает на первый же гудок.			

032			Описание датчиков с токовым выходным сигналом
Параметр представляет собой структуру, включающую 9 элементов. Описание составляется для каждого датчика с унифицированным выходным сигналом постоянного тока, подключенного к прибору. Максимальное число подключаемых датчиков может быть 16, из них только 8 непосредственно подключаются к вычислителю. Еще 8 датчиков могут быть подключены к тепловычислителю модели 961.2 через два адаптера-расширителя АДС97, но они также описываются в настройках вычислителя. Соответствие номера канала к и обозначений контактов прибора и адаптеров-расширителей задается таблицей 7.2.			
032к*н00 ІВКЛк*	б/р	000..082	Признак подключения датчика и тип датчика.
Первые две цифры слева означают: 00 - датчика нет (отключен); 01 - датчик перепада давления с линейной характеристикой; 02 - датчик перепада давления с корневой характеристикой; 03 – датчик абсолютного давления; 04 – датчик избыточного давления; 05 – датчик температуры; 06 – датчик объемного расхода; 07 – датчик массового расхода; 08 – датчик с двухпозиционным выходным сигналом. Третья цифра определяет сигнал датчика: 0 - токовый 0-5мА; 1 - токовый 0-20 мА; 2 – токовый 4-20 мА. Значение параметра по умолчанию 000			
032к*н01 ІВНк*	Опр. дат- чиком	Опр. датчиком	Верхний предел диапазона измерений
Из паспорта на датчик. Для двухпозиционных датчиков с токовым выходом значе-			

ние параметра уже определено параметром 032к*н00. Ввод значения параметра обязателен для всех датчиков, кроме двухпозиционных.			
032к*н02 ІННк*	Опр. дат- чиком	Опр. датчиком	Нижний предел диапазона измерений
Значение параметра по умолчанию равно 0 и для датчиков расхода, давления и перепада давления не может быть изменено. Для двухпозиционных датчиков с токовым выходом значение параметра также определено параметром 032к*н00. Ввод значения параметра обязателен для датчиков, отличных от перечисленных выше; значение параметра берется из документации на датчики.			
032к*н03 ІВМк*	%	0...5	Заход за верхний предел измерений
Значение параметра задается в процентах от диапазона измерений. Значение по умолчанию равно 1.			
032к*н04 ІНМк*	%	0...5	Заход за нижний предел измерений
Значение параметра задается в процентах от диапазона измерений. Значение по умолчанию равно 1.			
032к*н05 ІОТСк*	Опр. дат- чиком	Опр. датчиком	Уставка на отсечку "самохода" по сигналу датчика перепада давления или расхода или пороговое значение для двухпозиционного датчика.
Если значение измеряемого параметра меньше значения уставки, но не выходит за пределы измерений, то это воспринимается как факт перекрытия трубопровода и прибор подставляет значение расхода равным 0 при вычислениях массы и объема измеряемой среды. Обычно значение уставки на отсечку "самохода" рекомендуется устанавливать равным 2-3 пределам основной погрешности датчика. Значение по умолчанию равно 0.			
032к*н06 ІСМк*	Опр. дат- чиком	Опр. датчиком	Смещение нуля датчика
Значение не рекомендуется задавать, если оно не указано в паспорте на датчик. Значение параметра автоматически определяется и может быть запомнено прибором в режиме "контроля нуля датчиков" для тех датчиков, для которых возможен контроль нуля в условиях эксплуатации; при этом контролируется, чтобы значение смещения нуля не превышало $\pm 3\%$ от диапазона измерения. Значение по умолчанию равно 0.			
032к*н07 ІКРк*	б/р	0,97...1,03	Поправка на крутизну характеристики датчика
Значение не рекомендуется задавать, если оно не указано в паспорте на датчик. Значение параметра автоматически определяется и может быть запомнено прибором в режиме "контроля диапазона" для тех датчиков, для которых возможен контроль крутизны в условиях эксплуатации (например для датчиков давления); при этом контролируется, чтобы значение поправки не выходило за диапазон 0,97...1,03. Значение по умолчанию равно 1.			
032к*н08 ІСТЛБк*	Мпа кгс/см ²	Опр. датчиком	Поправка на высоту столба разделительной жидкости в импульсной трубке датчика давления.
Поправка вводится со знаком плюс, если датчик давления выше трубопровода и со знаком минус, если ниже. Значение по умолчанию равно 0.			
032к*н09 ІОПРк*	Опр. датчиком	Опр. датчиком	Опорное значение для контроля диапазона датчиков.
Значение параметра задается в режиме "контроля диапазона" (см. описание режима далее по тексту) для тех датчиков, для которых возможен контроль крутизны в условиях эксплуатации (например, для датчиков давления). Единицы измерения соответствуют единицам измерения контролируемого параметра. Значение по умолчанию равно 0.			

033			Описание датчиков с выходным сигналом сопротивления
Параметр представляет собой структуру, включающую 5 элементов. Описание составляется для каждого датчика с выходным сигналом сопротивления. Данный тип датчиков применяется только для измерения температуры. Максимальное число подключаемых к прибору датчиков может быть 12, из них только 8 непосредственно подключаются к вычислителю. Еще 8 датчиков могут быть подключены к тепловычислителю модели 961.2 через два адаптера-расширителя АДС97, но они также описываются в настройках вычислителя. Соответствие номера канала к и обозначений контактов прибора и адаптеров-расширителей задается таблицей 7.3.			
033к*н00 РВКЛк*	б/р	000..054	Признак подключения датчика и тип датчика.
Первые две цифры слева означают: 00 - датчика нет (отключен); 02 - платиновый термопреобразователь сопротивления (ТС) с $W_{100} = 1,3850$; 03 - платиновый ТС с $W_{100} = 1,3910$; 04 - медный ТС с $W_{100} = 1,4260$; 05 - медный ТС с $W_{100} = 1,4280$. Третья цифра определяет сигнал датчика: 3 - сигнал сопротивления с $R_0=100$ Ом; 4 - $R_0=50$ Ом. Ввод значения параметра обязателен для каждого канала измерения сопротивления			
033к*н01 РВНк*	ОС	-50...600	Верхний предел диапазона измерений
Из паспорта на датчик. Для термопреобразователей сопротивления значение параметра определено по умолчанию: 600 - для платиновых ТС с $R_0=50$ Ом; 350 - для платиновых ТС с $R_0=100$ Ом; 200 - для медных ТС.			
033к*н02 РННк*	ОС	-50...100	Нижний предел диапазона измерений
Значение по умолчанию равно 0.			
033к*н03 РВМк*	%	0...5	Заход за верхний предел измерений
Значение параметра задается в процентах от диапазона измерений. Значение по умолчанию равно 1.			
033к*н04 РНМк*	%	0...5	Заход за нижний предел измерений
Значение параметра задается в процентах от диапазона измерений. Значение по умолчанию равно 1.			

034			Описание датчиков с числоимпульсным выходным сигналом
Параметр представляет собой структуру, включающую 10 элементов. Максимальное число подключаемых к прибору датчиков может быть 12, из них только 8 непосредственно подключаются к вычислителю. Еще 8 датчиков могут быть подключены к тепловычислителю модели 961.2 через два адаптера-расширителя АДС97, но они также описываются в настройках вычислителя. Соответствие номера канала к и обозначений контактов прибора и адаптеров-расширителей задается таблицей 7.4. Для датчика с двухпозиционным выходным сигналом вводится только значение параметра 034к*н00.			
034к*н00	б/р	000..051	Признак наличия датчика и его

FBKЛк*			выходной сигнал
Первые две цифры слева означают: 00 – датчик отсутствует; 01 – датчик объемного расхода с числоимпульсным выходным сигналом; 02 – датчик массового расхода с числоимпульсным выходным сигналом; 03 – датчик объемного расхода с частотным выходным сигналом; 04 – датчик массового расхода с частотным выходным сигналом; 05 – датчик с двухпозиционным выходным сигналом; Третья слева цифра определяет способ обработки сигнала датчика: 0 – без фильтрации (полоса пропускания более 5000 Гц); 1 – с фильтрацией высокочастотных помех (полоса пропускания 100 Гц). Ввод значения параметра обязателен для каждого канала.			
034к*н01 FBHк*	Опр. датчиком	Опр. датчиком	Верхний предел диапазона измерений
Ввод значения параметра обязателен для датчика расхода.			
034к*н02 FHHк*	Опр. датчиком	Опр. датчиком	Нижний предел диапазона измерений
Значение по умолчанию равно 0.			
034к*н03 FBMк*	%	0...5	Заход за верхний предел измерений
Значение параметра задается в процентах от диапазона измерений.			
Значение по умолчанию равно 1.			
034к*н04 FHMк*	%	0...5	Заход за нижний предел измерений
Значение параметра задается в процентах от диапазона измерений. Значение по умолчанию равно 1.			
034к*н05 FOTCк*	Опр. датчиком	Опр. датчиком	Уставка на отсечку "самохода" по сигналу датчика
Если значение расхода значения уставки, но не выходит за пределы измерений, то это воспринимается как факт перекрытия трубопровода и прибор подставляет значение расхода равным 0 при вычислениях массы и объема измеряемой среды. Обычно значение уставки на отсечку "самохода" рекомендуется устанавливать равным 2-3 пределам основной погрешности датчика. Значение по умолчанию равно 0.			
034к*н06 FfBHк*	Гц	0...5000	Верхний предел частоты входного сигнала.
Значение данного параметра вводится только при использовании датчиков расхода с частотным выходным сигналом. Значение параметра не может быть более 5000. Ввод значения параметра обязателен при наличии датчика расхода с частотным выходным сигналом.			
034к*н07 FfHMк*	Гц	0...5000	Нижний предел частоты входного сигнала.
Значение данного параметра вводится только при использовании датчиков расхода с частотным выходным сигналом. Ввод значения параметра обязателен при наличии датчика расхода с частотным выходным сигналом.			
034к*н08 FKик*	мЗ/имп т/имп	0...10 ⁵	Цена импульса датчика с числоимпульсным выходным сигналом
Вводится нужное значение в соответствии с документацией на датчик. Ввод значения параметра обязателен при использовании датчика с числоимпульсным выходным сигналом.			
034к*н09 FPкзН	мЗ т	00000.000 000000000	Начальные показания датчика объема с числоимпульсным выходным сигналом
Вводятся начальные показания датчика в формате показаний его счетного механизма, включая ведущие нули. Если счетного механизма нет, то формат задает пользователь. Значение по умолчанию 00000.000			

038			Назначение адресов адаптеров-расширителей
По второму интерфейсу RS485 могут быть подключены два адаптера-расширителя АДС97, а также другие устройства, например, адаптеры регуляторов теплоснабжения. Параметр представляет собой структуру, включающую до 9 элементов.			
038н00 Ка	б/р	0 ... 8	Количество адаптеров
Значение по умолчанию равно 0.			
038н01 Адр1... ...038н08 Адр8	б/р	0...29	Адрес первого адаптера ... Адрес восьмого адаптера
Адреса адаптеров должны быть уникальными и несовпадающими с адресом прибора. Ввод значения параметра обязателен при применении адаптеров-расширителей			

4.3.2 Общесистемные настроечные параметры

008 Устр	б/р	Строка до 13 символов	Номер прибора
Применяется для идентификации прибора в системах сбора данных. Номер прибора используется при печати квитанций. Значение параметра вводится при выпуске из производства.			

011 Нквит	б/р	0...65535	Начальный номер квитанции для регистрации
Если предусмотрена печать данных на принтер, то необходимо ввести начальный номер квитанции, с которого начнется печать квитанций. По умолчанию значение параметра равно 0.			

012 Сигн	б/р	0; 1; 041; 13101...140EE; 3111...314E	Настройка сигнализации о нештатных ситуациях
Прибор может формировать выходной сигнал, свидетельствующий о возникновении события, которое трактуется как нештатная ситуация (НС). Данный параметр позволяет настраивать прибор так, чтобы сигнал формировался только при наличии вполне определенных НС. Значение параметра представляет собой строку длиной до 5 символов. Строка со значением 0 означает, что все НС игнорируются и выходной сигнал не формируется. Строка со значением 1 означает, что любая НС вызывает формирование выходного сигнала. Строка из 3 символов вида 041...044 назначает формирование выходного сигнала только в тех случаях, когда конкретный измеряемый параметр по системному каналу вышел за заданную уставку (номер контролируемого параметра и значение уставки задаются соответственно, параметрами 041...044). Строка из 4 символов вида 311X...314X назначает формирование выходного сигнала только в тех случаях, когда конкретный измеряемый параметр по потребителю "X" вышел за заданную уставку (номер контролируемого параметра и значение уставки задаются соответственно, параметрами 311...314, X=1...6, E). Строка из пяти символов вида 131YY...140YY назначает формирование выходного сигнала только в тех случаях, когда конкретный измеряемый параметр по трубопроводу "YY" вышел за заданную уставку (номер контролируемого параметра и значение уставки задаются соответственно, параметрами 131...140, YY=01...12, EE). Если X=E (или YY=EE), то формирование сигнала будет происходить при появлении соответствующей НС по любому потребителю (трубопроводу). По умолчанию значение параметра равно 0.			

013 НСкод	б/р	Строка длиной 1, 6 или 12 символов	Настройка диагностики прибора
013н00...013н99 Параметр представляет собой массив, содержащий 100 элементов. Некоторые элементы массива не используются (зарезервированы). Элементы массива связаны со списком возможных диагностических сообщений (см. табл. 9.1), которые может формировать прибор по результатам контроля собственного состояния, состояния датчиков и параметров потока измеряемой среды. Если некоторому возможному сообщению сопоставлен 0 в соответствующем элементе параметра 013, то это сообщение никогда не формируется, если 1 – то сообщение формируется при наступлении контролируемого события. Изменяя значения элементов массива, можно управлять возможностью формирования тех или иных сообщений. Значением того или иного элемента является строка из 1 символа - управление общесистемными сообщениями, из 6 символов - управление сообщениями по магистралям, из 12 символов - управление сообщениями по трубопроводам. Символами в строке могут быть только 0 и 1. Например, элемент 013н62 управляет формированием сообщения о том, что расход по трубопроводу стал меньше отсечки самохода. По умолчанию, это сообщение не формируется: 013н62=000000000000, но при необходимости его можно включить, например, по второму трубопроводу: 013н62=0100000000. Значения по умолчанию элементов массива 013 приведены в таблице 9.1.			

015 ПечНС	б/р	0000000000 1033110000	Управление печатью отчетов и архивированием данных
Первая цифра задает периодичность печати сообщений о нештатных ситуациях (НС, см. параметр 013), вторая - зарезервирована, третья и четвертая цифры задают периодичность печати отчетов по трубопроводам и по потребителям. Если первая цифра равна 0, то печать не производится, если равна 1, то печать производится по факту возникновения (исчезновения) НС. Если третья и/или четвертая цифра равна 0 - не печатаются отчеты по трубопроводам и/или потребителям; если равна 1, то производится печать отчетов по соответствующему трубопроводу или потребителю за каждые расчетные сутки, 2 - производится печать отчетов за каждый расчетный месяц, 3 - производится печать и за каждые расчетные сутки и за каждый расчетный месяц. Пятая цифра определяет следующие действия: если она равна 1, то учетные данные записываются в архив с признаком "получены при наличии нештатной ситуации" (данные помечаются символом *) при условии, что одна или несколько нештатных ситуаций возникали в течение соответствующего часа (см. раздел 9); если пятая цифра равна 0, то при записи в архив данные символом * не маркируются. Шестая цифра управляет подачей бумаги: 1 – печать с переводом страниц, 0 - печать на рулонную бумагу без перевода страниц. Цифры с 7 по 10 зарезервированы и равны 0. Значение по умолчанию 0000000000.			

020 Дтп	дд-мм-гг	01-01-00 31-12-99	Дата ввода прибора в эксплуатацию
Ввод значения параметра обязателен.			

021 Врп	чч:мм:сс	00-00-00 23-59-59	Время ввода прибора в эксплуатацию.
Ввод значения параметра обязателен.			

022			Коррекция часов прибора
Параметр представляет собой структуру, включающую 4 элемента.			
022н00 Коррект	с	-59 ... 59	Коррекция текущего времени
Если часы прибора спешат, то задается отрицательное значение параметра, при отстаивании часов - положительное. Коррекция часов прибора производится один раз в сутки в момент ввода значения параметра. Значение параметра обнуляется после			

проведения коррекции. По умолчанию значение параметра равно 0.			
022н01 Дсив	дд-мм-гг	01-01-00 31-12-99	Дата сезонного изменения времени
Значение параметра задает дату, когда нужно перевести часы на 1 час вперед или на один час назад, например, 25-03-07. Значение параметра должно быть введено заранее или в день перехода на новое время. Сезонное изменение времени может происходить автоматически в последнее воскресенье марта и в последнее воскресенье октября. Для инициализации процедуры автоматического сезонного изменения времени нужно ввести значение параметра 022н01 для указания даты первого изменения времени. Значение по умолчанию 01-01-00.			
022н02 Чпрв	ч	00...23	Час суток, когда производится сезонное изменение времени
Значение параметра вводится при ручной корректировке времени и для инициализации процедуры автоматического изменения сезонного времени. Например, значение параметра равно 02, если переход осуществляется в 2 часа ночи. Значение параметра должно быть введено до момента перехода на новое время. Значение по умолчанию равно 02.			
022н03 Првд	ч	-1; 1	Признак перевода часов вперед или назад
Значение параметра вводится при ручной корректировке времени и для инициализации процедуры автоматического изменения сезонного времени. Значение параметра равно 1, если часы должны переводиться вперед на час (переход на летнее время) и значение параметра равно -1, если часы должны переводиться назад на час (переход на зимнее время). Значение по умолчанию равно 0 (часы не переводятся).			
023 tmin	с	0...600	Минимальное регистрируемое время отсутствия электропитания.
Время перерыва питания не фиксируется, если его продолжительность меньше значения данного параметра. По умолчанию значение параметра равно 10 с.			
024 Рчас	ч	00...23	Расчетный час для формирования архивов за сутки
Задается по согласованию между поставщиком и потребителем. В расчетный час происходит также автоматическая печать отчетов, если она задана. По умолчанию значение параметра равно 00.			
025 Рдень	д	1...28	Расчетный день для формирования архивов за месяц
Задается по согласованию между поставщиком и потребителем. В расчетные час и сутки происходит также автоматическая печать отчетов за месяц, если она задана. По умолчанию значение параметра равно 1.			
030			Единицы измерения и дискретность показаний
Параметр представляет собой структуру из трех элементов.			
030н00 ЕдИзм	б/р	00, 12	Система единиц измерения, применяемая в приборе
Значение параметра представляет собой строку из двух цифр. Первая слева цифра: для измерения давления и/или перепада давления применяются производные единиц системы СИ (МПа, кПа); для измерения давления и/или перепада давления применяются производные практической системы единиц (кгс/см ² , кгс/м ²). Вторая слева цифра:			

тепловая энергия измеряется в ГДж, тепловая мощность – в ГДж/ч; тепловая энергия измеряется в Гкал, тепловая мощность – в Гкал/ч; тепловая энергия измеряется в МВт*ч, тепловая мощность – в МВт. Значение по умолчанию равно 00.			
030н01 qM	т	0,000001...1	Дискретность показаний массы теплоносителя
Значение параметра определяет цену единицы младшего разряда по показаниям массы теплоносителя; например, при задании значения параметра равным 0,01 масса будет выводиться в формате от 0,00 до 9999999,99 тонн. Значение параметра выбирается из ряда: 0,000001; 0,00001; 0,0001; 0,001; 0,01; 0,1; 1. Значение по умолчанию равно 0,01.			
030н02 qW	Гдж Гкал МВт*ч		Дискретность показаний тепловой энергии
Значение параметра определяет цену единицы младшего разряда по показаниям тепловой энергии; например, при задании значения параметра равным 0,01 тепловая энергия будет выводиться в формате от 0,00 до 9999999,99 ГДж (Гкал, МВт*ч). Значение параметра выбирается из ряда: 0,000001; 0,00001; 0,0001; 0,001; 0,01; 0,1; 1. Значение по умолчанию равно 0,01			

031			Описание обслуживаемых трубопроводов и потребителей
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
031н00 Труб	б/р	000000000000 111111111111	Обслуживаемые трубопроводы
Значение параметра – строка из 12 символов. При вводе значения параметра в соответствующую позицию записывается 0 или 1. Единица означает, что по данному трубопроводу должен вестись учет (другими словами, трубопровод обслуживается), ноль - не должен. При этом первому слева символу соответствует первый трубопровод, второму символу - второй трубопровод и т.д. Значение по умолчанию 000000000000. Ввод значения параметра обязателен и должен предшествовать вводу параметров по трубопроводам и магистралям.			
031н01 Потр	б/р	000000 111111	Обслуживаемые потребители (магистрали)
Значение параметра – строка из 6 символов. При вводе значения параметра в соответствующую позицию записывается 0 или 1. Единица означает, что по данному потребителю должен вестись учет (другими словами, потребитель обслуживается), ноль - не должен. Значение по умолчанию 000000. Ввод значения параметра обязателен и должен предшествовать вводу параметров по трубопроводам и магистралям.			

035			Назначение датчика температуры холодной воды
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
035н00 ТхвК	°С	0...100	Константное значение температуры холодной воды
Используется при отсутствии датчика температуры холодной воды, при расчетах за время перерывов питания или при отказе датчика. Ввод значения параметра обязателен.			
035н01 ТхвВКЛ	б/р	0; 100; 03201...03312	Признак применения датчика температуры холодной воды и адрес датчика
Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика температуры холодной воды. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о Тхв поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры сле-			

ва (в случае, когда значение параметра представляет собой строку из 5 цифр) задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это либо 032 (датчик с токовым выходным сигналом), либо 033 (датчик с выходным сигналом сопротивления); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Ввод значения параметра обязателен.

036			Назначение датчика давления холодной воды
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
036н00 РхвК	МПа кгс/см ²	0,08...16 0,8...160	Константное значение давления холодной воды
Используется при отсутствии датчика давления холодной воды, при расчетах за время перерывов питания или при отказе датчика. Обратите внимание, РхвК не может быть менее 0, 08 Мпа. Ввод значения параметра обязателен.			
036н01 РхвВКЛ	б/р	0; 100; 03201..03216	Признак применения датчика давления холодной воды и адрес датчика
Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика давления холодной воды. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о Рхв поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева (в случае, когда значение параметра представляет собой строку из 5 цифр) задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это 032 (датчик с токовым выходным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Ввод значения параметра обязателен.			

037			Назначение датчика барометрического давления
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
037н00 РБК	мм.рт.ст	500...900	Константное значение барометрического давления
Используется при отсутствии датчика барометрического давления, при расчетах за время перерывов питания или при отказе датчика. Значение по умолчанию равно 760 мм рт. ст.			
037н01 РБКЛ	б/р	0; 100; 03201..03216	Признак применения датчика барометрического давления и адрес датчика
Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика давления холодной воды. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о Рб поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева (в случае, когда значение параметра представляет собой строку из 5 цифр) задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это 032 (датчик с токовым выходным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Ввод значения параметра обязателен.			

040			Назначение датчика температуры наружного воздуха
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
040н00 ТнвК	0С	-50...50	Константное значение температуры наружного воздуха
Используется при отсутствии датчика температуры наружного воздуха, при расчетах за время перерывов питания или при отказе датчика. Значение по умолчанию равно 0.			
040н01 ТнвВКЛ	б/р	0; 100; 03201..03312	Признак применения датчика температуры наружного воздуха и адрес датчика

Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика температуры холодной воды. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о T_{нв} поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева (в случае, когда значение параметра представляет собой строку из 5 цифр) задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это либо 032 (датчик с токовым выходным сигналом), либо 033 (датчик с выходным сигналом сопротивления); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик.

041			Описание первой уставки по измеряемым параметрам системного канала
Параметр представляет собой структуру из трех элементов			
041н00 У1вкл	б/р	0; 0641...0692	Признак назначения первой уставки и номер контролируемого параметра
Значением параметра может 0 или строка из четырех цифр (например, 0651), указывающая номер контролируемого параметра (здесь 065) и правило формирования диагностического сообщения (здесь 1). При этом, если значение равно 0, то уставка не назначена; если последняя (четвертая слева) цифра равна 1, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится больше значения уставки; если последняя цифра равна 2, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится меньше уставки. Значение по умолчанию равно 0.			
041н01 У1г	Опр. датчиком	Определяется датчиком	Значение ширины зоны гистерезиса для уставки
Если значение измеряемого параметра близко к уставке, то возможны частые выходы за уставку и возврат обратно в силу случайных причин. Для исключения этого вводится гистерезис так, чтобы событие фиксировалось при выходе за уставку, а снималось при значении измеряемого параметра равном "уставка минус гистерезис". Значение по умолчанию равно 0.			
041н02 У1	Опр. датчиком	Определяется датчиком	Значение уставки
Значение параметра нужно ввести, если признак назначения уставки не 0.			

042			Описание второй уставки по измеряемым параметрам системного канала
Параметр представляет собой структуру из трех элементов			
042н00 У2вкл	б/р	0; 0641...0692	Признак назначения второй уставки и номер контролируемого параметра
Значением параметра может быть 0 или строка из четырех цифр (например, 0651), указывающая номер контролируемого параметра (здесь 065) и правило формирования диагностического сообщения (здесь 1). При этом, если значение равно 0, то уставка не назначена; если последняя (четвертая слева) цифра равна 1, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится больше значения уставки; если последняя цифра равна 2, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится меньше уставки. Значение по умолчанию равно 0.			
042н01 У2г	Опр. датчиком	Определяется датчиком	Значение ширины зоны гистерезиса для уставки
Если значение измеряемого параметра близко к уставке, то возможны частые выходы за уставку и возврат обратно в силу случайных причин. Для исключения этого вводится гистерезис так, чтобы событие фиксировалось при выходе за уставку,			

а снималось при значении измеряемого параметра равном "уставка минус гистерезис". Значение по умолчанию равно 0.			
042н02 У2	Опр. дат- чиком	Определяется дат- чиком	Значение уставки
Значение параметра нужно ввести, если признак назначения уставки не 0.			

043			Описание третьей уставки по измеряемым параметрам системного канала
Параметр представляет собой структуру из трех элементов			
043н00 У3вкл	б/р	0; 0641...0692	Признак назначения третьей уставки и номер контролируемого параметра
Значением параметра может быть 0 или строка из четырех цифр (например, 0651), указывающая номер контролируемого параметра (здесь 065) и правило формирования диагностического сообщения (здесь 1). При этом, если значение равно 0, то уставка не назначена; если последняя (четвертая слева) цифра равна 1, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится больше значения уставки; если последняя цифра равна 2, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится меньше уставки. Значение по умолчанию равно 0.			
043н01 У3г	Опр. дат- чиком	Определяется дат- чиком	Значение ширины зоны гистерезиса для уставки
Если значение измеряемого параметра близко к уставке, то возможны частые выходы за уставку и возврат обратно в силу случайных причин. Для исключения этого вводится гистерезис так, чтобы событие фиксировалось при выходе за уставку, а снималось при значении измеряемого параметра равном "уставка минус гистерезис". Значение по умолчанию равно 0.			
043н02 У3	Опр. дат- чиком	Определяется дат- чиком	Значение уставки
Значение параметра нужно ввести, если признак назначения уставки не 0.			

044			Описание четвертой уставки по измеряемым параметрам системного канала
Параметр представляет собой структуру из трех элементов			
044н00 У4вкл	б/р	0; 0641...0692	Признак назначения четвертой уставки и номер контролируемого параметра
Значением параметра может быть 0 или строка из четырех цифр (например, 0651), указывающая номер контролируемого параметра (здесь 065) и правило формирования диагностического сообщения (здесь 1). При этом, если значение равно 0, то уставка не назначена; если последняя (четвертая слева) цифра равна 1, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится больше значения уставки; если последняя цифра равна 2, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится меньше уставки. Значение по умолчанию равно 0.			
044н01 У4г	Опр. дат- чиком	Определяется дат- чиком	Значение ширины зоны гистерезиса для уставки
Если значение измеряемого параметра близко к уставке, то возможны частые выходы за уставку и возврат обратно в силу случайных причин. Для исключения этого вводится гистерезис так, чтобы событие фиксировалось при выходе за уставку, а снималось при значении измеряемого параметра равном "уставка минус гистерезис". Значение по умолчанию равно 0.			
044н02	Опр. дат-	Определяется дат-	Значение уставки

У4	чиком	чиком	
Значение параметра нужно ввести, если признак назначения уставки не 0.			
045			Список параметров Сп1
Параметр представляет собой массив, содержащий до 100 элементов. Правила формирования списка приведены ниже. Эти же правила распространяются и на другие списки, описанные далее в руководстве. Формируемый по умолчанию список Сп1 приведен в таблице 4.1 и включает параметры, значения которых приходится изменять в процессе эксплуатации тепловычислителя при опломбированном приборе (включен переключатель защиты данных).			
045н00 Пароль	б/р	Строка из 6 символов	Пароль
Если значение задано, то перед изменением значений параметров, включенных в список, прибор запрашивает у оператора пароль, который должен совпадать с данным. Значение параметра представляет собой строку длиной до 6 знаков, которая может включать цифры и символы "-" (минус), "." (точка), "Е" (латинская буква Е). Значение пароля может быть выведено и изменено только при распломбированном приборе в режиме формирования списка. Отключение запроса пароля производится при вводе одного символа "-". При изменении данных по интерфейсам RS232 или RS485 нужно передать прибору сначала значение пароля ("записать" пароль), а потом передавать данные. Если перерыв в передаче данных более 2 минут, нужно заново ввести пароль.			
045н01 Печать	б/р	Строка из 8 символов	Признаки регистрации
Данный элемент содержит 8 признаков регистрации значений параметров из списка на устройстве печати (принтере). Каждый признак имеет два значения: 0 или 1. При этом: 0 - печать не производится, 1 - печать производится. Первая цифра слева - признак печати автоматически каждый час, вторая - автоматически каждые расчетные сутки, третья - данная цифра зарезервирована, значение 0 или 1 - безразлично, четвертая - автоматически каждый расчетный месяц, пятая - данная цифра зарезервирована, значение 0 или 1 - безразлично, шестая - данная цифра зарезервирована, значение 0 или 1 - безразлично, седьмая - автоматически при изменении значения оперативного параметра базы данных из списка, восьмая - автоматически при входе/выходе в список Значение по умолчанию 00000010.			
045н02 ...	б/р	Строка символов	Адреса параметров для списка
045н99			
В качестве значений задаются адреса параметров базы данных и адреса вычисляемых параметров, сцепленные (записанные подряд) с индивидуальными признаками печати – 6 символов. Признаки печати для элемента списка имеют тот же смысл, что и первые 6 признаков печати для списка в целом. Индивидуальные признаки печати могут либо совпадать с первыми 6-ю признаками печати для списка (см. выше 045н01), либо отличаться от них в сторону уменьшения числа ситуаций, когда производится печать значений конкретных параметров. Последние два из восьми признаков печати списка относятся ко всем элементам. Например, для включения в список параметра "Константное значение барометрического давления" нужно указать адрес (03700) и признаки печати при изменении значения и при нажатии клавиши "печать" (000010). Таким образом, нужно ввести 03700000010 как значение соответствующего элемента списка. При включении в список элемента структуры символы Т, П, Н пропускаются. Например, для включения в список элемента 110т04н00 следует ввести 1100400000010 (последние 8 цифр - признаки печати). Для того, чтобы включить в список одной записью целую структуру или сечение структуры используются символы Е. Например, для включения в список адресов 0-го элемента параметра 110 по всем трубам следует записать 110Е00000010; для включения в список адресов всех элементов параметра 110 по всем трубам следует записать 110ЕЕЕ000010. Вычеркивание адреса параметра			

из списка осуществляется путем ввода символа "-".

046			Список параметров Сп2
Структура списка Сп2 аналогична структуре списка Сп1.			
046н00	б/р	Строка символов	Элементы массива
...			
046н99			
По умолчанию (см. таблицу 4.2) в него включены измеряемые параметры (температура, давление, расход, мощность и т.п.) по трубопроводам и потребителям, описанным в параметре 031. Значения любых параметров, включенных в Сп2, невозможно изменить при включенной защите данных.			

047			Список параметров Сп3
Структура списка Сп3 аналогична структуре списка Сп1.			
047н00	б/р	Строка символов	Элементы массива
...			
047н99			
По умолчанию (см. таблицу 4.3) в него включены отчетные параметры, по которым может вестись расчет за потребленную энергию. Структура списка Сп3 аналогична структуре списка Сп1. Значения любых параметров, включенных в Сп3, невозможно изменить при включенной защите данных.			

048			Список параметров Сп4
Структура списка Сп4 аналогична структуре списка Сп1.			
048н00	б/р	Строка символов	Элементы массива
...			
048н99			
По умолчанию (см. таблицу 4.4) в него включены настроечные параметры (за исключением параметра 013 и параметров-уставок) с тем, чтобы обеспечить удобный просмотр базы данных. Структура списка Сп4 аналогична структуре списка Сп1. Значения любых параметров, включенных в Сп4, невозможно изменить при включенной защите данных.			
049			Список параметров СкД
Структура списка Сп4 аналогична структуре списка Сп1.			
049н00	б/р	Строка символов	Элементы массива
...			
049н99			
По умолчанию (см. таблицу 4.5) в него включены параметры, позволяющие контролировать и корректировать "ноль" и диапазон датчиков перепада давления и давления. Структура списка СкД аналогична структуре списка Сп1.			

4.3.3 Общесистемные параметры – команды

014	—	—	Копирование данных
Параметр представляет собой структуру из двух элементов. При вводе значения данного параметра включается функция копирования значений настроечных параметров одного трубопровода (потребителя) в другой или сразу в несколько других трубопроводов (потребителей)			
014н00 КопТ	б/р	01-02 01-02-12	Копирование данных трубопроводов
При вводе значения данного параметра включается функция копирования значений настроечных параметров одного трубопровода в другой или сразу в несколько других трубопроводов. В первом случае значение параметра представляет собой символьную строку, вида: XX-YY. Во втором случае, когда данные источника копируются сразу в несколько приемников, значение параметра представляет собой			

символьную строку, вида: XX-YY-ZZ. Здесь XX – адрес источника данных, YY, ZZ – адреса приемников данных.			
014н01 КопП	б/р	1-2 1-2-6	Копирование данных потребителей
При вводе значения данного параметра включается функция копирования значений настроечных параметров одного потребителя в другой или сразу в несколько других. В первом случае значение параметра представляет собой символьную строку, вида: X-Y. Во втором случае, когда данные источника копируются сразу в несколько приемников, значение параметра представляет собой символьную строку, вида: X-Y-Z. Например, копирование данных первого потребителя во все остальные запишется следующим образом: 014н01=1-2-3.			

026	–	–	Дистанционные команды управления
Параметр представляет собой структуру из трех элементов.			
026н00 Пуск	б/р	0; 1	Дистанционные команды ПУСК и СТОП
При вводе 1 прибор начинает вычисления, при вводе 0 – прекращает. Ввод значения параметра возможен только при выключенной защите от несанкционированного изменения параметров. Применяется только при автоматизации проверок, когда необходимо управление прибором со стороны компьютера.			
026н01 Сброс	б/р	0; 1	Дистанционная команда СБРОС архивов
При вводе 1 и при условии, что счет остановлен (026н00=0) и выключена защита от несанкционированного изменения параметров, сбрасываются архивы и значение параметра становится равным 0. Применяется только при автоматизации проверок, когда необходимо управление прибором со стороны компьютера.			
026н02 ПБД	б/р	0; 1	Дистанционная команда ввода поверочной базы данных
При вводе 1 и при условии, что счет остановлен (026н00=0) и выключена защита от несанкционированного изменения параметров, в течение приблизительно 10 секунд загружается поверочная база данных. По окончании загрузки значение параметра равно 1. При вводе 0 происходит рестарт прибора и восстанавливается рабочая база данных. Применяется только при автоматизации проверок, когда необходимо управление прибором со стороны компьютера.			

027	–	–	Задание технологического режима работы прибора
В этом режиме прибор автоматически при пуске счета измеряет время интегрирования, сравнивает с заданным и останавливает насчет количеств по истечении заданного времени интегрирования. Переход в технологический режим возможен только при выполнении поверки при снятой защите прибора. Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
027н00 Тест	б/р	0; 1	Признак включения технологического режима.
При значении параметра 1 технологический режим включен, 0 - выключен.			
027н01 tтест	мин	3...30	Время интегрирования в технологическом режиме работы прибора
Для задания интервала интегрирования следует ввести любое число из оговоренного здесь диапазона. Значение по умолчанию равно 6.			

029	–	–	Дистанционные команды юстировки
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			

029H00 ЮстI	б/р	0, 1, 2	Дистанционная команда юстировки токовых входов
При вводе 1 и при условии, что счет остановлен (028=0), выключена защита от несанкционированного изменения параметров и выполнены необходимые подключения, производится юстировка токовых входов. Применяется при выпуске из производства для автоматизации операций настройки По результатам выполнения команды возвращается 0 (юстировка выполнена), 2 – не выполнена.			
029H01 ЮстR	б/р	0; 1; 2	Дистанционная команда юстировки входов термосопротивлений
При вводе 1 и при условии, что счет остановлен (028=0), выключена защита от несанкционированного изменения параметров и выполнены необходимые подключения, производится юстировка токовых входов. Применяется при выпуске из производства для автоматизации операций настройки По результатам выполнения команды возвращается 0 (юстировка выполнена), 2 – не выполнена.			

4.3.4 Настроечные параметры по трубопроводу

100 Нтруб	б/р	0...999999	Идентификатор трубопровода
Вводится по каждому обслуживаемому трубопроводу. При этом символ "*" заменяется номером трубопровода. Это замечание относится ко всем, описываемым ниже, параметрам по трубопроводам. Например, 100т02=101. Значение по умолчанию равно 0.			

101т* Тплнс	б/р	0...2	Вид теплоносителя
По каждому обслуживаемому трубопроводу вводится одно из следующих значений в зависимости от теплоносителя: вода или конденсат, пар перегретый, пар насыщенный. Значение по умолчанию равно 0.			

102т*			Параметры трубопровода и тип расходомерного узла
Представляет собой структуру из 4 элементов			
102т*H00 ТипД	б/р	0...12	Тип расходомерного узла
Тип расходомерного узла задается вводом числа: 0 - расход по трубопроводу не измеряется; 1 - стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2-2005 с фланцевым способом отбора перепада давления ΔP ; 2 - стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2-2005 с угловым способом отбора ΔP ; 3 - стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2-2005 с трехрадиусным способом отбора ΔP ; 4 - труба Вентури по ГОСТ 8.586.4-2005 литая, с необработанной входной конической частью; используется преобразователь ΔP ; 5 - труба Вентури по ГОСТ 8.586.4-2005 литая, с обработанной входной конической частью; используется преобразователь ΔP ; 6 - труба Вентури по ГОСТ 8.586.4-2005 сварная; используется преобразователь			

ΔP; 7 - сопло ИСА 1932 по ГОСТ 8.586.3-2005 ; используется преобразователь ΔP; 8 - специальная диафрагма по РД 50-411-83, износостойчивая; используется преобразователь ΔP; 9 - специальная диафрагма по РД 50-411-83, с коническим входом; используется преобразователь ΔP; 11 - сужающее устройство типа GilFlo; используется преобразователь ΔP 12 - датчик объемного или массового расхода или счетчик количества; 13 - вихревой расходомер ИРВИС –К-300 Ввод значения параметра обязателен.			
102т*н01 D20	мм	10...10000	Диаметр измерительного участка трубопровода при 20 °С. Для ИРВИС-К-300 – диаметр отверстия первичного преобразователя (из паспорта)
Ввод значения параметра обязателен при измерении расхода методом переменного перепада давления и применении ИРВИС-К-300			
102т*н02 Вт	1/°С	-0,001...0,001	Средний коэффициент температурного расширения материала трубопровода. Для ИРВИС-К-300 – коэффициент температурного расширения элементов конструкции (из паспорта)
Значение по умолчанию 0.			
102т*н03 Rш А Кд	мм б/р	0...1,5 0...1 Опр. датчиком	Эквивалентная шероховатость (Rш) стенок трубопровода при измерении расхода методом переменного перепада давления на стандартных диафрагмах, или коэффициент расхода (А) напорного устройства или коэффициент приведения давления для ИРВИС-К-300 (из паспорта)
Значения Rш задаются обычно в пределах 0...1,5 мм, значения А – не больше 1. Ввод значения параметра обязателен при измерении расхода методом переменного перепада давления и применении ИРВИС-К-300.			

103т*			Описание сужающего устройства
Представляет собой структуру из 3 элементов			
103т*н00 d20	мм	Опр. СУ	Диаметр сужающего устройства при 20 °С. Для ИРВИС-К-300 – характерный размер тела обтекания (из паспорта)
При применении напорных устройств значение данного параметра равно диаметру измерительного участка трубопровода. Ввод значения параметра обязателен при измерении расхода методом переменного перепада давления и применении ИРВИС-К-300.			
103т*н01 Вд muf	1/°С	-0,001...0,001 Опр. датчиком	Средний коэффициент температурного расширения материала сужающего устройства (диафрагмы). Для ИРВИС-К-300 – коэффициент сужения потока за телом обтекания (из паспорта)
При отсутствии данных рекомендуемое значение параметра Вд= 0,0000165. Для			

ИРВИС-К-300 – из паспорта. Значение по умолчанию равно 0. Ввод значения параметра обязателен при применении расходомера ИРВИС-К-300			
103т*н02 Кпр Вн Кам	б/р б/р	1...1.05 Опр. датчиком Опр. датчиком	Коэффициент притупления кромки диафрагмы Кпр; для напорного устройства - параметр для расчета коэффициента расширения пара Вн; для ИРВИС-К-300 – поправочный коэффициент, учитывающий вязкость в условиях автономности (из паспорта)
Для сужающих устройств значение параметра Кпр берется из расчета расходомерного узла. Для напорных устройств с осредняющими трубками определяется по документации на осредняющую трубку. Значение по умолчанию равно 1.			

103т*			Описание сужающего устройства
Представляет собой структуру из 3 элементов			
103т*н00 d20	мм	Опр. СУ	Диаметр сужающего устройства при 20 °С. Для ИРВИС-К-300 – характерный размер тела обтекания (из паспорта)
При применении напорных устройств значение данного параметра равно диаметру измерительного участка трубопровода. Ввод значения параметра обязателен при измерении расхода методом переменного перепада давления.			
103т*н01 Вд muf	1/°С	-0,001...0,001	Средний коэффициент температурного расширения материала сужающего устройства (диафрагмы). Для ИРВИС-К-300 – коэффициент сужения потока за телом обтекания (из паспорта)
При отсутствии данных рекомендуемое значение параметра 0,0000165. Значение по умолчанию равно 0.			
103т*н02 Кпр Вн Кам	б/р б/р	1...1.05 Опр. датчиком	Коэффициент притупления кромки диафрагмы Кпр; для напорного устройства - параметр для расчета коэффициента расширения пара Вн; для ИРВИС-К-300 – поправочный коэффициент, учитывающий вязкость в условиях автономности (из паспорта)
Для сужающих устройств значение параметра Кпр берется из расчета расходомерного узла. Для напорных устройств с осредняющими трубками определяется по документации на осредняющую трубку. Значение по умолчанию равно 1.			

104т* Рнас	МПа кгс/см ²	0...1	Ширина зоны (полосы) насыщения по давлению для диагностики смены фазового состояния (пар или вода) теплоносителя
Известно, что при определенном соотношении между температурой Т и давлением Р теплоносителя водяной пар является насыщенным, то есть представляет собой совокупность двух фаз: жидкой и газообразной. Функциональная зависимость Р от Т называется линией насыщения. Если для данного измеренного значения температуры измеренное значение давления больше, чем соответствующее давление на линии насыщения, то теплоносителем является вода, а если меньше - пар. Этот ис-			

пользуется для диагностики смены фазового состояния теплоносителя, которое задается параметром 101. При этом факт смены фазового состояния фиксируется не по пересечению линии насыщения, а по пересечению некоторой полосы, расположенной вдоль линии насыщения. Ширина полосы определяется данным параметром. Следует заметить, что обнаружение факта смены фазового состояния не приводит к изменению алгоритма работы прибора. Значение по умолчанию равно 1.

105т* Х	б/р	0...1	Степень сухости насыщенного пара
Определяется как отношение массы газовой фазы теплоносителя к общей массе. Для сухого насыщенного пара значение параметра равно 1. Четких рекомендаций по определению коэффициента сухости нет. Можно исходить из соображений равенства массы теплоносителя на отпускающей стороне и у потребителя. Параметр используется, если теплоноситель - насыщенный пар. Значение по умолчанию равно 1.			

108т*			Градуировочная характеристика датчика расхода типа Gilflo или ИРВИС –К-300
Представляет собой структуру из 28 элементов			
108т*н00... ...108т*н13 ΔРк1-ΔРк14 Ref1-Ref14	кПа б/р	Опр. датчиком	Значения перепада давления (для Gilflo) или числа Рейнольдса (для ИРВИС-К-300)
Для датчика Gilflo первые 14 элементов параметра содержат калибровочные значения перепада давления ΔРк1...ΔРк14 по документации на расходомер. В документации на Gilflo значения перепада давления приведены в дюймах водяного столба, поэтому они должны быть пересчитаны, в зависимости от применяемой системы единиц, либо в кПа умножением на число 0,249088, либо в кг/м² умножением на число 25,4. Для расходомера ИРВИС-К-300 первые 14 элементов параметра содержат калибровочные значения модернизированного числа Рейнольдса: Ref1...Fef14. Ввод значений параметра обязателен при применении датчика Gilflo или ИРВИС-К-300			
108т*н14... ...108т*н27 Gк1-Gк14 KQn1... KQn14	т/ч б/р	Опр. датчиком	Значение массового расхода (для Gilflo) или поправочного коэффициента на вязкость газа (для ИРВИС-К-300)
Для Gilflo данные 14 элементов параметра содержат калибровочные значения массового расхода воды при стандартных условиях Gк1...Gк14, соответствующие значениям перепада давления ΔРк1...ΔРк14 и выраженные в т/ч (в документации на Gilflo значения расхода даны в кг/ч). Для расходомера ИРВИС-К-300 данные 14 элементов параметра содержат калибровочные значения поправочного коэффициента на вязкость газа KQn1...:KQn14, соответствующие значениям числа Рейнольдса Ref1...Fef14. Ввод значений параметра обязателен при применении датчика Gilflo или ИРВИС-К-300			

109т*			Назначение датчика расхода
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
109т*н00 QoK gK	м ³ /ч т/ч	Опр. датчиком	Константное значение расхода
Значение параметра используется при расчетах за время перерывов питания, при отказе датчика или при отсутствии датчика расхода. Ввод значения параметра обязателен при применении датчика расхода			
109т*н01 QoВКЛ gВКЛ	б/р	0; 1; 100 03201..03406	Признак применения датчика расхода и адрес датчика

Значением параметра может 0; 1; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика расхода. При этом 0 означает, что датчик отсутствует и отсутствующий датчик является датчиком объемного расхода; 1 означает, что датчик отсутствует и отсутствующий датчик является датчиком массового расхода; 100 означает, что информация о расходе поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это либо 032 (датчик с токовым выходным сигналом), либо 034 (датчик с выходным импульсным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Значение по умолчанию равно 0.

110т*			Назначение датчика перепада давления
Параметр представляет собой структуру из четырех элементов.			
110т*н00 ΔР1К	кПа кгс/м ²	0...1000 0...100000	Константное значение перепада давления
Значение параметра используется при расчетах за время перерывов питания, при отказе датчика или при отсутствии датчика перепада давления. Ввод значения параметра обязателен при применении датчика перепада давления			
110т*н01 ΔР1ВКЛ	б/р	0;100 03201..03216	Признак применения первого датчика перепада давления адрес датчика
Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика перепада давления. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о перепаде давления поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это 032 (датчик с токовым выходным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Значение по умолчанию равно 0.			
110т*н02 ΔР2ВКЛ	б/р	0;100 03201..03216	Признак применения второго датчика перепада давления адрес датчика
Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика перепада давления. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о перепаде давления поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это 032 (датчик с токовым выходным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Значение по умолчанию равно 0.			
110т*н03 ΔР3ВКЛ	б/р	0;100 03201..03216	Признак применения третьего датчика перепада давления адрес датчика
Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика расхода. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о перепаде давления поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это 032 (датчик с токовым выходным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Значение по умолчанию равно 0.			

113т*			Назначение датчика давления
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
113т*н00 РК	МПа кгс/см ²	0...30 0...300	Константное значение абсолютного давления
Значение параметра используется при расчетах за время перерывов питания, при			

отказе датчика или при отсутствии датчика давления. Ввод значения параметра обязателен			
113т*н01 РВКЛ	б/р	0; 100 03201..03216	Признак применения датчика давления и адрес датчика
Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика давления. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о давлении поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это 032 (датчик с токовым выходным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Значение по умолчанию равно 0.			

114т*			Назначение датчика температуры
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
114т*н00 ТК	°С	Опр. датчиком	Константное значение температуры
Значение параметра используется при расчетах за время перерывов питания, при отказе датчика или при отсутствии датчика температуры. Ввод значения параметра обязателен			
114т*н01 ТВКЛ	б/р	0; 100 03201..03312	Признак применения датчика температуры и адрес датчика
Значением параметра может 0; 100 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика температуры. При этом 0 означает, что датчик отсутствует; 100 означает, что информация о температуре поступает от внешнего источника, например, по компьютерной сети. Первые три цифры слева задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это 032 (датчик с токовым выходным сигналом) или 033 (термосопротивление); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Значение по умолчанию равно 0.			

115т*			Ограничение диапазона измерения расхода или перепада давления
Данный параметр определяет нижнюю границу диапазона измерения перепада давления, объемного или массового расхода, выше которой обеспечивается заданная точность определения массового расхода, а также определяет алгоритм усреднения температуры и давления в зависимости от расхода. Параметр представляет собой структуру из 4 элементов.			
115т*н00 ПОгр	б/р	00 11	Признак выбора ограничения
Параметр представляет собой строку из двух цифр. Если первая цифра 0, то диапазон измерений ограничивается по нижнему пределу вычисленного массового расхода; если первая цифра - 1, то диапазон ограничивается по измеренным значениям перепада давления или объемного расхода (в соответствии с применяемыми датчиками). Вторая цифра определяет алгоритм усреднения температуры и давления: если 0, то усреднение производится независимо от величины расхода; если 1, то усреднение производится только при расходе, большем отсечки самохода. Средние значения параметров, измеренных дополнительными датчиками, вычисляются независимо от величины расхода. Значение по умолчанию равно 00.			
115т*н01 Огр1	т/ч, м ³ /ч кПа, кг/см ²	Опр. датчиками	Нижний предел диапазона измерений, соответствующий датчику расхода или первому (основному) датчику перепада давления.
В зависимости от значения параметра 115т*н00 это либо ограничение по измеряемому перепаду давления или по вычисляемому массовому расходу, определенное при расчете расходомерного узла, либо ограничение по измеряемому объемному расходу. Значение по умолчанию равно 0			

115т*н02 Огр2	т/ч, кПа, кг/см ²	Опр. датчиками	Нижний предел диапазона измерений, соответствующий второму (дополнительному) датчику перепада давления.
Это ограничение по измеряемому перепаду давления, определенное при расчете расходомерного узла, и соответствующее второму (дополнительному) датчику перепада давления. Значение по умолчанию равно 0.			
115т*н03 Огр3	т/ч, кПа, кг/см ²	Опр. датчиками	Нижний предел диапазона измерений, соответствующий третьему (дополнительному) датчику перепада давления.
Это ограничение по измеряемому перепаду давления, определенное при расчете расходомерного узла и соответствующее третьему (дополнительному) датчику перепада давления. Значение по умолчанию равно 0.			

120т* GK	т/ч	0...1000000	Константное значение массового расхода теплоносителя на случай перерывов питания или неисправности АЦП прибора.
Ввод значения параметра обязателен независимо от того, есть датчик или нет.			

121т* Pwa		0...1000000	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Значение параметра равно: по трубопроводу архивируется $\int G \cdot (h_T - h_{хв}) \cdot dt$ по трубопроводу архивируется $\int G \cdot h_T \cdot dt$ по трубопроводу архивируется $\int G \cdot h_{хв} \cdot dt$ Значение параметра по умолчанию равно 0.			

122т*			Назначение первого дополнительного датчика по трубопроводу
Параметр представляет собой структуру из 2 элементов.			
122т*н00 Д1К	Опр. датчиком	Опр. датчиком	Константное значение для первого дополнительного датчика
Значение параметра используется при расчетах за время перерывов питания или при отказе датчика. Ввод значения параметра обязателен при наличии датчика			
122т*н01 Д1ВКЛ	б/р	0; 03201..03412	Признак применения по трубопроводу первого дополнительного датчика и адрес датчика.
Значением параметра может быть 0 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика. При этом 0 означает, что датчик отсутствует. Первые три цифры слева задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это либо 032 (датчик с токовым выходным сигналом), либо 033 (датчик с выходным сигналом сопротивления), либо 034 (датчик с импульсным выходным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Значение по умолчанию равно 0.			

123т*			Назначение второго дополнительного датчика по трубопроводу
Параметр представляет собой структуру из 2 элементов.			
123т*н00 Д2К	Опр. датчиком	Опр. датчиком	Константное значение для второго дополнительного датчика
Значение параметра используется при расчетах за время перерывов питания или при отказе датчика. Ввод значения параметра обязателен при наличии датчика			
123т*н01	б/р	0;	Признак применения по трубо-

Д2ВКЛ		03201..03412	проводу второго дополнительного датчика и адрес датчика.
Значением параметра может быть 0 или строка из пяти цифр, указывающая на номер измерительного канала для датчика. При этом 0 означает, что датчик отсутствует. Первые три цифры слева задают ссылку на номер параметра, описывающего датчик; здесь это либо 032 (датчик с токовым выходным сигналом), либо 033 (датчик с выходным сигналом сопротивления), либо 034 (датчик с импульсным выходным сигналом); две последние цифры указывают номер измерительного канала, которому соответствует датчик. Значение по умолчанию равно 0.			
124т* ФДД	б/р	00 10 01	Использование выходных сигналов двухпозиционных датчиков
Значение параметра строка из двух цифр: первая цифра относится к первому дополнительному датчику, назначенному как двухпозиционный, вторая - к второму. Если цифра 0, то изменение состояния соответствующего датчика двухпозиционного сигнала просто отражается в архиве сообщений о нештатных ситуациях; если цифра 1, то сигнал датчика используется в алгоритме обработки перерывов питания: после восстановления питания анализируется состояние датчика и если его сигнал больше нуля, то это интерпретируется как факт перекрытия трубопровода при отключении питания и на время перерыва питания константа массового расхода принимается равной нулю. Значение 11 – недопустимо. Значение по умолчанию 00.			
131т*			Описание первой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
Уставка - число, с которым сравнивается значение измеряемого параметра. Если значение параметра становится больше уставки (или меньше - как задано), фиксируется факт выхода за уставку. Параметр представляет собой структуру из трех элементов.			
131т*н00 У1вкл	б/р	0; 1501...1812	Признак назначения первой уставки и номер контролируемого параметра
Значением параметра может 0 или строка из четырех цифр (например, 1501), указывающая номер контролируемого параметра (здесь, например, 150) и правило формирования диагностического сообщения (здесь, например, 1). При этом, если значение равно 0, то уставка не назначена; если последняя (четвертая слева) цифра равна 1, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится больше значения уставки; если последняя цифра равна 2, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится меньше уставки. Значение по умолчанию равно 0.			
131т*н01 У1г	Опр. датчиком	Опр. датчиком	Значение ширины зоны гистерезиса для уставки.
Если значение измеряемого параметра близко к уставке, то возможны частые выходы за уставку и возврат обратно в силу случайных причин. Для исключения частого формирования диагностических сообщений вводится гистерезис так, чтобы сообщение формировалось при выходе за уставку, а снималось при значении измеряемого параметра равном "уставка минус гистерезис". Значение по умолчанию равно 0.			
131т*н02 У1	Опр. датчиком	Опр. датчиком	Значение уставки
Значение параметра нужно ввести, если признак назначения уставки не 0			
132т*			Описание второй уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу

132т*н00...132т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 131т*.			
133т*			Описание третьей уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
133т*н00...133т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 131т*.			
134т*			Описание четвертой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
134т*н00...134т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 131т*.			
135т*			Описание пятой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
135т*н00...135т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 131т*.			
136т*			Описание шестой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
136т*н00...136т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 131т*.			
137т*			Описание седьмой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
137т*н00...137т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 131т*.			
138т*			Описание восьмой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
138т*н00...138т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 131т*.			
139т*			Описание девятой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
139т*н00...139т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 131т*.			
140т*			Описание десятой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводу
140т*н00...140т*н02 Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых ана-			

логично описанию элементов параметра 131т*.

4.3.5 Настроечные параметры по потребителю (по магистрали)

300п* Потр	б/р	0...999999	Идентификатор потребителя
Каждой магистрали может быть присвоен номер по классификации пользователя. При необходимости вводится как целое число длиной до 6 знаков. Значение по умолчанию равно 0.			

301п* Схема	б/р	Строка из 13 символов	Описание схемы теплоснабжения
Значение параметра представляет собой цифровую строку из 13 символов. Первая слева цифра описывает включение первого трубопровода: не задействован в данной схеме теплоснабжения, задействован и подающий, задействован и обратный, задействован и подпитка или трубопровод ГВС Вторая, третья, ..., двенадцатая цифры аналогичным образом описывают подключение второго, третьего, ..., двенадцатого трубопроводов. Тринадцатая цифра указывает тип магистрали и определяет алгоритм вычисления тепловой энергии по ней: магистраль с открытым водоразбором (или с подпиткой); вычисления энергии ведутся по показаниям двух групп расходомеров: измеряются либо G1 и G2 (значение G3 не участвует в вычислениях энергии по потребителю) и при этом может быть больше одного трубопровода каждого типа (формулы (2.14), (2.20)); либо измеряются G1 и G3, при этом может быть больше одного подающего и/или трубопровода подпитки, а обратный только один и измерение расхода по нему не ведется (формулы (2.15), (2.21)); либо измеряются G2 и G3, при этом может быть больше одного обратного трубопровода и/или трубопровода подпитки, а подающий только один и измерение расхода по нему не ведется (формулы (2.16), (2.22)); сюда же относится случай, когда нет возврата теплоносителя: все трубопроводы подающие и расход по ним измеряется; закрытая магистраль; расход теплоносителя для вычисления энергии по магистрали определяется по расходомерам подающих трубопроводов (их может быть более одного); вычисления энергии ведутся по формулам (2.12). (2.18); показания расходомера в обратном трубопроводе используются для вычисления массы и энергии по трубопроводу; если расходомера в обратном трубопроводе нет, то при вычислениях по нему массы теплоносителя и энергии используется суммарный расход подающих трубопроводов			

311п*			Описание первой уставки по вычисляемым параметрам по потребителю (по магистрали)
Уставка - число, с которым сравнивается значение измеряемого параметра. Если значение параметра становится больше уставки (или меньше - как задано), фикси-			

руется факт выхода за уставку. Параметр представляет собой структуру из трех элементов.			
311п*н00 У1вкл	б/р	0; 3401...3582	Признак назначения первой уставки и номер контролируемого параметра
Значением параметра может быть 0 или строка из четырех цифр (например, 3401), указывающая номер контролируемого параметра (здесь, например, 340) и правило формирования диагностического сообщения (здесь, например, 1). При этом, если значение равно 0, то уставка не назначена; если последняя (четвертая слева) цифра равна 1, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится больше значения уставки; если последняя цифра равна 2, то уставка задана и диагностическое сообщение формируется тогда, когда значение измеряемого параметра становится меньше уставки. Значение по умолчанию равно 0.			
311п*н01 У1г	Опр. дат-чиком	Определяется дат-чиком	Значение ширины зоны гистерезиса для уставки.
Если значение измеряемого параметра близко к уставке, то возможны частые выходы за уставку и возврат обратно в силу случайных причин. Для исключения частого формирования диагностических сообщений вводится гистерезис так, чтобы сообщение формировалось при выходе за уставку, а снималось при значении измеряемого параметра равном "уставка минус гистерезис". Значение по умолчанию равно 0.			
311п*н02 У1	Опр. дат-чиком	Определяется дат-чиком	Значение уставки
Значение параметра нужно ввести, если признак назначения уставки не 0			
312п*			Описание второй уставки по вычисляемым параметрам по потребителю (по магистрали)

312п*н00... 312п*н02
Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 311 п*.

313п*			Описание третьей уставки по вычисляемым параметрам по потребителю (по магистрали)
313п*н00... 313п*н02			
Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых аналогично описанию элементов параметра 311 п*.			

314п*			Описание четвертой уставки по вычисляемым параметрам по потребителю (по магистрали)
314п*н00...314п*н02			
Параметр представляет собой структуру из трех элементов описание которых ана- логично описанию элементов параметра 311п*.			

4.4 Вычисляемые и измеряемые параметры

4.4.1 Общесистемные вычисляемые параметры

054			Параметр состояния
Параметр представляет собой структуру из семи элементов.			
054н00 СосТр	б/р	000000000000 222222222222	Состояние трубопроводов
Значение параметра - строка из двенадцати цифр. Первая слева цифра описывает			

состояние первого трубопровода, вторая - второго и т.д. Цифра 0 (состояние 0) в той или иной позиции означает, что соответствующий трубопровод вообще не обслуживается (не включен в параметр конфигурации 031). Цифра 1 (состояние 1) означает, что по данному трубопроводу ведется учет и по нему нет нештатных ситуаций. Цифра 2 (состояние 2) означает, что по данному трубопроводу ведется учет и по этому каналу есть нештатные ситуации.			
054н01 СосПт	б/р	0000001 2222222	Состояние потребителей и системного канала
Значение параметра - строка из семи цифр. Первая цифра описывает состояние первого потребителя, вторая - состояние второго потребителя и т.д., седьмая цифра описывает состояние системного канала (состояние системного канала - это состояние аппаратных средств самого прибора и, возможно, датчиков температуры, датчиков давления холодной воды и барометрического давления). Цифра 0 (состояние 0) в той или иной позиции означает, что соответствующая потребитель вообще не обслуживается (не включен в параметр конфигурации 031). Цифра 1 (состояние 1) означает, что по данному потребителю ведется учет и по нему нет нештатных ситуаций. Цифра 2 (состояние 2) означает, что по данному потребителю ведется учет и по этому каналу есть нештатные ситуации. Системный канал может быть только в состояниях 1 или 2.			
054н02 ВыхК	б/р	0;1	Состояние двухпозиционного выхода
Значение параметра: 0-нет выходного сигнала; 1-есть выходной сигнал.			
054н03 ВхК	б/р	0;1	Состояние двухпозиционного входа
Значение параметра: 0-нет входного сигнала; 1-есть входной сигнал.			
054н04 Зщ1	б/р	000000/000000 311299/235959	Время последнего включения защиты данных
Значение параметра: первые 6 символов до разделителя – дата (ддммгг); вторые 6 символов – время (ччммсс)			
054н05 Зщ0	б/р	000000/000000 311299/235959	Время последнего выключения защиты данных
Значение параметра: первые 6 символов до разделителя – дата (ддммгг); вторые 6 символов – время (ччммсс)			
054н06 КС	б/р	XXXX	Контрольная сумма, рассчитанная для базы данных
Значение параметра – четыре шестнадцатеричных цифры			
055 ВхК	б/р	0...65535	Текущий номер квитанции при печати
Позволяет контролировать, квитанция с каким номером должна быть отпечатана следующей.			
060	дд-мм-гг	01-01-00	Текущая календарная дата

Дата		31-12-99	
Начальное значение задается параметром 020.			
061 Время	дд-мм-гг	00:00:00 23:59:59	Текущее календарное время
Начальное значение задается параметром 021.			
062 hхв	кДж/кг	—	Энтальпия холодной воды
Функция от температуры и давления холодной воды			
063 Тнв	°С	—	Температура наружного воздуха
Применение – для контроля режимов теплоснабжения			
064 Рб	МПа кгс/см ²	—	Барометрическое давление
Единицы измерения в зависимости от параметра 030			
065 Тхв	°С	—	Температура холодной воды
066 Рхв	МПа кгс/см ²	—	Давление холодной воды
Единицы измерения в зависимости от параметра 030			
067 Тхва	МПа кгс/см ²	—	Абсолютное давление холодной воды
Либо измеряется непосредственно, либо вычисляется как сумма барометрического давления и избыточного давления.			
071 Тхв(ч)	°С	—	Архив Часовой значений температуры холодной воды
071н01...071н1080 Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за 45 суток. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
072 Тхв(с)	°С	—	Архив Суточный значений температуры холодной воды
072н01...072н366 Архив представляет собой массив, содержащий среднесуточные значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
073 Тхв(м)	°С	—	Архив Месячный значений температуры холодной воды
073н01...073н24 Архив представляет собой массив, содержащий среднемесячные значения пара-			

метра не менее чем за 2 года. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024, а месяц от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло, печать или на компьютер.

074 Рхва(ч)	МПа (кгс/см ²)	—	Архив Часовой значений абсолютного давления холодной воды
074н01...074н1080 Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за 45 суток. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

075 Рхва(с)	МПа (кгс/см ²)	—	Архив Суточный значений абсолютного давления холодной воды
075н01...075н366 Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

076 Рхва(м)	МПа (кгс/см ²)	—	Архив помесчный значений абсолютного давления холодной воды
076н01...076н24 Архив представляет собой массив, содержащий среднемесячные значения параметра не менее чем за 2 года. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024, а месяц от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло, печать или на компьютер.			

078 Рб(ч)	МПа (кгс/см ²)	—	Архив Часовой значений барометрического давления
078н01...078н1080 Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за 45 суток. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы			

079 Рб(с)	МПа (кгс/см ²)	—	Архив Суточный значений барометрического давления
079н01...079н366 Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

080 Рб(м)	МПа (кгс/см ²)	—	Архив помесчный значений барометрического давления
080н01...080н24			

Архив представляет собой массив, содержащий среднемесячные значения параметра не менее чем за 2 года. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024, а месяц от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло, печать или на компьютер.

082 Тнв(ч)	°C	—	Архив Часовой значений температуры наружного воздуха
082н01...082н1080 Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за 45 суток. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

083 Тнв(с)	°C	—	Архив Суточный значений температуры наружного воздуха
083н01...083н366 Архив представляет собой массив, содержащий среднесуточные значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

084 Тнв(м)	°C	—	Архив Месячный значений температуры наружного воздуха
084н01...084н24 Архив представляет собой массив, содержащий среднемесячные значения параметра не менее чем за 2 года. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024, а месяц от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло, печать или на компьютер.			

090 ti(ч)	ч		Архив Часовой значений времени интегрирования (работы узла)
090н00...090н1080 Архив представляет собой массив, содержащий часовые значения параметра не менее чем за 45 суток. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы. По индексу 00 выводится текущее значение (с начала часа).			

091 ti(с)	ч		Архив Суточный значений времени интегрирования (работы узла)
091н00...091н366 Архив представляет собой массив, содержащий суточные значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы. По индексу 00 выводится текущее значение (с начала суток).			

092 ti (м)	ч		Архив Месячный значений времени интегрирования (работы уз-
-----------------------------	---	--	--

			ла)
092н00...092н24 Архив представляет собой массив, содержащий месячные значения параметра не менее чем за 2 года. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024, а месяц от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло, печать или на компьютер. По индексу 00 выводится текущее значение (с начала месяца).			
094 НСт	б/р	Строка из 1, 6 или 12 символов	Список сообщений о текущих НС
094н00...094н99 Архив представляет собой массив из 100 элементов, содержащий сведения о текущих НС. Структура массива совпадает со структурой параметра 013. Например, по умолчанию элемент 013н47 задает правило, согласно которому формируется сообщение о НС при выходе показаний датчика перепада давления за верхний предел. При возникновении этого события по какому-либо из трубопроводов, например, по третьему, оно отмечается в элементе 094н47 следующим образом – 094н47=001000000000.			
096 ИПа	б/р		Архив изменений параметров настройки
096н00...096н400 Архив представляет собой массив, содержащий 400 элементов. В процессе эксплуатации прибора значения некоторых настроечных параметров необходимо изменять. При опломбированном приборе это сделать можно только тогда, когда соответствующие параметры включены в список Св1 (параметры 045). При изменении значений параметров из этого списка новые значения выводятся на печать (см. описание параметра 045) и записываются в данный архив. Каждая запись сопровождается также записью времени и даты изменения параметра. При переполнении архива самые старые записи затираются и вместо них записываются новые данные.			
097 тп	ч		Архив времени перерывов в электропитании прибора
097н00...097н400 Архив представляет собой массив, содержащий 400 элементов. Если длительность перерыва в электропитании больше значения Э задаваемого параметром 023н00, то этот перерыв заносится в архив с указанием времени и даты начала перерыва. При переполнении архива самые старые записи затираются и вместо них записываются новые данные.			
098 НСа	б/р		Архив сообщений о нештатных ситуациях
096н00...096н400 Архив представляет собой массив из 400 элементов, содержащий сообщения НС. Идентификатор НС записывается в архив в момент появления с признаком "есть" и в момент устранения с признаком "нет". Каждая запись сопровождается также записью времени и даты события.			
099			Идентификатор прибора по классификации изготовителя
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
099н00 Тип	Строка	961.mvuу-xxxx	Тип прибора по классификации изготовителя
Символами представлены значения следующих полей: m – признак модели прибора (цифра 1 или 2); v – буква-разделитель;			

уу - номер версии ПО по классификации изготовителя; xxxx- самоидентификатор немодифицируемой части ПО.			
099н01 ЗН	Строка	k-nnnnn-ffff	Заводской номер прибора и код изготовителя
Символами представлены значения следующих полей: k – код изготовителя; nnnnn – заводской номер; ffff – служебная информация			
099н02 ИМ	Строка	Строка	Идентификатор печатной платы
Представляет собой строку из 8 символов.			

4.4.2 Общесистемные параметры, описывающие измерения

056			Параметр состояния токовых входов
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
056к*н00 Ik	мА		Ток по каналу
Значение параметра – измеренное значение тока по соответствующему входному каналу.			
056к*н01 Ki	б/р	0,95...1,05	Юстировочный коэффициент по токовому каналу
Значение параметра определяется на этапе регулировки, в процессе эксплуатации не изменяется.			

057			Параметр состояния входов термосопротивлений
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
057к*н00 Rk	Ом		Сопротивление по каналу
Значение параметра – измеренное значение сопротивления по соответствующему входному каналу.			
057к*н01 Kr	б/р	0,95...1,05	Юстировочный коэффициент по каналу сопротивления
Значение параметра определяется на этапе регулировки, в процессе эксплуатации не изменяется.			

058			Параметр состояния импульсных входов
Параметр представляет собой структуру из двух элементов.			
058к*н00 F	Гц		Частота по каналу
Значение параметра – измеренное значение частоты по соответствующему входному каналу.			
058к*н01 Ким	б/р		Количество импульсов по каналу
Значение параметра определяется на этапе регулировки, в процессе эксплуатации не изменяется.			

4.4.3 Вычисляемые параметры, относящиеся к трубопроводу

149т*			Справочные параметры - физические характеристики теплоносителя
Параметр представляет собой структуру из 11 элементов.			

149т*н00 Ro	кг/м ³		Плотность теплоносителя
149т*н01 h	кДж/кг		Энтальпия теплоносителя
149т*н02 Адиабат	б/р		Показатель адиабаты
149т*н03 mu	мкПа·с		Динамическая вязкость
149т*н04 Ps	МПа кгс/см ²		Давление пара на линии насыщения
Значение параметра определено только для насыщенного пара			
149т*н05 E	б/р		Коэффициент расширения пара
Значение параметра определено только для метода переменного перепада давления			
149т*н06 A	б/р		Коэффициент расхода A
Значение параметра определено только для метода переменного перепада давления			
149т*н07 Re	б/р		Число Рейнольдса
Значение параметра определено только для метода переменного перепада давления			
150т* ΔP	кПа (кгс/м ²)		Результат преобразования измеренных значений перепада давления
В качестве значения параметра выбирается значение одного из параметров 151, 152, 153 в зависимости от того, в диапазон измерений какого датчика попадает измеряемая величина. Если датчик один, то в диапазоне измерений значение данного параметра совпадает со значением параметра 151. Подробнее см. п.2.6.2.2			
151т* ΔP1	кПа (кгс/м ²)		Измеренное значение перепада давления, соответствующее первому (основному) датчику перепада давления
152т* ΔP2	кПа (кгс/м ²)		Измеренное значение перепада давления, соответствующее второму (дополнительному) датчику перепада давления
153т* ΔP3	кПа (кгс/м ²)		Измеренное значение перепада давления, соответствующее третьему (дополнительному) датчику перепада давления
154т* P	МПа (кгс/см ²)		Измеренное значение давления
В зависимости от типа датчика давления это будет либо избыточное, либо абсолютное давление.			
155т*	МПа		Абсолютное давление теплоноси-

Pa	(кгс/см ²)		теля (для вычислений)
Абсолютное давление либо совпадает с измеренным, либо равно сумме избыточного давления и барометрического.			
156т* T	°C		Температура теплоносителя
157т* G	т/ч		Массовый расход теплоносителя
158т* w	ГДж/ч Гкал/ч, МВт		Тепловая мощность по трубопроводу
160т* M	т		Масса теплоносителя нарастающим итогом
161т* W	ГДж Гкал, МВт·ч		Тепловая энергия нарастающим итогом
163т* V	м ³		Объем теплоносителя нарастающим итогом
Значения параметра выводятся в формате счетных механизмов датчиков, если применяются датчики объема с числоимпульсным выходным сигналом.			
171т* Qo1 g1	м ³ /ч, т/ч		Измеренный расход
Значения параметра определяются по выходным сигналам датчиков объемного или массового расхода.			
180т* Tд1, Рд1, ΔРд1	Опр. датчиком		Результат измерений первым дополнительным датчиком по трубопроводу
181т* Tд1, Рд1, ΔРд1	Опр. датчиком		Результат измерений вторым дополнительным датчиком по трубопроводу
195т* ΔP(ч), Qo(ч) g(ч)	кПа, м ³ /ч, т/ч		Архив Часовой средних значений измеряемых перепада давления или расхода теплоносителя
195т*н01...195т*н1080			
Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за 45 суток. Правила усреднения задаются параметром 115т*. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

196т* ΔP(с), Qo(с) g(с)	кПа, м ³ /ч, т/ч		Архив Суточный средних значений измеряемых перепада давления или расхода теплоносителя
196т*н01...196т*н366 Архив представляет собой массив, содержащий среднесуточные значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
197т* ΔP(м), Qo(м) g(м)	кПа, м ³ /ч, т/ч		Архив Месячный средних значений измеряемых перепада давления или расхода теплоносителя
197т*н01...197т*н24 Архив представляет собой массив, содержащий среднемесячные значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.			
200т* T(ч)	°C		Архив Часовой средних значений температуры теплоносителя
200т*н01...200т*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за 45 суток. Правила усреднения задаются параметром 115т*. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
201т* T(с)	°C		Архив Суточный средних значений температуры теплоносителя
201т*н01...201т*н366 Архив представляет собой массив, содержащий среднесуточные значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
202т* T(м)	°C		Архив Месячный средних значений температуры теплоносителя
202т*н01...02т*н24 Архив представляет собой массив, содержащий среднемесячные значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.			
205т* Pa(ч)	МПа кгс/см ²		Архив Часовой средних значений абсолютного давления
205т*н01...205т*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий среднечасовые значения параметра не менее чем за 45 суток. Правила усреднения задаются параметром 115т*. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента.			

венно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.

206т* Pa(с)	МПа кгс/см ²		Архив Суточный средних значений абсолютного давления
206т*н01...206т*н366 Архив представляет собой массив, содержащий среднесуточные значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

207т* Pa(м)	МПа кгс/см ²		Архив Месячный средних значений абсолютного давления
207т*н01...207т*н24 Архив представляет собой массив, содержащий среднемесячные значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.			

210т* М(ч)	т		Архив Часовой значений массы транспортированного теплоносителя
210т*н01...210т*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за 45 суток. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

211т* М(с)	т		Архив Суточный значений массы транспортированного теплоносителя
211т*н01...211т*н366 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

212т* М(м)	т		Архив Месячный значений массы транспортированного теплоносителя
212т*н01...212т*н24 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.			

215т* W(ч)	ГДж, Гкал, МВт·ч		Архив Часовой значений энергии транспортированного теплоносителя
215т*н01...215т*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем			

за 45 суток. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.

216т* W(с)	ГДж, Гкал, МВт·ч		Архив Суточный значений энергии транспортированного теплоносителя
216т*н01...216т*н366 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

217т* W(м)	ГДж, Гкал, МВт·ч		Архив Месячный значений энергии транспортированного теплоносителя
217т*н01...217т*н24 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.			

220т* V(ч)	м ³		Архив Часовой значений объема транспортированного теплоносителя
220т*н01...220т*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за 45 суток. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

221т* V(с)	м ³		Архив Суточный значений объема транспортированного теплоносителя
221т*н01...221т*н366 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			

222т* V(м)	м ³		Архив Месячный значений объема транспортированного теплоносителя
222т*н01...222т*н24 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.			

234т* to(ч)	ч		Архив Часовой значений времени интегрирования при расходе большем, чем уставка на отсечку самохода
------------------------	---	--	--

234т*н01...234т*н1080

Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за 45 суток. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.

**235т*
то(с)**

ч

Архив Суточный значений времени интегрирования при расходе большем, чем уставка на отсечку самохода

235т*н01...235т*н366

Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.

**236т*
то(м)**

ч

Архив Месячный значений времени интегрирования при расходе большем, чем уставка на отсечку самохода

236т*н01...236т*н24

Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.

**238т*
Д1(ч)**Опр. дат-
чиком

Архив Часовой средних значений параметра, измеряемого первым дополнительным датчиком

238т*н01...238т*н1080

Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за 45 суток. Правила усреднения задаются параметром 115т*. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.

**239т*
Д1(с)**Опр. дат-
чиком

Архив Суточный средних значений параметра, измеряемого первым дополнительным датчиком

239т*н01...239т*н366

Архив представляет собой массив, содержащий среднесуточные значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.

**240т*
Д1(м)**Опр. дат-
чиком

Архив Месячный средних значений параметра, измеряемого первым дополнительным датчиком

240т*н01...240т*н24

Архив представляет собой массив, содержащий среднемесячные значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны

все элементы.			
242т* Д2(ч)	Опр. дат- чиком		Архив Часовой средних значений параметра, измеряемого вторым дополнительным датчиком
242т*н01...242т*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за 45 суток. Правила усреднения задаются параметром 115т*. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
243т* Д2(с)	Опр. дат- чиком		Архив Суточный средних значений параметра, измеряемого вторым дополнительным датчиком
243т*н01...243т*н366 Архив представляет собой массив, содержащий среднесуточные значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
244т* Д2(м)	Опр. дат- чиком		Архив Месячный средних значений параметра, измеряемого вторым дополнительным датчиком
244т*н01...244т*н24 Архив представляет собой массив, содержащий среднemesячные значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.			
245т* НСо(ч)	Опр. дат- чиком		Архив Часовой обобщенных сообщений о нештатных ситуациях
245т*н01...245т*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий обобщенные сообщения о нештатных ситуациях (НС) по каждому трубопроводу не менее чем за 45 суток. Значение элемента массива представляет собой строку из 8 символов; символы могут принимать значения только 0 или 1. Каждый из символов фиксирует факт существования (1) или отсутствия (0) в течение рассматриваемого часа определенных нештатных ситуаций (НС). Так, первый слева символ равен 1, если какое-то время в течение данного часа наблюдалась любая из НС по датчику температуры холодной воды (список НС приведен в разделе 9); второй символ равен 1, если наблюдались НС по датчику давления холодной воды; третий символ равен 1 – НС по датчику барометрического давления; четвертый символ равен 1 – НС по датчику расхода или перепада давления по трубопроводу; пятый символ равен 1 – НС по датчику температуры по трубопроводу; шестой символ равен 1 – НС по датчику давления по трубопроводу; седьмой символ равен 1 – НС, связанная с ошибками вычислений по трубопроводу; восьмой символ равен 0 и зарезервирован для дальнейшего. Первые семь символов устанавливаются в единицу также в том случае, если в течение часа был перерыв питания или отказ АЦП в целом.. Для точной идентификации НС и продолжительности их действия необходимо проанализировать архивы 098 и 097 за соответствующие интервалы времени.			

246т* НСо(с)	Опр. дат- чиком		Архив Суточный обобщенных со- общений о нештатных ситуациях
246т*н01...246т*н366 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за год. Значение элемента массива представляет собой строку из 8 символов; символы могут принимать значения только 0 или 1. Каждый из символов фиксирует факт существования (1) или отсутствия (0) в течение рассматриваемых суток определенных нештатных ситуаций (НС). Элемент суточного архива формируется логическим сложением элементов часового архива.			

247т* НСо(м)	Опр. дат- чиком		Архив Месячный обобщенных со- общений о нештатных ситуаци- ях
247т*н01...247т*н24 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за два года. Значение элемента массива представляет собой строку из 8 символов; символы могут принимать значения только 0 или 1. Каждый из символов фиксирует факт существования (1) или отсутствия (0) в течение рассматриваемого месяца определенных нештатных ситуаций (НС). Элемент суточного архива формируется логическим сложением элементов суточного архива. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025.			

4.4.4 Вычисляемые параметры, относящиеся к потребителю (к магистрали)

340п* ΔТ	°С		Разность температур между подающими и обратными трубопроводами магистрали
Если подающих или/и обратных трубопроводов более одного, то определяется разность температур между подающим и обратным трубопроводами, которые имеют наименьшие номера.			

350п* ΔG	т/ч		Массовый расход производительных и непроизводительных утечек
В закрытой системе это непроизводительные утечки, в системе с открытым водоразбором - ГВС.			

351п* Δw	ГДж/ч Гкал /ч, МВт		Потребляемая (отпускаемая) тепловая мощность по магистрали

360п* ΔM	т		Масса производительных и непроизводительных утечек нарастающим итогом
В закрытой системе это непроизводительные утечки, в системе с открытым водоразбором - ГВС.			

361п* ΔW	ГДж Гкал, МВт·ч		Потребляемая (отпускаемая) тепловая энергия по магистрали нарастающим итогом

400п* ΔM (ч)	Т		Архив Часовой значений массы производительных и непроизводительных утечек в магистралах
400п*н01...400п*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за 45 суток. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
401п* ΔM (с)	Т		Архив Суточный значений массы производительных и непроизводительных утечек в магистралах
401п*н01...401п*н366 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
402п* ΔM (м)	Т		Архив Месячный значений массы производительных и непроизводительных утечек в магистралах
402п*н01...402п*н24 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.			
405п* ΔW (ч)	ГДж Гкал, МВт·ч		Архив Часовой значений отпущенной (потребленной) тепловой энергии
405п*н01...405п*н1080 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за 45 суток. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
406п* ΔW (с)	ГДж Гкал, МВт·ч		Архив Суточный значений массы производительных и непроизводительных утечек в магистралах
406п*н01...406п*н366 Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за год. При этом сутки отсчитываются от расчетного часа, задаваемого параметром 024. Значения первых 100 элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам доступны все элементы.			
407п* ΔW (м)	ГДж Гкал, МВт·ч		Архив Месячный значений массы производительных и непроизводительных утечек в ма-

		гистрали
407п*н01...407п*н24		
Архив представляет собой массив, содержащий значения параметра не менее чем за два года. При этом месяц отсчитывается от расчетного дня, задаваемого параметром 025. Значения всех элементов могут быть выведены на табло или печать непосредственно по номеру элемента. В режиме просмотра архивов, а также в режиме обмена данными по внешним интерфейсам также доступны все элементы.		

4.5 Списки параметров

4.5.1 Список Сп1

Формируемый по умолчанию список параметров Сп1 приведен ниже в таблице 4.1. Настроечные параметры (параметры базы данных), включенные в этот список, можно изменять в процессе работы при опломбированном приборе. Пользователь может самостоятельно переформировать список. Правила формирования приведены в разделе 4.3.2 (параметр 045).

Таблица 4.1 – Список параметров Сп1

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии
045н00		Пароль
045н01	00000101	Признаки вывода списка на печать (см. описание параметра 045)
045н02	06000000001	Текущая дата. Адрес вносимого элемента здесь и далее для наглядности выделен жирным шрифтом с тем, чтобы отделить его от признаков печати
045н03	06100000001	Текущее время
045н04	00300000001	Спецификация-1 внешнего оборудования
045н05	00400000001	Спецификация-2 внешнего оборудования
045н06	022EE00000101	Корректор часов прибора
045н07	0350000000101	Константное значение температуры холодной воды
045н08	0360000000101	Константное значение давления холодной воды
045н09	0370000000101	Константное значение барометрического давления
045н10	0400000000101	Константное значение температуры наружного воздуха
045н11	041EE00000101	Описание первой уставки по измеряемым параметрам системного канала
045н12	042EE00000101	Описание второй уставки
045н13	043EE00000101	Описание третьей уставки
045н14	044EE00000101	Описание четвертой уставки
045н15	131EEEE00000101	Описание первой уставки по измеряемым параметрам по трубопроводам
045н16	132EEEE00000101	Описание второй уставки
045н17	133EEEE00000101	Описание третьей уставки
045н18	134EEEE00000101	Описание четвертой уставки
045н19	135EEEE00000101	Описание пятой уставки
045н20	136EEEE00000101	Описание шестой уставки
045н21	137EEEE00000101	Описание седьмой уставки
045н22	138EEEE00000101	Описание восьмой уставки
045н23	139EEEE00000101	Описание девятой уставки
045н24	140EEEE00000101	Описание десятой уставки
045н25	311EEE00000101	Описание первой уставки по измеряемым параметрам по магистралям
045н26	312EEE00000101	Описание второй уставки
045н27	313EEE00000101	Описание третьей уставки

Таблица 4.1 – Список параметров Сп1

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии
045н28	314ЕЕЕ00000101	Описание четвертой уставки
045н29	005ЕЕЕ00000101	Список команд для обеспечения передачи данных GSM-модемом по технологии GPRS
045н30	007ЕЕЕ00000101	Список команд для обеспечения сбора статистики о работе GSM-модема по технологии GPRS
045н31	006ЕЕЕ00000101	Идентификатор прибора для радиообмена

4.5.2 Список Сп2

Формируемый по умолчанию список параметров Сп2 приведен ниже в таблице 4.2. Список включает текущие измеряемые параметры по системному каналу, трубопроводам и магистралям.

Пользователь может самостоятельно переформировать список. Правила формирования списка приведены в разделе 4.3.2 (параметр 045).

Таблица 4.2 – Список параметров Сп2

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии.
046н00		Пароль
046н01	00000101	Признаки вывода списка на печать (см. описание параметра 045)
046н02	06000000001	Текущая дата
046н03	06100000001	Текущее время
046н04	06400000101	Барометрическое давление
046н05	06500000101	Температура холодной воды
046н06	06600000101	Давление холодной воды
046н07	06700000101	Абсолютное давление холодной воды
046н08	06300000101	Температура наружного воздуха
046н11	150ЕЕЕ0000101	Результат преобразования измеренных значений перепада давления
046н12	151ЕЕЕ00000101	Измеренное значение расхода или значение перепада давления, соответствующее первому (основному) датчику перепада давления
046н13	152ЕЕЕ00000101	Измеренное значение перепада давления, соответствующее второму (дополнительному) датчику перепада давления
046н14	153ЕЕЕ00000101	Измеренное значение перепада давления, соответствующее третьему (дополнительному) датчику перепада давления
046н16	154ЕЕЕ00000101	Измеренное давление теплоносителя
046н17	155ЕЕЕ00000101	Абсолютное давление теплоносителя (для вычислений)
046н18	156ЕЕЕ00000101	Температура теплоносителя
046н19	157ЕЕЕ00000101	Массовый расход теплоносителя
046н20	158ЕЕЕ00000101	Тепловая мощность по трубопроводу
046н15	171ЕЕЕ00000101	Измеренный расход
046н21	180ЕЕЕ00000101	Результат измерений первым дополнительным датчиком по трубопроводу

Таблица 4.2 – Список параметров Сп2

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии.
046н22	181EE00000101	Результат измерений вторым дополнительным датчиком по трубопроводу
046н26	340E00000101	Разность температур между подающими и обратными трубопроводами магистрали.
046н27	350E00000101	Массовый расход производительных и непроизводительных утечек
046н28	351E00000101	Потребляемая (отпускаемая) тепловая мощность по магистрали.
046н29	360E00000101	Масса производительных и непроизводительных утечек по магистрали нарастающим итогом.
046н30	361E00000101	Потребляемая (отпускаемая) тепловая энергия по магистрали нарастающим итогом.

4.5.3 Список Сп3

Формируемый по умолчанию список параметров Сп3 приведен ниже в таблице 4.3. Список включает архивные параметры за предшествующий отчетный период по системному каналу, трубопроводам и магистралям. Этих данных достаточно для коммерческих расчетов.

Пользователь может самостоятельно переформировать список. Правила формирования списка приведены в разделе 4.3.2 (параметр 045).

Таблица 4.3 – Список параметров Сп3

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии.
047н00		Пароль
047н01	01011100	Признаки вывода списка на печать (см. описание параметра 045)
047н02	06000000001	Текущая дата
047н03	06100000001	Текущее время
047н04	160EE00010001	Масса теплоносителя нарастающим итогом
047н05	161EE00010001	Тепловая энергия нарастающим итогом
047н06	163EE00010001	Объем теплоносителя нарастающим итогом
047н07	196EE0101000001	Архив Суточный значений измеряемых перепада давления или расхода
047н08	197EE0100010001	Архив Месячный значений измеряемых перепада давления или расхода
047н09	201EE0101000001	Архив Суточный значений температуры теплоносителя
047н10	202EE0100010001	Архив Месячный значений температуры теплоносителя
047н11	206EE0101000001	Архив Суточный значений абсолютного давления теплоносителя
047н12	207EE0100010001	Архив Месячный значений абсолютного давления теплоносителя
047н13	211EE0101000001	Архив Суточный значений массы транспортированного теплоносителя
047н14	212EE0100010001	Архив Месячный значений массы транспортированного теплоносителя
047н15	216EE0101000001	Архив Суточный значений тепловой энергии

Таблица 4.3 – Список параметров Сп3

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии.
047н16	217EE0100010001	Архив Месячный значений тепловой энергии
047н17	221EE0101000001	Архив Суточный значений объема теплоносителя
047н18	222EE0100010001	Архив Месячный значений объема теплоносителя
047н19	0910101000001	Архив Суточный значений времени интегрирования (работы узла)
047н20	0920100010001	Архив Месячный значений времени интегрирования (работы узла)
047н21	401E0101000001	Архив Суточный значений массы производительных и непроизводительных утечек в магистрали
047н22	402E0100010001	Архив Месячный значений массы производительных и непроизводительных утечек в магистрали
047н23	406E0101000001	Архив Суточный значений тепловой энергии по магистрали
047н24	407E0100010001	Архив Месячный значений тепловой энергии по магистрали
047н25	360E00010001	Масса производительных и непроизводительных утечек по магистрали нарастающим итогом.
047н26	361E00010001	Потребляемая (отпускаемая) тепловая энергия по магистрали нарастающим итогом.
047н27	0720101000001	Архив Суточный значений температуры холодной воды
047н28	0730100010001	Архив Месячный значений температуры холодной воды
047н29	0750101000001	Архив Суточный значений абсолютного давления холодной воды
047н30	0760100010001	Архив Месячный значений абсолютного давления холодной воды
047н31	0790101000001	Архив Суточный значений барометрического давления
047н32	0800100010001	Архив Месячный значений барометрического давления
047н33	0830101000001	Архив Суточный значений температуры наружного воздуха
047н34	0840100010001	Архив Месячный значений температуры наружного воздуха
047н35	0970100010001	Архив времени перерывов электропитания
047н36	0970200010001	Архив времени перерывов электропитания

4.5.4 Список Сп4

Формируемый по умолчанию список параметров Сп4 приведен ниже в таблице 4.4. Список включает настроечные параметры за исключением параметров, задающих уставки по измеряемым параметрам. Все эти параметры включены в список Сп1.

Список не рекомендуется изменять самостоятельно.

Таблица 4.4 – Список параметров Сп4

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии.
048н00		Пароль
048н01	00000001	Признаки вывода списка на печать (см. описание параметра 045)

Таблица 4.4 – Список параметров Сп4

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии.
048н02	00300000001	Спецификация-1 внешнего оборудования
048н03	00400000001	Спецификация-2 внешнего оборудования
048н04	005EE00000101	Список команд для обеспечения передачи данных GSM-модемом по технологии GPRS
048н05	00600000001	Идентификатор прибора для радиообмена
048н06	007EE00000101	Список команд для обеспечения сбора статистики о работе GSM-модема по технологии GPRS
048н07	00800000001	Номер прибора
048н08	00900000001	Начало временного интервала, когда разрешается ответ прибора на телефонный вызов
048н09	01000000001	Конец временного интервала, когда разрешается ответ прибора на телефонный вызов
048н10	01100000001	Начальный номер квитанции для регистрации
048н11	01200000001	Настройка сигнализации о нештатных ситуациях
048н12	01500000001	Управление печатью отчетов и архивированием данных
048н13	02000000001	Календарная дата ввода прибора в эксплуатацию или начальная дата при включении прибора.
048н14	02100000000	Астрономическое время суток ввода прибора в эксплуатацию или начальное время при включении прибора.
048н15	022EE00000001	Корректор часов прибора
048н16	02300000001	Минимальное время перерыва (отсутствия) электропитания, классифицируемое прибором как сбой по электропитанию.
048н17	02400000001	Расчетный час для формирования суточных архивов и регистрации параметров на устройстве печати.
048н18	02500000001	Расчетный день для формирования месячных архивов и регистрации параметров на устройстве печати.
048н19	030EE00000001	Единицы измерения и дискретность интегрирования
048н20	031EE00000001	Описание обслуживаемых прибором трубопроводов и магистралей
048н21	032EEEE00000001	Описание датчика с токовым выходным сигналом
048н22	033EEEE00000001	Описание датчика с выходным сигналом сопротивления
048н23	034EEEE00000001	Описание датчика с импульсным (двухпозиционным) выходным сигналом
048н24	035EE000000001	Назначение датчика температуры холодной воды
048н25	036EE000000001	Назначение датчика давления холодной воды
048н26	037EE000000001	Назначение датчика барометрического давления
048н27	040EE000000001	Назначение датчика температуры наружного воздуха
048н28	099000000001	Идентификатор прибора по классификации фирмы - производителя.
048н29	100EE000000001	Идентификатор трубопровода
048н30	101EE000000001	Тип теплоносителя по трубопроводу
048н31	102EEEE00000001	Параметры трубопровода и тип датчика расхода
048н32	103EEEE00000001	Описание сужающего устройства
048н33	104EE000000001	Ширина зоны (полосы) по давлению для диагностики смены фазового состояния (пар или вода)
048н34	105EE000000001	Степень сухости насыщенного пара.
048н35	108EEEE00000001	Градуировочная характеристика датчика расхода типа Gilflo
048н36	109EEEE00000001	Назначение датчика расхода

Таблица 4.4 – Список параметров Сп4

Номер элемента списка	Значение (адрес элемента и признаки вывода на печать)	Наименование элемента и комментарии.
048н37	110EEEE000000001	Назначение датчиков перепада давления
048н38	113EEEE000000001	Назначение датчика давления теплоносителя
048н39	114EEEE000000001	Назначение датчика температуры теплоносителя
048н40	115EEEE000000001	Диапазон вычисляемого массового расхода
048н41	120EE000000001	Константное значение массового расхода теплоносителя на случай перерывов в электропитании
048н42	121EE000000001	Правило архивирования энергии по трубопроводу
048н43	122EEEE000000001	Назначение первого дополнительного датчика по трубопроводу
048н44	123EEEE000000001	Назначение второго дополнительного датчика по трубопроводу
048н45	300E000000001	Идентификатор схемы потребления тепла
048н46	301E000000001	Описание схемы потребления тепла

4.5.5 Список СкД

Список СкД (параметр 049) включает параметры, которые необходимы для контроля нулей датчиков перепада давления и давления. Формируется автоматически и не может быть изменен пользователем.

5 Управление режимами работы прибора

5.1 Структура меню

Взаимодействие оператора с прибором построено на базе многоуровневого меню. Оператор имеет возможность выбрать любой пункт из меню, войти в него и при этом прибор начинает выполнять определенную последовательность действий, соответствующую данному пункту: например, вывод на табло значений параметров энергопотребления по заданному списку. Вместе с тем, оператор, войдя в пункт меню, часто должен произвести еще некоторые действия, например, набрать значение параметра. Каждый пункт меню имеет обозначение (название). В качестве пунктов меню могут быть как имена параметров, так и обозначения других объектов, например, **Прибор**, **Архив** и т.д.

На рисунке 5.1 показана структурная схема меню прибора (уровни меню отмечены римскими цифрами I, II, III, IV). Пояснения к пунктам меню даны в таблице 5.1. Пункты меню выводятся на табло устройства в виде их названий, разделенных пустыми (пробельными) позициями.

На выбранный пункт меню указывает курсор, подчеркивая первый символ названия. Вход в пункт меню осуществляется нажатием клавиши **↓**. Перемещения курсора осуществляются нажатием клавиш **←** или **→**. Чтобы перейти в меню уровня II, нужно войти в пункт **Прибор** меню уровня I, нажав клавишу **↓**. Переход в какое-либо меню уровня III возможен только из соответствующего пункта меню уровня II. Переход в какое-либо меню уровня IV возможен только из соответствующего пункта меню уровня III. В исходное состояние отображения основного меню (уровень I) прибор переходит после нажатия (в общем случае, многократного) на клавишу **МЕНЮ** из любого пункта меню любого другого уровня.

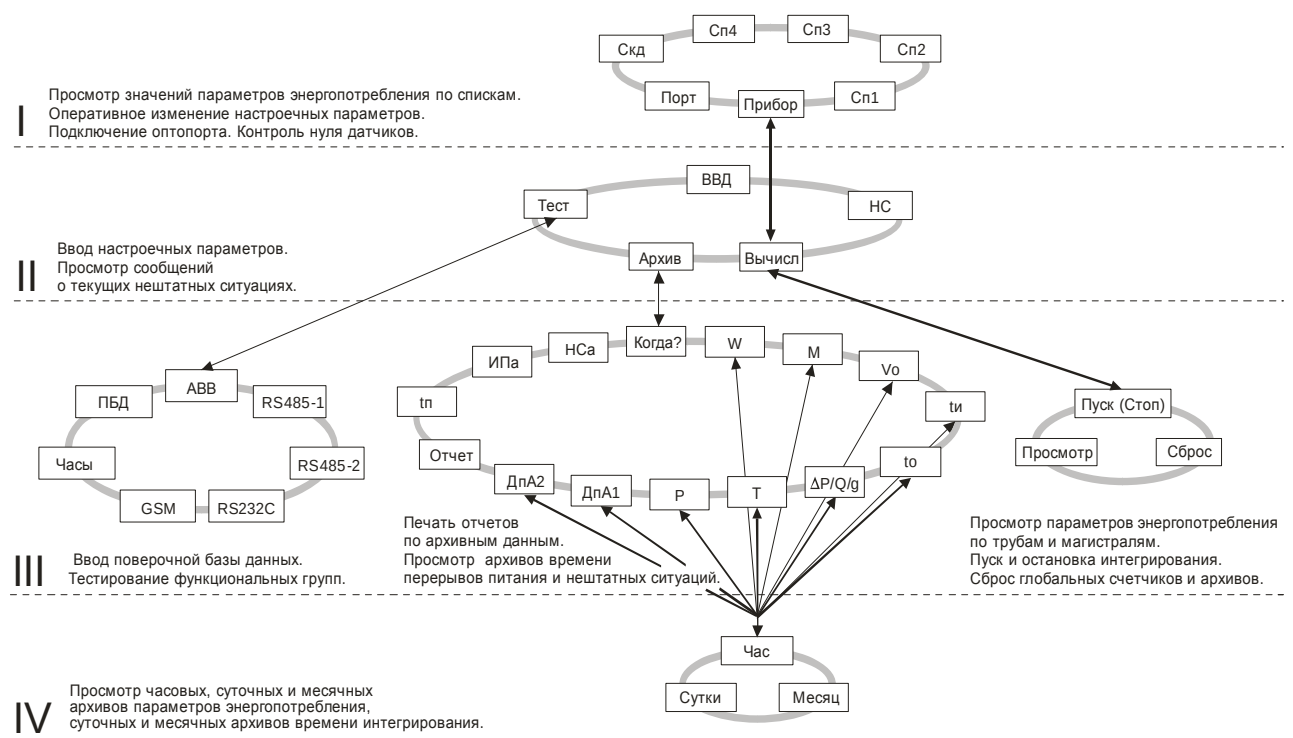


Рисунок 5.1 – Структура меню

Таблица 5.1 – Состав меню

Пункт меню	Пояснения
Меню I уровня	
Прибор	Основные настройки и архивы прибора Через этот пункт осуществляется переход в меню уровня II для привязки прибора к схеме теплоснабжения, ввода параметров базы данных, описания подключения внешнего оборудования (модем, компьютер, принтер, дополнительные адаптеры и т.п.), просмотра результатов диагностики и архивов НС.
Порт	Оптический порт Через этот пункт выполняется подготовка прибора к сеансу обмена данными по оптическому каналу. Оптопорт выбирается клавишей $\downarrow$, при этом аппаратные средства обмена переключаются с цепей RS232C на оптический канал. Обратное переключение выполняется автоматически, если в течение 2 минут отсутствовал обмен данными через порт.
Сп1	Список оперативных параметров Содержит настроечные параметры для оперативного изменения их значений в процессе эксплуатации. (см. таблицу 4.1).
Сп2	Список текущих параметров Содержит вычисляемые и измеряемые параметры по трубопроводам и магистралям (см. таблицу 4.2).
Сп3	Список коммерческих параметров Содержит информацию для коммерческих расчетов по трубопроводам и схемам теплоснабжения (см. таблицу 4.3).
Сп4	Список настроечных параметров Содержит список настроечных параметров см. таблицу 4.4).
СкД	Список для контроля нулей датчиков Используется в режиме контроля и автоматической коррекции смещения нулей датчиков и их диапазона
Меню II уровня	
Вычисл	Вычисления

Таблица 5.2 – Меню архивов

Пункт меню	Пояснения
	Вход в архив регистрации сообщений о нештатных ситуациях. Каждый элемент архива включает код нештатной ситуации, краткое текстовое пояснение и полную дату появления или устранения конкретной НС.
ИПа	Регистрация изменений параметров Вход в архив регистрации изменений значений настроечных параметров при опломбированном приборе. Каждый элемент архива включает код изменяемого параметра, новое значение параметра и дату, когда сделано изменение.
tn	Перерывы в электропитании Вход в архив, содержащий информацию о полной дате пропажи электропитания и его продолжительности в часах.
ti	Время работы узла учета Вход в архив, содержащий информацию о полном времени работы узла учета.
to	Время работы при ненулевом расходе Вход в архив, содержащий информацию о продолжительности в часах времени учета количества теплоносителя по трубопроводам. Подсчитывается только то время, когда измеряемый расход больше уставки на отсечку самохода соответствующего расходомера.
T	Температура теплоносителя Вход в архив, содержащий средние значения температуры теплоносителя по трубопроводам, температуры холодной воды и температуры наружного воздуха.
P	Давление теплоносителя Вход в архив, содержащий средние значения давления теплоносителя по трубопроводам, давления холодной воды и барометрического давления.
$\Delta P/Q_0/g$	Перепад/расход (объем) Вход в архив, содержащий средние значения перепада давления, или расхода теплоносителя или объема по трубопроводам в зависимости от применяемых датчиков
ДпА1	Дополнительные измеряемые параметры Вход в архив, содержащий средние значения параметров, измеряемых дополнительными датчиками (первая группа датчиков)
ДпА2	Дополнительные измеряемые параметры Вход в архив, содержащий средние значения параметров, измеряемых дополнительными датчиками (вторая группа датчиков)
M	Масса Масса теплоносителя по трубопроводам, производительные (ГВС) или непроизводительные утечки в магистрали.
V	Объем Объем теплоносителя по трубопроводам
W	Тепловая энергия Тепловая энергия по трубопроводу или схеме потребления.

При входе в меню архивов выбранным оказывается пункт **Когда?** Если войти в этот пункт меню, то можно указать время начала просмотра архивов:

Д	а	т	а	→	0	3	-	0	2	-	0	7				
В	р	е	м	я	→	1	9	:	4	4	:	2	0			

Первоначально на табло отображаются текущие дата и время. Далее, стрелками →, ← можно перемещать курсор, а стрелками ↓, ↑ можно "прокручивать" цифры в соответствующей позиции, ус-

танавливая таким образом дату и время начала просмотра архивов. Следует иметь ввиду, что изменение, например, значений минут, приводит, в общем случае, к изменению цифр и в других позициях: то есть изменяются время и дата в целом. Курсор переходит из крайней позиции справа на верхней строке на крайнюю позицию слева нижней строки по нажатию клавиши **→**. Так же осуществляется переход с нижней строки на верхнюю. После установки времени начала просмотра следует вернуться в меню архивов по клавише **МЕНЮ** и выбрать нужный пункт.

После выбора необходимого пункта меню, например **Т**, и нажатии клавиши **↓** на табло выводится меню IV уровня для выбора временноОй характеристики архива: часовой, суточный, за месяц. Кроме того, установив курсор на поле номера трубопровода, с помощью клавиш **↓** или **↑** можно изменять его значение.

[illegible]

При выборе необходимого пункта и нажатии клавиши **↓** на табло выводится первое значение параметра из архива, например:

T	(	c	)	r	0	1	=	6	7	.	5	4								
'	C									0	3	-	0	2	-	0	7	/	0	0

При нажатии на клавишу **↓** будет выведено следующее, более раннее, значение, а при нажатии **↑** - предыдущее.

Если просматриваются архивы нештатных ситуаций (НСа) или перерывов электропитания (tn), то при входе в соответствующий пункт меню сразу выводится ближайший по времени элемент архива, поскольку в этих случаях нет дополнительного разбиения архивов на часовые, суточные и за месяц.

Если при просмотре архива НСа или ИПа нажать клавишу ➔, то на табло будет выведено краткое текстовое пояснение по зафиксированной НС или измененному параметру. Заканчивается просмотр архива по клавише МЕНЮ.

Если на некотором интервале времени была зафиксирована нештатная ситуация, то соответствующий элемент архива может быть помечен символом "*" и при выводе его на табло правее символа "=" будет выведен символ "*" (см. описание параметра 015).

При перерывах питания, если прибор находится в состоянии "защита выключена", соответствующие элементы архивов не вычисляются и по ним выводится сообщение **Нет данных**. Далее, средние значения температуры и давления теплоносителя могут вычисляться (см. описание параметра 115) либо независимо от величины расхода по трубопроводу, либо только при расходе большем, чем значение уставки на отсечку самохода; во втором случае при перекрытии трубопровода соответствующие элементы архивов не вычисляются и по ним тоже выводится сообщение **Нет данных**. Если прибор опломбирован, то при перерывах питания вычисления ведутся по константам массового расхода, температуры и давления.

Если после работы с некоторым архивом (например, W) нажать клавишу **МЕНЮ** и затем выбрать другой архив (например, M), то просмотр его начнется с того момента времени, на котором закончился просмотр предыдущего архива. Разумеется, время начала просмотра изменить, вновь войдя предварительно в пункт **Когда?**

5.5 Пуск и останов вычислений, сброс глобальных счетчиков и архивов

5.6.1 Пуск, остановка и сброс показаний теплосчетчика

Для того, чтобы прибор вычислял массу теплоносителя и тепловую энергию, необходимо выполнить процедуру пуска. Пуск и остановка могут быть выполнены только в состоянии прибора "Защита выключена" (см. раздел 3). После пуска на счет прибор должен быть переведен в состояние "Защита включена" за исключением работы в технологическом режиме.

Глобальные счетчики – это ячейки памяти, где хранятся вычисляемые нарастающим итогом с момента пуска на счет значения массы и объема теплоносителя по трубопроводам, значения массы утечек по магистралям, значения энергии по трубопроводам и магистралям. Очистка (сброс) счетчиков также возможна только при выключенной защите. Для выполнения процедур пуска, остановки или сброса глобальных счетчиков выбирают пункт меню **Прибор**, входят в него, нажимая клавишу **↓**, и в

меню уровня II входят в пункт меню **Вычисл.** При этом, на табло будет выведено:

П	у	с	к		П	р	о	с	м	о	т	р		С	б	р	о	с	

Далее нажимается клавиша **↓**. На табло выводится запрос на подтверждение операции: **Выполнить пуск?**

Для подтверждения следует нажать клавишу **ВВОД**. В случае выполнения операции пуска на счет табло примет следующий вид:

С	т	о	п		П	р	о	с	м	о	т	р		С	б	р	о	с	

То есть, пункт меню **Пуск** заменяется на пункт **Стоп**. Попытка осуществить пуск или остановку счета при опломбированном приборе приводит к появлению на табло сообщения **Защита!**. Через 1-2 секунды сообщение снимается и восстанавливается прежний вид табло.

Ранее было отмечено, что прибор контролирует необходимость ввода некоторых параметров (см. раздел 4.1). Поэтому, если какой-то из контролируемых параметров не введен, то пуск не производится, а на табло выводится на 1-2 секунды сообщение:

Д	о	п	о	л	н	и	т	е		б	а	з	у						
д	а	н	н	ы	х	!													

Затем на табло выводится кодовое обозначение параметра, значение которого нужно ввести, например:

0	2	1	?																
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	Е							

Далее нужно набрать и ввести значение параметра так, как это было описано выше. Если значения остальных параметров введены правильно, то пуск осуществится и на табло будет выведена информация подобная той, что выводится при пуске на счет. В противном случае прибор предложит ввести значение следующего контролируемого параметра и т.д.

Для остановки счета нужно при снятой защите прибора нажатием клавиши **↓** войти в пункт меню **Стоп**. При этом на табло будет выведено сообщение **Выполнить стоп?**. Для подтверждения следует нажать клавишу **ВВОД**.

Для сброса глобальных счетчиков и удаления архивных значений при снятой защите прибора следует выбрать пункт меню **Сброс** и войти в него. При входе в пункт меню **Сброс** прибор требует подтверждения **Выполнить сброс?**

Для подтверждения следует нажать клавишу **ВВОД**. При этом будут обнулены значения глобальных счетчиков и удалены архивные значения.

Для просмотра текущих значений параметров следует войти в пункт меню **Просмотр**. При этом табло примет следующий вид:

т	1		т	2		т	3		т	4		т	5		т	6		т	7

То есть, на табло как пункты меню выводятся обозначения обслуживаемых трубопроводов и потребителей, описанных в параметре 031. С помощью клавиш **→**, **←** можно получить доступ к невидимым здесь пунктам меню, если таковые существуют.

Входя по клавише **↓** в соответствующий пункт меню, можно просмотреть текущие значения измеряемых и вычисляемых параметров.

[illegible]

В данном примере ЮПРк01 – задаваемое значение диапазона для датчика с токовым выходом по первому каналу. Нужно набрать величину задаваемого диапазона и нажать клавишу **ВВОД**, например:

I	O	P	R	k	0	1	?	4	0										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	E								

Вводимая величина должна быть по возможности близка к верхнему пределу диапазона измерений. Следует отметить, что вводимое значение диапазона должно быть выражено в тех же единицах измерения, в каких выводятся значения соответствующего измеряемого параметра.

После ввода заданного значения диапазона на табло выводится значение измеряемого параметра с учетом откорректированного смещения нуля (и, для датчика давления, за вычетом поправки на высоту столба разделительной жидкости), например:

[illegible]

Далее следует задать по входу датчика требуемое внешнее воздействие (здесь, перепад давления), по величине равное введенному значению диапазона.

Корректировка диапазона сводится к определению поправки на крутизну характеристики соответствующего датчика. Поправка же вычисляется путем деления измеренного значения параметра на заданное значение диапазона.

Для корректировки диапазона следует нажать клавишу **ВВОД**. При этом, если измеренное и заданное значения диапазона отличаются не более, чем на $\pm 3\%$, то будет рассчитана поправка на крутизну соответствующего датчика и измеренное значение будет приведено к заданному. При этом на табло будет выведено значение поправки на крутизну, например, для данного случая:

I	K	P _k	0	1	=	0.	9	9	9	9	2	5							
---	---	----------------	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

В данном примере ИРК01 –вычисленное значение поправки на крутизну датчика с токовым выходом по первому каналу.

Если же измеренное и заданное значения диапазона отличаются более, чем на $\pm 3\%$, то на табло выводится сообщение: **Крутизна вне допуска**. Это означает, что требуется специальная регулировка соответствующего датчика.

Для выполнения процедуры контроля нулей и диапазонов других датчиков по данному трубопроводу, например, второго или третьего датчика перепада давления или датчика давления, нужно нажать клавишу **МЕНЮ**, перейти в режим контроля нуля следующего по списку датчика и повторить все процедуры.

В зависимости от того, какой датчик контролируется, на табло могут выводиться разные символьные обозначения:

- по системному каналу: Рб - для датчиков барометрического давления;
- Рхв - для датчиков давления холодной воды;
- по трубопроводам: $\Delta P_{1т*}$, $\Delta P_{2т*}$, $\Delta P_{3т*}$ - для датчиков перепада давления;
- $P_{т*}$ - для датчиков давления;
- $P_{д1т*}$ (или $\Delta P_{д1т*}$), $P_{д2т*}$ (или $\Delta P_{д2т*}$) – для дополнительных датчиков по трубопроводу.

При необходимости контроля датчиков по другому трубопроводу повторяется процедура выбора трубопровода и т.д.

По окончании процедуры контроля датчиков следует нажать клавишу **МЕНЮ**. При этом будет напечатана соответствующая квитанция и сделана запись в архив ИПа..

5.7 Вывод информации на принтер

5.7.1 Наибольшее распространение имеют принтеры персональных компьютеров. Поэтому в приборе обеспечивается возможность подключения именно таких устройств. Как правило, они всегда имеют параллельный интерфейс CENTRONICS, а иногда еще дополнительный последовательный интерфейс RS232C. Основное требование к принтерам: они должны быть постоянно настроены на 866 кодовую страницу.

В случае использования параллельного интерфейса подключение производится через специальный адаптер АПС43. Принтер подключается к адаптеру стандартным кабелем для соединения принтера с компьютером, а адаптер в свою очередь подключается к прибору двухпроводной линией, длина которой может достигать нескольких километров. Эта линия выполняет функции информационной магистрали, к которой можно подключить и другие приборы. Все подключенные приборы совместно могут использовать один принтер. Дополнительно адаптер имеет розетку, в которую включается кабель питания принтера, что позволяет автоматически включать принтер только на период вывода информации. Принтер, имеющий интерфейс RS232C, можно непосредственно без адаптера подключить к прибору. Однако расстояние такого подключения не должно превышать 10-15 метров, и в этом случае принтер не может работать как групповое устройство. Он обслуживает только прибор, к которому подключен.

Рассмотренные выше варианты подключения являются стационарными. Они обеспечивают печать информации в момент ее формирования. В то же время практически вся информация сохраняется в достаточно глубоких архивах, из которых может быть распечатана и позже по команде оператора. Для этого в приборе обеспечивается временное подключение принтера. Оно осуществляется через оптический порт. Используется принтер с интерфейсом RS232C, к которому подключен адаптер АПС73 (оптическая головка).

Порядок действий при временном подключении таков. Оператор располагает принтер вблизи прибора, включает его и устанавливает оптическую головку в гнездо АПС72, расположенное на лицевой панели прибора. Далее выбирается пункт меню Порт и нажимается клавиша $\downarrow$. На табло появляется сообщение Оптопорт включен.

Далее выбирается объект для вывода на принтер, например, отчет за сутки из меню Отчет и нажимается клавиша ВВОД. Прибор запрашивает Вывод в оптопорт? и, получив подтверждение повторным нажатием клавиши ВВОД, выводит информацию на печать через оптопорт. При этом любое оборудование, подключенное к прибору стационарно по интерфейсу RS232C, временно отключается. Передача производится на скорости, заданной в параметре 003 для внешнего интерфейса (третий символ слева в значении параметра 003). Формат байтов: один стартовый бит, восемь информационных, один стоповый. Контрольный бит не используется. Если в течение 2 минут вывод на временный принтер отсутствует, то автоматически восстанавливается подключение стационарного оборудования.

Регистрация значений отдельных параметров или их списков возможна либо в автоматическом режиме, либо по команде оператора. Общим для всех видов сообщений, выводимых на принтер, является то, что они всегда содержат дату и время печати, номер прибора, задаваемый параметром 008, и порядковый номер сообщения (квитанции).

При печати значений отдельных параметров или списка всегда печатается символическое обозначение параметра и его кодовое обозначение (адрес), архивные значения сопровождаются значением времени занесения в архив.

Периодичность печати того или иного списка в автоматическом режиме указывается в самом списке. В самом списке указывается также перечень событий, при наступлении которых список распечатывается автоматически (см. описание параметра 045)

Возможна также печать данных по специально составленной форме; в приложении Б предлагаются стандартные формы печати отчета за сутки и за месяц и формы печати архивных значений отдельных параметров. Перечень печатаемых отчетов и периодичность их печати задается параметром 015. Кроме того, в параметре 015 указывается печатать отчеты с переводом страницы или подряд на рулонную бумагу.

Ниже описывается процедура вывода значений параметров на печать по команде оператора.

5.7.2 Печать значений параметров.

Для печати значения параметра по команде оператора, необходимо вывести его на табло и нажать на клавишу ВВОД. На табло будет выведен один из запросов (в зависимости от того, по какому из интерфейсов подключен принтер): Вывод в оптопорт?, Вывод по RS232C?, Вывод по RS485?.

При повторном нажатии клавиши ВВОД производится печать.

5.7.3 Печать списков

Для печати значений всех параметров, включенных в список, следует выбрать нужный пункт в меню I уровня, например, пункт **Sp1**, и дважды (см. выше) нажать на клавишу **ВВОД**.

5.7.4 Печать стандартных отчетов по архивным данным.

Если войти в пункт **Отчет** меню III уровня, то можно выбрать потребителя (магистраль) или трубопровод и отпечатать отчет о параметрах энергопотребления по архивным данным за выбранные сутки или месяц по одной из форм приложения Б. Отчет печатается за ближайший по времени (к той дате, которая установлена в пункте **Когда?**) прошедший расчетный период (за расчетные сутки или расчетный месяц). Если ни один из потребителей или трубопроводов не описан в параметре 031, то вход в данный пункт блокируется. При входе в пункт **Отчет** табло имеет следующий вид:

[illegible]

Клавишами **↑, ↓** выбирается номер потребителя или трубопровода, а клавишами **→, ←** выбирается отчет за сутки или месяц. Отчет печатается при двойном нажатии клавиши **ВВОД**.

Если войти в один из пунктов **НСа** (архив сообщений о нештатных ситуациях), или **тп** (архив времени перерывов в электропитании) или в любой другой архив меню III уровня и дважды нажать клавишу **ВВОД**, то отпечатается справка по соответствующему архиву по форме, приведенной в приложении Б. Если печать невозможна (нет принтера или он неисправен), то появится и через секунду исчезнет сообщение: "Нет ресурса".

5.8 Тестирование функциональных групп и ввод поверочной базы

5.8.1 Пункт **Тест** меню II уровня предназначен для проверки и настройки функциональных групп, а также для загрузки поверочной базы данных. При нажатии клавиши  в этом пункте раскрывается дополнительное меню III уровня, описанное ниже в табл.5.3.

Для выполнения той или иной проверки нужно войти в соответствующий пункт меню (нажать клавишу ) и выполнить действия, указанные в таблице 5.3 или ниже в данном разделе. В данном разделе описывается, как нужно работать с прибором при выполнении тех или иных проверок, но не приводятся нормы точности - это сделано в методике поверки прибора и в инструкциях по настройке.

Таблица 5.3 – Меню тестирования

Пункт меню	Пояснения
ABB	Функциональная группа ввода аналоговых и дискретных сигналов. Нажимая на клавишу ↓ последовательно выводят значения измеряемых токов или сопротивлений на входных контактах прибора, или значения частоты следования импульсов и количества импульсов по числоимпульсным входам. Проверка заключается в сравнении (см. ниже в данном разделе) показаний прибора с показаниями стенда СКСб, предназначенного для испытаний и поверки прибора.
RS485-1 RS485-2	Интерфейс RS485-1 для объединения приборов в сеть и для связи с внешними устройствами; RS485-2 – для подключения адаптеров-расширителей (только для модели 961.2) Прибор должен быть предварительно отключен от магистрали. При нажатии на клавишу ↓ выполняется проверка типа "сам на себя". Если нарушений не обнаружено, то на индикацию выводится "Тест RS485 прошел". В противном случае выводится – "Отказ". После проверки автоматически выполняется перевод всех интерфейсных средств в исходное состояние. Выход из режима - по клавише МЕНЮ .
RS232C	Интерфейс RS232C для связи с внешними устройствами. При замыкании попарно контактов 2, 3 и 4, 5 и нажатии на клавишу ↓ выполняется проверка типа "сам на себя". Если нарушений не обнаружено, то на индикацию выводится "Тест RS232C прошел". В противном случае выводится сообщение об ошибке. После проверки ав-

Таблица 5.3 – Меню тестирования

Пункт меню	Пояснения
	томатически выполняется перевод всех интерфейсных средств в исходное состояние. Выход из режима - по клавише МЕНЮ.
Часы	Таймер прибора При входе в этот пункт меню прибор переводится в режим генерации импульсов с значением периода следования равным 3 секундам. Период между импульсами пропорционален периоду следования прерываний от таймера прибора и поэтому используется для контроля точности хода часов. Тестирование часов возможно только при неопломбированном приборе. При входе в пункт меню на табло выводится сообщение "Выполнить тест?". Для подтверждения следует нажать клавишу ВВОД, для отказа и выхода из режима – клавишу МЕНЮ. Для вывода сигналов используются цепи 105, 102 интерфейса RS232C (см. таблицу 7.5). Значение измеряемого периода выводится на табло экрана СКС6.
ПБД	Поверочная база данных Для ввода поверочной базы выбирают данный пункт меню и нажимают клавишу ↓. На табло должно появиться сообщение: "Ввести поверочную БД?" Для подтверждения следует нажать клавишу ВВОД, для отказа - МЕНЮ. Ввод поверочной базы данных возможен только при снятой защите прибора.
GSM	Контроль работы прибора через GSM-модем в режиме GPRS. Данный пункт появляется в меню прибора только в том случае, если в 003 параметре указан режим работы в режиме GPRS. При входе в пункт меню проверяется факт установления связи и, после этого, возможно получение дополнительной информации, например, о состоянии счета.

5.8.2 Тестирование АВВ

В режиме тестирования каналов измерения токов при последовательном нажатии клавиши $\downarrow$ в верхней строке табло выводятся номера разъемов, к которым подключаются датчики, и значения измеряемых токов, а в нижней строке - значения юстировочных коэффициентов каналов (рисунк 5.2а). В случае ошибок по каналу в качестве значения выводится минус 1 мА.

В режиме тестирования каналов измерения сопротивлений при последовательном нажатии клавиши $\downarrow$ в верхней строке табло выводятся номера разъемов и значения измеряемых сопротивлений, а в нижней строке - значения юстировочных коэффициентов каналов (рисунок 5.26).

В случае ошибок по каналу в качестве значения выводится 0.00 Ом.

В режиме тестирования каналов обработки числоимпульсных сигналов при последовательном нажатии клавиши **↓** в верхней строке табло выводятся номера разъемов, к которым подключаются датчики, и значения частот следования импульсов, а в нижней строке - количество импульсов с момента начала тестирования конкретного канала (рисунок 5.2в). Счетчик импульсов можно обнулить, нажав клавишу **СБРОС**.

В режиме тестирования АВВ проводится юстировка каналов измерения токов и сопротивлений. Эта процедура должна выполняться на предприятии-изготовителе или его лицензионных сервисных центрах.

X	1	1		=	2	0	.	0	0	2						M	A
K	i	0	1	=	1	.	0	0	0	1	2						

a)

X	2	2		=	1	4	1	.	2					O	M
K	r	0	4	=	1	.	0	0	0	1	2				

б)

X	0	7			=	7	8	.	1	2	2							Г	ц
0	0	0	0	0	3	2	7		и	м	п		<	0	>				

в)

Рисунок 5.2 – Табло прибора в режиме тестирования АВВ. а) тестирование токовых входов (здесь X11 - номер разъема одного из токовых входов); б) тестирование входов сопротивлений; в) тестирование числоимпульсных входов.

5.9 Приведение настроек в исходное состояние

В процессе эксплуатации может возникнуть необходимость приведения настроек прибора в некоторое исходное состояние. Для этого нужно выключить питание прибора, перевести его в состояние "защита выключена" (см. 3.1), нажать клавишу ВВОД и, не отпуская ее, вновь включить питание. Клавишу ВВОД можно отпустить через 2-3 секунды. На табло должна появиться и погаснуть надпись: **Начальное состояние**, а затем должны последовательно выводиться сообщения о выполняемых тестах. Если прибор находится в состоянии "защита включена", должна появиться и погаснуть надпись: **Защита!**.

При выполнении процедуры перевода настроек в исходное состояние выполняется ряд тестов. В случае ошибки при выполнении теста базы данных (Тест БД) на табло выводится номер параметра, на котором прервался тест. В этом случае нужно повторить процедуру, и если ошибка появится вновь, то прибор подлежит ремонту.

В результате выполнения данной операции уничтожаются архивы и значения введенных ранее настроечных параметров.

6 Указания безопасности

Тепловычислители по способу защиты от поражения электрическим током соответствуют классу "0" по ГОСТ Р МЭК 536 и не имеют открытых проводящих частей. Защита оператора от поражения электрическим током по обеспечивается недоступностью потенциально опасных частей тепловычислителей (разъемы для подключения внешних цепей и цепи питания защищены от свободного доступа крышкой, которая не может быть удалена без применения инструмента).

Электрическая изоляция цепи питания относительно остальных цепей (RS-485, RS-232, входных и сигнализации) выдерживает воздействие испытательного напряжения 1500 В частотой (50 ± 1) Гц, а остальных цепей между собой – 500 В той же частоты.

Электрическое сопротивление изоляции между цепями – не менее 200 МОм.

Подключение внешних цепей приборов должно выполняться согласно маркировке и только при отключенном напряжении питания.

7 Подготовка к работе и порядок работы

7.1 Общие указания

После распаковки тепловычислителя необходимо проверить его комплектность на соответствие паспорту. Затем тепловычислитель помещают не менее чем на сутки в сухое отапливаемое помещение; только после этого его можно вводить в эксплуатацию.

На время проведения монтажных работ, когда крышка монтажного отсека снята, следует обеспечить защиту от попадания пыли и влаги внутрь корпуса тепловычислителя. Рекомендуется его установку выполнять в последнюю очередь, по окончании монтажа электрических цепей.

7.2 Монтаж электрических цепей

Подключение датчиков и прочего внешнего оборудования к тепловычислителю выполняют мно-

гожилыми кабелями. После разделки концов кабелей под монтаж их пропускают через установленные на крышке монтажного отсека кабельные вводы, после чего заворачивают накидные гайки настолько, чтобы обеспечить механическую прочность закрепления кабелей и обжим сальниковых уплотнителей. Концы жил закрепляют в штекерах, снабженных винтовыми зажимами. Максимальное сечение каждой жилы составляет 1,5 мм². Диапазон диаметров используемых кабелей ограничивается конструкцией кабельных вводов: для первого слева на рисунке 3.1 он составляет 3-6,5 мм, для остальных четырех 5-10 мм. Заявленная степень защиты от пыли и влаги обеспечивается только при использовании кабелей круглого сечения.

Для защиты от влияния промышленных помех рекомендуется использовать экранированные кабели, металлорукава или металлические трубы, однако такое решение должно приниматься для конкретного узла учета. Не допускается прокладка измерительных цепей в одном металлорукаве (трубе) с силовыми цепями.

В условиях эксплуатации помехи могут быть обусловлены различными факторами, например, работой тиристорных и иных преобразователей частоты, коммутацией мощных нагрузок с помощью реле и контакторов, короткими замыканиями и дугowymi разрядами в электроустановках, резкими изменениями нагрузки в электрических распределительных системах, срабатыванием защитных устройств в электрических сетях, электромагнитными полями от радио- и телевизионных передатчиков, прямыми разрядами молний и пр.

Рабочее заземление экранов кабелей должно выполняться только в одной точке, как правило, на стороне тепловычислителя. Оплетки должны быть электрически изолированы по всей длине кабеля, использование их для заземления корпусов датчиков и прочего оборудования не допускается. Если в непосредственной близости (в радиусе менее 20 метров) от оборудования узла учета отсутствуют промышленные агрегаты, способные порождать перечисленные выше и подобные факторы возникновения помех, допускается использовать неэкранированные кабели.

Подключение внешних цепей выполняют согласно таблицам 7.1-7.6 к штекерам, снабженным маркировкой номеров контактов и позиционной маркировкой. К покабельному распределению цепей специальных требований не предъявляется, оно определяется соображениями экономичности и удобства монтажа.

Длины линии связи между тепловычислителем не должны превышать:

- 10 км для преобразователей с выходным сигналом силы тока;
- 2 км для преобразователей температуры; при этом суммарное сопротивление каждой пары проводов (прямого и обратного) должно быть не более 100 Ом;
- 1 км для преобразователей с импульсными выходными сигналами; при этом суммарное сопротивление каждой пары проводов (прямого и обратного) должно быть не более 100 Ом, а частота следования импульсов - не более 5000 Гц при скважности 2;
- 10 м - для оборудования с интерфейсом RS232;
- 1 км - для оборудования с интерфейсом RS485.

Электрическое сопротивление изоляции между проводами, а также между каждым проводом и экранной оплеткой или землей должно быть не менее 200 МОм – это требование обеспечивается выбором используемых кабелей и качеством выполнения монтажа цепей.

При работе с тепловычислителем следует иметь в виду, что

- "минусовые" контакты входных сигналов силы тока соединены между собой на плате прибора, поэтому при использовании многоканального блока питания каждый датчик должен подключаться к отдельному каналу блока;
- "минусовые" контакты входных числоимпульсных (частотных) сигналов соединены между собой на плате прибора;
- контакты "I" входных сигналов сопротивления соединены между собой на плате прибора.

Эти группы цепей гальванически не отделены друг от друга, однако соединять общие контакты, принадлежащие разным группам, не допускается.

По окончании монтажа электрических цепей следует убедиться в правильности выполнения всех соединений, например, путем их "прозвонки". Этому этапу работы следует уделить особое внимание – ошибки монтажа могут привести к отказу тепловычислителя

Таблица 7.1 – Подключение цепей питания

Цепь	Контакт	Внешняя цепь
Силовая	X1:1, X1:2	220 В, 50 Гц
Рабочее заземление	X1:3	Приборный контур заземления

Таблица 7.2 – Подключение входных сигналов силы тока и двухпозиционных

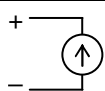
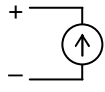
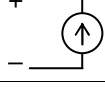
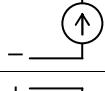
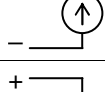
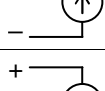
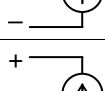
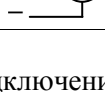
Цепь прибора		Внешняя цепь	
Канал	Контакт		
1	X11:1		Датчик расхода, перепада давления, давления, температуры (или сигнализации)
	X11:2		
2	X12:1		Датчик расхода, перепада давления, давления, температуры (или сигнализации)
	X12:2		
3	X13:1		Датчик расхода, перепада давления, давления, температуры (или сигнализации)
	X13:2		
4	X14:1		Датчик расхода, перепада давления, давления, температуры (или сигнализации)
	X14:2		
5	X15:1		Датчик расхода, перепада давления, давления, температуры (или сигнализации)
	X15:2		
6	X16:1		Датчик расхода, перепада давления, давления, температуры (или сигнализации)
	X16:2		
7	X17:1		Датчик расхода, перепада давления, давления, температуры (или сигнализации)
	X17:2		
8	X18:1		Датчик расхода, перепада давления, давления, температуры (или сигнализации)
	X18:2		

Таблица 7.3 – Подключение входных сигналов сопротивления

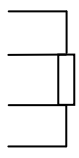
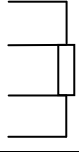
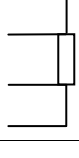
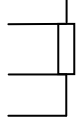
Цепь прибора		Внешняя цепь		
Канал	Контакт			
1	X19:1	+ U		Термопреобразователь сопротивления
	X19:2	+ I		
	X19:3	- U		
	X19:4	- I		
2	X20:1	+ U		Термопреобразователь сопротивления
	X20:2	+ I		
	X20:3	- U		
	X20:4	- I		
3	X21:1	+ U		Термопреобразователь сопротивления
	X21:2	+ I		
	X21:3	- U		
	X21:4	- I		
4	X22:1	+ U		Термопреобразователь сопротивления
	X22:2	+ I		
	X22:3	- U		
	X22:4	- I		

Таблица 7.4 – Подключение частотных (числоимпульсных) и двухпозиционных входных сигналов

Цепь прибора		Внешняя цепь
Канал	Контакт	

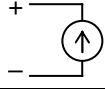
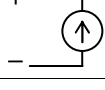
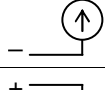
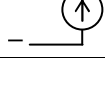
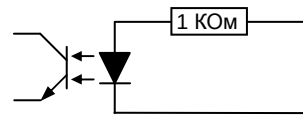
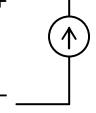
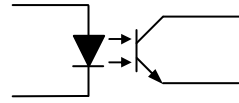
1	X7:1		Датчик расхода или объема теплоносителя (или датчик сигнализации)
	X7:2		
2	X8:1		Датчик расхода или объема теплоносителя (или датчик сигнализации)
	X8:2		
3	X9:1		Датчик расхода или объема теплоносителя (или датчик сигнализации)
	X9:2		
4	X10:1		Датчик расхода или объема теплоносителя (или датчик сигнализации)
	X10:2		

Таблица 7.5 – Подключение интерфейсных цепей и внешнего оборудования

Цепь прибора		Внешняя цепь			
Обозначение	Контакт	Обозначение	Контакт		Спецификация
			DB9	DB25	
RS232 (102)	X2:1	SG	5	7	Модем для коммутируемых линий и GSM-модем
RS232 (103)	X2:2	TxD	3	2	
RS232 (104)	X2:3	RxD	2	3	
RS232 (105)	X2:4	RTS	7	4	
RS232 (106)	X2:5	CTS	8	5	
RS232 (102)	X2:1	SG	5	7	Компьютер (для работы в лабораторных условиях)
RS232 (103)	X2:2	RxD	2	3	
RS232 (104)	X2:3	TxD	3	2	
		RTS	7	4	
		CTS	8	5	
		DTR	4	20	
		DSR	6	6	
RS232 (102)	X2:1	SG	5	7	Принтер.
RS232 (103)	X2:2	RxD	2	3	
RS232 (106)	X2:5	DTR	4	20	
RS485 (A)	X3:1	A			Двухпроводная магистраль
RS485 (B)	X3:2	B			
RS485 (A)	X4:1	A			Двухпроводная магистраль
RS485 (B)	X4:2	B			
(только для мод. 961.2)					

Таблица 7.6 – Подключение входной и выходной двухпозиционных цепей

Цепь прибора		Внешняя цепь	
Конфигурация	Контакт		
Вход двухпозиционный 	X5:1	Датчик охранной сигнализации или датчик контроля перекрытия трубопровода 	
	X5:2		
Выход двухпозиционный 	X6:1	Устройство сигнализации о нештатных ситуациях 	
	X6:2		

7.3 Настройка и ввод в эксплуатацию

[illegible]

Описание этой НС соответствует строке с номером 54 в таблице 9.1 и элементу 54 параметра 013.

Сообщение о текущей НС можно сбросить, нажав клавиши **←** и, затем, **ВВОД**, но если причина не устранена, то через несколько секунд сообщение появится снова.

При провале напряжения питания ниже допустимого прибор "засыпает" и прекращает вести измерения. При этом на табло предварительно выводится сообщение: "Низкое напряжение". Время провала напряжения для вычислений интерпретируется как время перерыва питания.

Таблица 8.1 – Сообщения о нештатных ситуациях

Номер НС	Идентификатор НС и настройка по умолчанию ¹	Пояснение
00	с-ПРЦ:1	Неисправность процессора. Прибор подлежит ремонту
01	с-ОЗУ:1	Неисправность ОЗУ. Можно попытаться либо просто сбросить сообщение о НС, либо привести настройки прибора в исходное состояние, заново ввести настроечные параметры и осуществить пуск. При многократном появлении неисправности прибор подлежит ремонту.
02	с-ФЛЭШ:1	Неисправность флэш-памяти. Действия те же, что при неисправности ОЗУ.
03	с-ДТЧ:1	Неправильное назначение датчиков. В базе данных ошибочно на один и тот же вход назначены датчики разных физических величин
04	с-АВВ:1	Ошибка АВВ. Если данная НС фиксируется постоянно, то прибор подлежит ремонту.
05	с-Ik01:1	Ошибка АВВ, токовый вход, канал 1. При исправном приборе эта НС может возникнуть, если перепутана полярность при подключении датчика или датчик неисправен. Если прибор исправен, сообщение о данной НС снимется после отключения соответствующего датчика.
06	с-Ik02:1	Ошибка АВВ, токовый вход, канал 2 Смотрите пояснение к НС с –Ik01
07	с-Ik03:1	Ошибка АВВ, токовый вход, канал 3 Смотрите пояснение к НС с –Ik01
08	с-Ik04:1	Ошибка АВВ, токовый вход, канал 4 Смотрите пояснение к НС с –Ik01
09	с-Ik05:1	Ошибка АВВ, токовый вход, канал 5 Смотрите пояснение к НС с –Ik01
10	с-Ik06:1	Ошибка АВВ, токовый вход, канал 6 Смотрите пояснение к НС с –Ik01
11	с-Ik07:1	Ошибка АВВ, токовый вход, канал 7 Смотрите пояснение к НС с –Ik01
12	с-Ik08:1	Ошибка АВВ, токовый вход, канал 8 Смотрите пояснение к НС с –Ik01
13...20		Зарезервировано

¹ Настройка по умолчанию – это значения соответствующих элементов параметра 013; здесь это одна (для системного канала), шесть (для потребителей) или двенадцать (для трубопроводов) цифр следующие за двоеточием и определяющие, к какому типу отнесено сообщение: 0 – сообщение не формируется, 1- НС по системному каналу, трубопроводу или потребителю.

Таблица 8.1 – Сообщения о нештатных ситуациях

Номер НС	Идентификатор НС и настройка по умолчанию ¹	Пояснение
21	с-Rk1:1	Ошибка АВВ, вход сопротивления, канал 1 При исправном приборе эта НС может возникнуть при обрыве цепи или если перепутана полярность при подключении. Для проверки исправности прибора можно подключить по четырехпроводной схеме любое сопротивление подходящего номинала; если прибор исправен, то сообщение о данной НС снимется.
22	с-Rk2:1	Ошибка АВВ, вход сопротивления, канал 2 Смотрите пояснение к НС с-Rk1
23	с-Rk3:1	Ошибка АВВ, вход сопротивления, канал 3 Смотрите пояснение к НС с-Rk1
24	с-Rk4:1	Ошибка АВВ, вход сопротивления, канал 4 Смотрите пояснение к НС с-Rk1
25		Зарезервировано
26		Зарезервировано
27		Зарезервировано
28		Зарезервировано
29	с-PIС:1	Неисправность контроллера, обслуживающего импульсные входы
30	с-Тайм:1	Сбой таймера. Возможна потеря данных за час. Следует по архиву НС разобраться, когда произошел сбой, установить точное время и принудительно сбросить НС. При частых появлениях НС прибор подлежит ремонту.
31	с-Батар:1	Разряд элемента питания таймера Прибор подлежит ремонту
32	с-РбВМ:1	Рб больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 037н01
33	с-РбНМ:1	Рб меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 037н01
34	с-ТхвВМ:1	Тхв больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 035н01
35	с-ТхвНМ:1	Тхв меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 035н01
36	с-РхвВМ:1	Рхв больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 036н01
37	с-РхвНМ:1	Рхв меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 036н01
38	с-ТнвВМ:1	Тнв больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 040н01
39	с-ТнвНМ:1	Тнв меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 040н01
40	с-У1:0	Сработала 1-я уставка. См. параметр 041
41	с-У2:0	Сработала 2-я уставка. См. параметр 042
42	с-У3:0	Сработала 3-я уставка. См. параметр 043
43	с-У4:0	Сработала 4-я уставка. См. параметр 044
44	с-Скд:1	Контроль нуля и крутизны датчиков Устанавливается и снимается, соответственно, при входе в режим контроля датчиков и выходе из него
45	т*-Q/gBM: 111111111111	Q/g больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 109т*н01
46	т*-Q/gHM: 111111111111	Q/g меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 109т*н01

Таблица 8.1 – Сообщения о нештатных ситуациях

Номер НС	Идентификатор НС и настройка по умолчанию ¹	Пояснение
47	Т*-ΔР1ВМ: 111111111111	ΔР1 больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 110т*н01
48	Т*-ΔР1НМ: 111111111111	ΔР1 меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 110т*н01
49	Т*-ΔР2ВМ: 111111111111	ΔР2 больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 110т*н02
50	Т*-ΔР2НМ: 111111111111	ΔР2 меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 110т*н02
51	Т*-ΔР3ВМ: 111111111111	ΔР3 больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 110т*н03
52	Т*-ΔР3НМ: 111111111111	ΔР3 меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 110т*н03
53	Т*-РВМ: 111111111111	Р больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 113т*н01
54	Т*-РНМ: 111111111111	Р меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 113т*н01
55	Т*-ТВМ: 111111111111	Т больше верхнего предела См. описание датчика по ссылке 114т*н01
56	Т*-ТНМ: 111111111111	Т меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 114т*н01
57	Т*-ОТДХ: 111111111111	Параметры термодинамических характеристик вне области допустимых значений Значение температуры и/или давления теплоносителя вне области допустимых значений
58	Т*-ΔР1/2: 000000000000	Нет перехода с ΔР1 на ΔР2 См. раздел 2.6.2
59	Т*-ΔР2/1: 000000000000	Нет перехода с ΔР2 на ΔР1 См. раздел 2.6.2
60	Т*-ΔР2/3: 000000000000	Нет перехода с ΔР2 на ΔР3 См. раздел 2.6.2
61	Т*-ΔР3/2: 000000000000	Нет перехода с ΔР3 на ΔР2 См. раздел 2.6.2
62	Т*-Отсеч: 000000000000	Отсечка самохода по ΔР(Q) См. описание датчиков по ссылке 109т*н01, 110т*н01
63	Т*-Р/ΔР: 111111111111	Отношение Р/ΔР вне диапазона Измерения по методу переменного перепада давления ведутся при недопустимых условиях
64	Т*-ГВЫЧ: 111111111111	Г- некорректные вычисления Ошибка вычислений; проверьте базу данных
65	Т*-ОГ/ΔР: 111111111111	Ограничение по G/ΔР Расход или перепад давления меньше значения ограничения, задаваемого параметром 115
66	Т*-Re: 111111111111	Re – вне диапазона Измерения по методу переменного перепада давления ведутся при недопустимых условиях
67	Т*-Д1ВМ: 111111111111	Показания Д1 больше верхнего предела (или установлен двухпозиционный сигнал) См. описание датчика по ссылке 122т*н01
68	Т*-Д1НМ: 111111111111	Показания Д1 меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 122т*н01
69	Т*-Д2ВМ: 111111111111	Показания Д2 больше верхнего предела (или установлен двухпозиционный сигнал) См. описание датчика по ссылке 122т*н01

Таблица 8.1 – Сообщения о нештатных ситуациях

Номер НС	Идентификатор НС и настройка по умолчанию ¹	Пояснение
	111111111111	двухпозиционный сигнал) См. Описание датчика по ссылке 123т*н01
70	т*-Д2НМ: 111111111111	Показания Д2 меньше нижнего предела См. описание датчика по ссылке 123т*н01
71	т*-У1: 000000000000	Сработала 1-я уставка См. параметр 131т*
72	т*-У2: 000000000000	Сработала 2-я уставка См. параметр 132т*
73	т*-У3: 000000000000	Сработала 3-я уставка См. параметр 133т*
74	т*-У4: 000000000000	Сработала 4-я уставка См. параметр 134т*
75	т*-У5: 000000000000	Сработала 5-я уставка См. параметр 135т*
76	т*-У6: 000000000000	Сработала 6-я уставка См. параметр 136т*
77	т*-У7: 000000000000	Сработала 7-я уставка См. параметр 137т*
78	т*-У8: 000000000000	Сработала 8-я уставка См. параметр 138т*
79	т*-У9: 000000000000	Сработала 9-я уставка См. параметр 139т*
80	т*-У10: 000000000000	Сработала 10-я уставка См. параметр 140т*
81	т*-Интег: 111111111111	Ошибка интегрирования Ошибка вычислений; проверьте базу данных
82	п*-У1:000000	Сработала 1-я уставка См. параметр 311п*
83	п*-У2:000000	Сработала 2-я уставка См. параметр 312п*
84	п*-У3:000000	Сработала 3-я уставка См. параметр 313п*
85	п*-У4:000000	Сработала 4-я уставка См. параметр 314п*

9 Транспортирование и хранение

Транспортирование тепловычислителей в транспортной таре допускается проводить любым транспортным средством с обеспечением защиты от атмосферных осадков и брызг воды.

Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха – от минус 25 до 55 °С;
- относительная влажность – не более 95 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- удары (транспортная тряска) – ускорение до 98 м/с², частота до 2 Гц.

Условия хранения тепловычислителей в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

Приложение А

Примеры баз данных

А.1 База данных для водяной закрытой системы теплоснабжения

Предполагается, что измеряется объемный расход теплоносителя в подающем трубопроводе с применением преобразователя с унифицированным выходным сигналом силы тока; измеряются давление и температура в подающем и обратном трубопроводах. Минимальный объем базы данных, необходимый для организации учета приведен ниже в таблице А.1. Не указанные в таблице параметры имеют значения по умолчанию (см. раздел 4.1).

Вычисления тепловой энергии соответствуют формуле 2.12.

Таблица А.1 – База данных А1

Номер параметра	Значение	Пояснение
Системные параметры		
008	001	Номер прибора
020	14-11-06	Дата ввода прибора в эксплуатацию. Здесь - 14 ноября 2002 года.
021	10-00	Календарное время ввода прибора в эксплуатацию. Здесь - 10 часов 00 минут
030н00	01	Система единиц, применяемая в приборе. Здесь показания первичных преобразователей даются в СИ, а энергия измеряется в Гкал.
031н00 031н01	110000000000 100000	Сборка признаков обслуживания трубопроводов и магистралей. Трубопроводы т1-т2 (первые два разряда) и первая магистраль п1 (первый разряд во второй строке) обслуживаются.
032к01н00	062	Описание датчика по первому токовому каналу – задан как датчик расхода (символы 06) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к01н01	50	Верхний предел диапазона измерений, здесь 50 м ³ /ч
032к02н00	042	Описание датчика по второму токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к02н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к04н00	042	Описание датчика по четвертому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к04н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
033к01н00	033	Описание датчика по первому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к02н00	033	Описание датчика по второму R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к03н00	033	Описание датчика по третьему R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
035н00	4	Константное значение температуры холодной воды, °С
035н01	03303	Признак применения датчика температуры холодной воды и адрес датчика, здесь – ссылка на третий R-ный канал
036н00	0,1	Константное значение давления холодной воды, МПа
036н01	0	Признак применения датчика давления холодной воды и адрес датчика, здесь 0 – нет датчика
037н01	0	Признак применения датчика барометрического давле-

Таблица А.1 – База данных А1

Номер параметра	Значение	Пояснение
		ния и адрес датчика, здесь 0 – нет датчика
Параметры по первому трубопроводу		
102т01н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик объемного расхода
109т01н00	50	Константное значение расхода, м ³ /ч. Здесь – 50 м ³ /ч
109т01н01	03201	Признак применения датчика расхода и адрес датчика. Здесь – ссылка на 1-й токовый канал
113т01н00	0,8	Константное значение давления. Здесь – 0,8 МПа
113т01н01	03202	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 2-й токовый канал
114т01н00	75	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 75 °С
114т01н01	03301	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 1-й R-ный канал
115т01н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т01н01	2,5	Нижний предел диапазона измерений расхода Здесь - 2,5 м ³ /ч
120т01	50	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -50 т/ч
Параметры по второму трубопроводу		
102т02н00	0	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – нет датчика расхода.
109т02н00	50	Константное значение расхода, м ³ /ч. Здесь – 50 м ³ /ч
109т02н01	0	Признак применения датчика расхода и адрес датчика
113т02н00	0,6	Константное значение давления. Здесь – 0,6 МПа
113т02н01	03204	Признак применения датчика давления и адрес датчика
114т02н00	50	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 50 °С
114т02н01	03302	Признак применения датчика температуры и адрес датчика
115т02н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т02н01	0	Нижний предел диапазона измерений расхода Здесь - 0 м ³ /ч, поскольку расход не измеряется
120т02	50	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -50 т/ч
Параметры по магистрали		
301п1	120000000000	Схема учета по магистрали: в качестве подающего указан первый трубопровод, в качестве обратного указан второй.

A.2 База данных для системы теплоснабжения с открытым водоразбором

Рассматривается случай, когда измеряется расход по подающему и обратному трубопроводам, измеряется также температура холодной воды. Прибор должен учитывать тепловую энергию в соответствии с формулой 2.14; расход и масса воды на горячее водоснабжение определяются по разности расходов в подающем и обратном трубопроводах магистрали и трубопровод горячего водоснабжения можно вообще не описывать и в магистраль не включать. Если же трубопровод ГВС включить в описание магистрали, указав, что по нему не измеряется расход, то по разности расходов подающего и обратного трубопроводов будет определен расход и масса теплоносителя уже по трубопроводу ГВС.

Минимальный объем базы данных, необходимый для организации учета приведен ниже в таблице А.2. Не указанные в таблице параметры имеют значения по умолчанию (см. раздел 4.1).

Таблица А.2 – База данных А2

Номер параметра	Значение	Пояснение
Системные параметры		
008	001	Номер прибора
020	14-11-06	Дата ввода прибора в эксплуатацию. Здесь - 14 ноября 2002 года.
021	10-00	Календарное время ввода прибора в эксплуатацию. Здесь - 10 часов 00 минут
030н00	01	Система единиц, применяемая в приборе. Здесь показания первичных преобразователей даются в СИ, а энергия измеряется в Гкал.
031н00 031н01	001100000000 010000	Сборка признаков обслуживания трубопроводов и магистралей. Трубопроводы т3-т4 (первые два разряда) и вторая магистраль п2 (второй разряд во второй строке) обслуживаются.
032к05н00	062	Описание датчика по пятому токовому каналу – задан как датчик расхода (символы 06) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к05н01	50	Верхний предел диапазона измерений, здесь 50 м ³ /ч
032к06н00	042	Описание датчика по шестому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к06н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к07н00	062	Описание датчика по седьмому токовому каналу – задан как датчик расхода (символы 06) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к07н01	40	Верхний предел диапазона измерений, здесь 50 м ³ /ч
032к08н00	042	Описание датчика по восьмому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к08н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
033к03н00	033	Описание датчика по третьему R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к04н00	033	Описание датчика по четвертому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к05н00	033	Описание датчика по пятому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
035н00	4	Константное значение температуры холодной воды, °С
035н01	03303	Признак применения датчика температуры холодной воды и адрес датчика, здесь – ссылка на третий R-ный канал
036н00	0,1	Константное значение давления холодной воды, МПа
036н01	0	Признак применения датчика давления холодной воды и адрес датчика, здесь 0 – нет датчика
037н01	0	Признак применения датчика барометрического давления и адрес датчика, здесь 0 – нет датчика
Параметры по третьему трубопроводу		
102т03н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик объемного расхода
109т03н00	50	Константное значение расхода, м ³ /ч. Здесь – 50 м ³ /ч
109т03н01	03205	Признак применения датчика расхода и адрес датчика. Здесь – ссылка на 5-й токовый канал
113т03н00	0,8	Константное значение давления. Здесь – 0,8 МПа
113т03н01	03206	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 6-й токовый канал
114т03н00	75	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 75 °С

Таблица А.2 – База данных А2

Номер параметра	Значение	Пояснение
114т03н01	03304	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 4-й R-ный канал
115т03н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т03н01	2,5	Нижний предел диапазона измерений расхода Здесь - 2,5 м ³ /ч
120т03	50	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -50 т/ч
Параметры по четвертому трубопроводу		
102т04н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик объемного расхода.
109т04н00	40	Константное значение расхода, м ³ /ч. Здесь – 50 м ³ /ч
109т04н01	03207	Признак применения датчика расхода и адрес датчика
113т04н00	0,6	Константное значение давления. Здесь – 0,6 МПа
113т04н01	03208	Признак применения датчика давления и адрес датчика
114т04н00	50	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 50 °С
114т04н01	03305	Признак применения датчика температуры и адрес датчика
115т04н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т04н01	2	Нижний предел диапазона измерений расхода Здесь - 0 м ³ /ч, поскольку расход не измеряется
120т04	40	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -50 т/ч
Параметры по магистрали		
301п2	0012000000000 0	Схема учета по магистрали: в качестве подающего указан третий трубопровод, в качестве обратного указан четвертый.

А.3 База данных для системы теплоснабжения с открытым водоразбором

Рассматривается случай, когда измеряется расход по подающему трубопроводу и трубопроводу подпитки, измеряется также температура холодной воды. Расход в обратном трубопроводе тоже измеряется, но в вычислениях энергии не участвует; по расходу определяется только масса теплоносителя. Прибор учитывает тепловую энергию в соответствии с формулой (2.15).

Минимальный объем базы данных, необходимый для организации учета приведен ниже в таблице А.3. Не указанные в таблице параметры имеют значения по умолчанию.

Таблица А.3 – База данных А3

Номер параметра	Значение	Пояснение
Системные параметры		
008	001	Номер прибора
020	14-11-02	Дата ввода прибора в эксплуатацию. Здесь - 14 ноября 2002 года.
021	10-00	Календарное время ввода прибора в эксплуатацию. Здесь - 10 часов 00 минут
030н00	01	Система единиц, применяемая в приборе. Здесь показания первичных преобразователей даются в СИ, а энергия измеряется в Гкал.
031н00 031н00	000011100000 001000	Сборка признаков обслуживания трубопроводов и магистралей. Трубопроводы т5-т7 (5-7 разряды в верхней

Таблица А.3 – База данных А3

Номер параметра	Значение	Пояснение
		строке) и третья магистраль п3 (3 разряд во второй строке) обслуживаются.
032к01н00	012	Описание датчика по первому токовому каналу – задан как датчик перепада давления (символы 01) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к01н01	40	Верхний предел диапазона измерений, здесь 40 кПа
032к02н00	042	Описание датчика по второму токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к02н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к03н00	012	Описание датчика по третьему токовому каналу – задан как датчик перепада давления (символы 01) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к03н01	40	Верхний предел диапазона измерений, здесь 40 кПа
032к04н00	042	Описание датчика по четвертому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к04н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к06н00	042	Описание датчика по шестому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к06н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
033к01н00	033	Описание датчика по первому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к02н00	033	Описание датчика по второму R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к03н00	033	Описание датчика по третьему R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к04н00	033	Описание датчика по четвертому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
034к01н00	011	Описание датчика по первому импульсному каналу – задан как числоимпульсный датчик объемного расхода (символы 01) с фильтрацией входного сигнала (символ 1)
034к01н01	10	Верхний предел диапазона измерений, здесь 10 м ³ /ч
034к01н08	0,01	Цена импульса. Здесь – 0,01 м ³ /имп
035н00	4	Константное значение температуры холодной воды, °С
035н01	03304	Признак применения датчика температуры холодной воды и адрес датчика, здесь – ссылка на четвертый R-ный канал
036н00	0,1	Константное значение давления холодной воды, МПа
036н01	0	Признак применения датчика давления холодной воды и адрес датчика, здесь 0 – нет датчика
037н01	0	Признак применения датчика барометрического давления и адрес датчика, здесь 0 – нет датчика
Параметры по первому трубопроводу		
102т05н00	2	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – диафрагма с угловым способом отбора перепада давления.
102т05н01	100	Диаметр измерительного участка трубопровода при 20 °С.
102т05н02	0,000011	Средний коэффициент температурного расширения материала трубопровода.
102т05н03	0,2	Эквивалентная шероховатость (Rш) стенок трубопровода при измерении расхода методом переменной перепада давления с использованием стандартных диа-

Таблица А.3 – База данных А3

Номер параметра	Значение	Пояснение
		фрагм; или коэффициент расхода (A) напорного устройства.
103т05н00	56	Диаметр сужающего устройства при 20 °С.
103т05н01	0,0000165	Средний коэффициент температурного расширения материала сужающего устройства (диафрагмы).
103т05н02	1,0003	Коэффициент притупления кромки диафрагмы Кпр;
110т05н00	40	Константное значение перепада давления, кПа. Здесь – 40 кПа
110т05н01	03201	Признак применения датчика перепада давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 1-й токовый канал
113т05н00	0,8	Константное значение давления. Здесь – 0,8 МПа
113т05н01	03202	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 2-й токовый канал
114т05н00	75	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 75 °С
114т05н01	03301	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 1-й R-ный канал
115т05н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика перепада давления (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т05н01	4	Нижний предел диапазона измерений. Здесь - 4 кПа
120т05	50	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -50 т/ч
Параметры по второму трубопроводу		
102т06н00	2	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – диафрагма с угловым способом отбора перепада давления.
102т06н01	100	Диаметр измерительного участка трубопровода при 20 °С.
102т06н02	0,000011	Средний коэффициент температурного расширения материала трубопровода.
102т06н03	0,2	Эквивалентная шероховатость (Rш) стенок трубопровода при измерении расхода методом переменного перепада давления с использованием стандартных диафрагм; или коэффициент расхода (A) напорного устройства.
103т06н00	56	Диаметр сужающего устройства при 20 °С.
103т06н01	0,0000165	Средний коэффициент температурного расширения материала сужающего устройства (диафрагмы).
103т06н02	1,0003	Коэффициент притупления кромки диафрагмы Кпр;
110т06н00	40	Константное значение перепада давления, кПа. Здесь – 40 кПа
110т06н01	03203	Признак применения датчика перепада давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 3-й токовый канал
113т06н00	0,6	Константное значение давления. Здесь – 0,8 МПа
113т06н01	03204	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 4 -й токовый канал
114т06н00	50	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 50 °С
114т06н01	03302	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 2-й R-ный канал
115т06н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика перепада давления (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т06н01	4	Нижний предел диапазона измерений. Здесь - 4 кПа
120т06	50	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -50

Таблица А.3 – База данных А3

Номер параметра	Значение	Пояснение
		т/ч
Параметры по третьему трубопроводу		
102т07н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик расхода с импульсным выходом.
109т07н00	10	Константное значение расхода, м ³ /ч. Здесь – 10 м ³ /ч
109т07н01	03401	Признак применения датчика расхода и адрес датчика. Здесь – ссылка на 1-й импульсный канал
113т07н00	0,8	Константное значение давления. Здесь – 0,6 МПа
113т07н01	03206	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 6-й токовый канал
114т07н00	25	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 25 °С
114т07н01	03303	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 3-й R-ный канал
115т07н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т07н01	0,5	Нижний предел диапазона измерений расхода. Здесь - 0,5 м ³ /ч
120т07	10	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -10 т/ч
Параметры по магистрали		
301п3	0000123000004	Схема учета по магистрали: в качестве подающего указан пятый трубопровод, в качестве обратного указан шестой, в качестве трубопровода подпитки указан седьмой трубопровод. Цифра 4 в крайней правой позиции означает, что при вычислении энергии по потребителю используются показания датчиков расхода в трубопроводах подающем и подпитки.

А.4 База данных для учета тепловой энергии на источнике теплоты

Рассматривается случай когда по одной магистрали ведется учет сухого пара с возвратом конденсата, есть также один подающий и один обратный трубопровод магистрали водяного теплоснабжения и два трубопровода подпитки. Расход измеряется по всем трубопроводам. Измеряются температура и давление холодной воды и барометрическое давление. Ставится задача учета тепловой энергии по каждой магистрали и по источнику теплоты в целом. Минимальный объем базы данных, необходимый для организации учета приведен ниже в таблице А.4. Не указанные в таблице параметры имеют значения по умолчанию (см. раздел 4.1).

Таблица А.4 – База данных А4

Номер параметра	Значение	Пояснение
Системные параметры		
008	001	Номер прибора
020	14-11-02	Дата ввода прибора в эксплуатацию. Здесь - 14 ноября 2002 года.
021	10-00	Календарное время ввода прибора в эксплуатацию. Здесь - 10 часов 00 минут
030н00	01	Система единиц, применяемая в приборе. Здесь показания первичных преобразователей даются в СИ, а энергия измеряется в Гкал.
031н00 031н01	111111000000 000111	Сборка признаков обслуживания трубопроводов и магистралей. Трубопроводы т1-т6 (первые 6 разрядов в верхней строке) и магистрали п4-п6 (4-6 разряды во 2 строке) обслуживаются.

Таблица А.4 – База данных А4

Номер параметра	Значение	Пояснение
032к01н00	012	Описание датчика по первому токовому каналу – задан как датчик перепада давления (символы 01) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к01н01	40	Верхний предел диапазона измерений, здесь 40 кПа
032к02н00	042	Описание датчика по второму токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к02н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к03н00	042	Описание датчика по третьему токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к03н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к04н00	042	Описание датчика по четвертому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к04н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к05н00	042	Описание датчика по пятому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к05н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к06н00	042	Описание датчика по шестому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к06н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к07н00	042	Описание датчика по седьмому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к07н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к08н00	042	Описание датчика по восьмому токовому каналу – задан как датчик избыточного давления (символы 04) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к08н01	1	Верхний предел диапазона измерений, здесь 1 МПа
032к09н00	032	Описание датчика по девятому токовому каналу – задан как датчик абсолютного давления (символы 03) с токовым сигналом 4-20 мА (символ 2)
032к09н01	0,16	Верхний предел диапазона измерений, здесь 0,16 МПа
033к01н00	033	Описание датчика по первому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к02н00	033	Описание датчика по второму R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к03н00	033	Описание датчика по третьему R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к04н00	033	Описание датчика по четвертому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к05н00	033	Описание датчика по пятому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к06н00	033	Описание датчика по шестому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
033к07н00	033	Описание датчика по седьмому R-ному каналу – задан как платиновый термопреобразователь сопротивления $W_{100} = 1,3910$ (символы 03) и $R_0=100$ Ом (символ 2)
034к01н00	011	Описание датчика по первому импульсному каналу – задан как числоимпульсный датчик объемного расхода

Таблица А.4 – База данных А4

Номер параметра	Значение	Пояснение
		(символы 01) с фильтрацией входного сигнала (символ 1)
034к01н01	10	Верхний предел диапазона измерений, здесь 10 м ³ /ч
034к01н08	0,01	Цена импульса. Здесь – 0,01 м ³ /имп
034к02н00	010	Описание датчика по второму импульсному каналу – задан как числоимпульсный датчик объемного расхода (символы 01) без фильтрации входного сигнала (символ 0)
034к02н01	50	Верхний предел диапазона измерений, здесь 50 м ³ /ч
034к02н08	0,0001	Цена импульса. Здесь – 0,0001 м ³ /имп
034к03н00	010	Описание датчика по третьему импульсному каналу – задан как числоимпульсный датчик объемного расхода (символы 01) без фильтрации входного сигнала (символ 0)
034к03н01	50	Верхний предел диапазона измерений, здесь 50 м ³ /ч
034к03н08	0,0001	Цена импульса. Здесь – 0,0001 м ³ /имп
034к04н00	010	Описание датчика по четвертому импульсному каналу – задан как числоимпульсный датчик объемного расхода (символы 01) без фильтрации входного сигнала (символ 0)
034к04н01	10	Верхний предел диапазона измерений, здесь 10 м ³ /ч
034к04н08	0,0001	Цена импульса. Здесь – 0,0001 м ³ /имп
034к05н00	010	Описание датчика по пятому импульсному каналу – задан как числоимпульсный датчик объемного расхода (символы 01) без фильтрации входного сигнала (символ 0)
034к05н01	10	Верхний предел диапазона измерений, здесь 10 м ³ /ч
034к05н08	0,0001	Цена импульса. Здесь – 0,0001 м ³ /имп
035н00	4	Константное значение температуры холодной воды, °С
035н01	03307	Признак применения датчика температуры холодной воды и адрес датчика, здесь – ссылка на четвертый R-ный канал
036н00	0,1	Константное значение давления холодной воды, МПа
036н01	03208	Признак применения датчика давления холодной воды и адрес датчика, здесь 0 – нет датчика
037н01	03209	Признак применения датчика барометрического давления и адрес датчика, здесь 0 – нет датчика
Параметры по первому трубопроводу		
101т01	1	Тип теплоносителя. Здесь – перегретый пар.
102т01н00	10	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – напорное устройство Annubar
102т01н01	100	Диаметр измерительного участка трубопровода при 20 °С.
102т01н03	0,5	Коэффициент расхода (A) напорного устройства.
103т01н00	100	Диаметр сужающего устройства при 20 °С.
103т01н01	0,0000165	Средний коэффициент температурного расширения материала сужающего устройства (диафрагмы).
103т01н02	0,23	Коэффициент Вн напорного устройства.
110т01н00	40	Константное значение перепада давления, кПа. Здесь – 40 кПа
110т01н01	03201	Признак применения датчика перепада давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 1-й токовый канал
113т01н00	0,8	Константное значение давления. Здесь – 0,8 МПа
113т01н01	03202	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 2-й токовый канал
114т01н00	200	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 200 °С
114т01н01	03301	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 1-й R-ный канал

Таблица А.4 – База данных А4

Номер параметра	Значение	Пояснение
115т01н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика перепада давления (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т01н01	2	Нижний предел диапазона измерений. Здесь - 2 кПа
120т01	10	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -10 т/ч
121т01	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу. Здесь архивируется $G_{т1} \cdot h_{т1}$
Параметры по второму трубопроводу		
102т02н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик объемного расхода
109т02н00	10	Константное значение расхода. Здесь – 10 м³/ч
109т02н01	03401	Признак применения датчика перепада давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 1-й импульсный канал
113т02н00	0,6	Константное значение давления. Здесь – 0,6 МПа
113т02н01	03203	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 3 -й токовый канал
114т02н00	50	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 50 °С
114т02н01	03302	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 2-й R-ный канал
115т02н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика перепада давления (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т02н01	0,5	Нижний предел диапазона измерений. Здесь - 0,5 м³/ч
120т02	10	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -10 т/ч
121т02	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу. Здесь архивируется $G_{т2} \cdot h_{т2}$
Параметры по третьему трубопроводу		
102т03н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик расхода с импульсным выходом.
109т03н00	50	Константное значение расхода, м³/ч. Здесь – 50 м³/ч
109т03н01	03402	Признак применения датчика расхода и адрес датчика. Здесь – ссылка на 2-й импульсный канал
113т03н00	0,8	Константное значение давления. Здесь – 0,8 МПа
113т03н01	03204	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 4-й токовый канал
114т03н00	75	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 75 °С
114т03н01	03303	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 3-й R-ный канал
115т03н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т03н01	0,5	Нижний предел диапазона измерений расхода. Здесь - 2,5 м³/ч
120т03	50	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь –50 т/ч
121т03	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу. Здесь архивируется $G_{т3} \cdot h_{т3}$
Параметры по четвертому трубопроводу		
102т04н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик расхода с импульсным выходом.

Таблица А.4 – База данных А4

Номер параметра	Значение	Пояснение
109т04н00	50	Константное значение расхода, м ³ /ч. Здесь – 50 м ³ /ч
109т04н01	03403	Признак применения датчика расхода и адрес датчика. Здесь – ссылка на 3-й импульсный канал
113т04н00	0,6	Константное значение давления. Здесь – 0,6 МПа
113т04н01	03205	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 5-й токовый канал
114т04н00	50	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 50 °С
114т04н01	03304	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 4-й R-ный канал
115т04н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т04н01	0,5	Нижний предел диапазона измерений расхода. Здесь - 2,5 м ³ /ч
120т04	50	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь – 50 т/ч
121т04	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу. Здесь архивируется $G_{T4} \cdot h_{T4}$
Параметры по пятому трубопроводу		
102т05н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик объемного расхода
109т05н00	5	Константное значение расхода. Здесь – 5 м ³ /ч
109т05н01	03404	Признак применения датчика перепада давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 4-й импульсный канал
113т05н00	0,6	Константное значение давления. Здесь – 0,6 МПа
113т05н01	03206	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 3-й токовый канал
114т05н00	25	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 25 °С
114т05н01	03305	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 5-й R-ный канал
115т05н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном измерений датчика перепада давления (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т05н01	0,25	Нижний предел диапазона измерений. Здесь - 0,25 м ³ /ч
120т05	5	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь - 5 т/ч
121т05	2	Правило архивирования энергии по трубопроводу. Здесь архивируется $G_{T5} \cdot h_{XB}$
Параметры по шестому трубопроводу		
102т06н00	12	Тип датчика первичного преобразователя расхода. Здесь – датчик объемного расхода
109т06н00	10	Константное значение расхода. Здесь – 10 м ³ /ч
109т06н01	03405	Признак применения датчика перепада давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 5-й импульсный канал
113т06н00	0,6	Константное значение давления. Здесь – 0,6 МПа
113т06н01	03207	Признак применения датчика давления и адрес датчика. Здесь – ссылка на 7-й токовый канал
114т06н00	25	Константа значение температуры теплоносителя. Здесь - 25 °С
114т06н01	03306	Признак применения датчика температуры и адрес датчика. Здесь – ссылка на 6-й R-ный канал
115т06н00	10	Признак выбора ограничения для диапазона измерений. Здесь – ограничение определяется диапазоном изме-

Таблица А.4 – База данных А4

Номер параметра	Значение	Пояснение
		рений датчика перепада давления (первый символ 1). При этом усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (второй символ 0)
115т06н01	0,5	Нижний предел диапазона измерений. Здесь - 0,5 м ³ /ч
120т06	10	Константа массового расхода теплоносителя. Здесь -10 т/ч
121т06	2	Правило архивирования энергии по трубопроводу. Здесь архивируется $G_{т6} \cdot h_{XB}$
Параметры по четвертому потребителю (магистралаи)		
301п4	1200000	Схема учета по магистрали: в качестве подающего указан первый трубопровод, в качестве обратного указан второй трубопровод. Цифра 0 в крайней правой позиции означает, что при вычислении энергии по потребителю используются показания датчиков расхода в трубопроводах подающем и обратном.
Параметры по пятому потребителю (магистралаи)		
301п5	0012000	Схема учета по магистрали: в качестве подающего указан третий трубопровод, в качестве обратного указан четвертый трубопровод. Цифра 0 в крайней правой позиции означает, что при вычислении энергии по потребителю используются показания датчиков расхода в трубопроводах подающем и обратном.
Параметры по шестому потребителю (магистралаи)		
301п6	1212333	Схема учета по магистрали: в качестве подающих указаны первый и третий трубопроводы, в качестве обратных указаны второй и четвертый трубопровод, в качестве трубопроводов подпитки указаны пятый и шестой. Цифра 3 в крайней правой позиции означает, что вычисление энергии по потребителю ведется по общим формулам (2.32) для источника теплоты.

Приложение Б

Образцы форм отчетов

Пример формы № 1

СПТ961 1734 Код потребителя 123456 Квитанция 65534

ВЕДОМОСТЬ

суточного теплопотребления (теплоотпуска) по магистрали 1
за 27 сентября 2006 г (расчетный час - 2 часа)

Час	->-> Подающий трубопровод ->-> <-<- Обратный трубопровод <-<-			ГВС (подпитка утечки)	Энергия	
	Т 'C	Р МПа		М т	Мгвс т	Wсум ГДж
* 2	75,12	0,613	->->	* 38,82	2,23	4,34
1	51,35	0,542	<-<-	36,59		
	...	...	->->	...	...	...
	...	...	<-<-	...		
...	...	...	->->	...	...	...
	...	...	<-<-	...		
12	70,01	0,561	->->	43,45	7,36	5,34
	49,26	0,491	<-<-	36,09		

СПТ961 1734 Код потребителя 123456 Квитанция 65534

ВЕДОМОСТЬ

суточного теплопотребления (теплоотпуска) по магистрали 1
за 27 сентября 2006 г (расчетный час - 2 часа)

Продолжение

Подключение						
Час	->-> Подающий трубопровод ->-> <-<- Обратный трубопровод <-<-			ГВС (подпитка утечки)	Энергия	
	Т 'C	Р МПа	М т			
11	70,01 49,26	0,561 0,491	->-> <-<-	43,45 36,09	7,36	5,34
...	...	...	->-> <-<-	...	...	...
3	75,12 51,35	0,613 0,542	->-> <-<-	38,82 36,59	2,23	4,34
	СРЕДНИЕ			ИТОГО		
	73,24 50,14	0,587 0,495	->-> <-<-	962,58 868,80	93,78	120,42

Среднесуточное значение температуры холодной воды 6,12 'C

Среднесуточное значение давления холодной воды 0,101 МПа

Время работы узла в течение суток 24,00 ч

*) расчет выполнен с учетом нештатной ситуации

Ответственный за учет тепловой энергии

Пример формы № 2

СПТ961 1734

Код потребителя 23456 Квитанция 65534

ВЕДОМОСТЬ

среднесуточных (суточных) значений параметров по магистрали 1
за сентябрь 2007 г (расчетный день - 3 октября)

Д е н ь	Холодная вода		->Подающий трубопровод-> -<Обратный трубопровод-<			М т	Время работы ти ч	ГВС (подпитка утечки) Мгвс т	Энергия Wсум ГДж
	Тхв 'С	Р МПа	Т 'С	Р МПа					
2	6,12	0,1013	75,12	0,613	->	961,6	24	93,80	120,42
* 1	6,12	0,1013	51,35	0,542	<-	867,8	24	98,10	132,26
			* 75,12	0,613	->	964,4			
...	...	...	51,35	0,542	<-	866,3	...	...	...
			...	...	->	...			
15	8,14	0,0998	...	...	<-	...	24	93,78	120,42
			70,01	0,561	->	962,6			
			49,26	0,491	<-	868,8			

СПТ961 1734

Код потребителя 23456 Квитанция 65534

ВЕДОМОСТЬ

среднесуточных (суточных) значений параметров по магистрали 1
за сентябрь 2007г (расчетный день - 3 октября)

Продолжение

Д е н ь	Холодная вода		->Подающий трубопровод-> -<Обратный трубопровод-<			М т	Время работы ти ч	ГВС (подпитка утечки) Мгвс т	Энергия Wсум ГДж
	Тхв 'С	Р МПа	Т, 'С	Р, МПа					
14	6,12	0,1013	75,12	0,613	->	962,6	24	93,78	120,42
...	...	...	51,35	0,542	<-	868,8	...	...	...
			...	...	->	...			
3	8,14	0,0998	...	...	<-	...	24	98,10	132,26
			70,01	0,561	->	964,4			
			49,26	0,491	<-	866,3			
	СРЕДНИЕ					ИТОГО			
	7,14	0,0999	70,01	0,571	->	29822	744	2920,2	3800,6
			49,26	0,494	<-				

*) расчет выполнен с учетом нештатной ситуации

Ответственный за учет тепловой энергии

Пример формы № 3

СПТ961 1734 Код трубопровода 53416 Квитанция 65281

ВЕДОМОСТЬ

среднечасовых (часовых) значений параметров теплоносителя по трубопроводу 5
за 27 сентября 2006 (расчетный час - 3 часа)

Час	T 'C	P МПа	M т	W ГДж	V м³
02	75,12	0,613	38,82	11,37	39,81
01	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
03	75,01	0,596	39,11	11,45	40,11
СРЕДНИЕ			ИТОГО		
	75,06	0,605	936,96	273,6	960,3

Среднесуточное значение температуры холодной воды 6,12 'C

Среднесуточное значение давления холодной воды 0,101 МПа

Время работы трубопровода в течение суток 24,00 ч

*) расчет выполнен с учетом нештатной ситуации

Ответственный за учет тепловой энергии

Пример формы № 4

СПТ961 1734 Код трубопровода 53416 Квитанция 65282

ВЕДОМОСТЬ

среднесуточных (суточных) значений параметров по трубопроводу 5
за сентябрь 2007г (расчетный день - 3 октября)

День	Tхв 'C	Pхв МПа	T 'C	P МПа	ti ч	M т	W ГДж	V м³
2	6,12	0,101	75,06	0,605	24	936,9	273,6	960,3
...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	8,14	0,100	75,02	0,614	24	937,8	270,2	950,4
СРЕДНИЕ					ИТОГО			
	7,86	0,999	75,04	0,618	744	29047,6	8432,5	29605,4

*) расчет выполнен с учетом нештатной ситуации

Ответственный за учет тепловой энергии

Таким образом, стандартный отчет по потребителю за сутки (форма 1) печатается на двух листах. Если расчетный час до 12-00 включительно, то в отчете указываются предшествующие сутки.

Если какие-либо данные в отчете помечены знаком *, то это означает, что на рассматриваемом интервале времени в работе прибора был перерыв (провал) в электропитании или возникали нештатные ситуации: например, выход сигнала датчика расхода за пределы измерений. Уточнить характер нештатных ситуаций можно по их архивам.

При отсутствии данных за какой-либо интервал времени (прибор не был пущен на счет), в соответствующей строке появится сообщение "нд" - нет данных.

Отчет по потребителю за месяц также печатается на двух страницах (форма 2). Если расчетный день - до 15 числа включительно, то в отчете указывается предшествующий месяц; в противном случае - текущий.

Если в состав магистрали входит более одного подающего и (или) обратного трубопроводов, то графы для средних значений температуры и давления в отчетных формах 1 и 2 не заполняются. В этом случае следует дополнительно вывести на печать отчеты по трубопроводам (формы 3 и 4).

Все сказанное выше применительно к отчетам по потребителю относительно учета нештатных си-

туаций и датирования отчетов при различных значениях расчетных часа и суток справедливо и для отчетов по трубопроводу (формы 3 и 4). Следует отметить также, что графа V (объем теплоносителя) заполняется только в том случае, если на данном трубопроводе установлены датчики объема с число-импульсным выходом; в противном случае эта графа вообще отсутствует в отчете.

Ниже приведены формы справок по архивам нештатных ситуаций, архивам диагностических сообщений, архивам времени перерывов электропитания и архиву произвольного параметра (формы 5, 6, 7, 8), которые могут быть напечатаны по команде оператора.

Следует отметить, что при выводе пояснений символ "Δ" заменен словом ДЕЛЬТА, а символ "ω" заменен словом ОМЕГА. Длина пояснения ограничена 48 символами. Это сделано для того, чтобы можно было использовать практически любой принтер. В одной справке может быть не более 30 записей.

Пример формы № 5

СПТ961 1734 Квитанция 65534

Справка
по архиву сообщений о нештатных ситуациях
(до 30 сообщений, предшествующих 14-10-07/23:00)

Статус	Код	Дата и время	Пояснение
Есть	t2-00-02	14-10-07/23:50	ДЕЛЬТА_P1 (Q1) больше верхнего метрологического предела
...	...	...	...
Нет	t4-03-02	14-10-07/23:55	P больше верхнего метрологического предела

Ответственный за учет тепловой энергии

Пример формы № 6

СПТ961 1734 Квитанция 65534

Справка
по архиву диагностических сообщений, не влияющих на коммерческий учет
(до 30 сообщений, предшествующих 14-10-07/23:00)

Статус	Код	Дата и время	Пояснение
Есть	t2-05-06	14-10-07/23:50	Сработала 1-я уставка по ОМЕГА
...	...	...	...
Нет	t4-03-01	14-10-07/23:55	P за нижним пределом диапазона

Ответственный за учет тепловой энергии

Пример формы № 7

СПТ961 1734 Квитанция 65534

Справка
по архиву времени перерывов электропитания
до 30 сообщений, предшествующих 14-10-07/23:00)

Дата и время начала перерыва питания	Продолжительность перерыва	
	ч	ч:мин:с
14-10-07/14:37:15	1,2	1:12:00

Ответственный за учет тепловой энергии

Пример формы № 8

СПТ961 1734 Квитанция 65535

Справка
по архиву значений параметра 210т1
(до 30 записей, предшествующих 14-10-06/14:00)

Дата и время	Значение параметра	Единицы измерения
14-10-06/13:00	143,15	т
...	...	...
13-10-06/08:00	142,24	т

Ответственный за учет тепловой энергии

Приложение В

Коммуникационные возможности

Помимо клавиатуры и индикатора лицевой панели прибор имеет дополнительные средства ввода/вывода данных - внешний и магистральные интерфейсы. Уровень доступа к данным через эти интерфейсы такой же, как и с лицевой панели. То есть любые данные всегда открыты для считывания, а возможность записи определяется положением переключателя, защищающего данные от несанкционированного изменения.

Особенностью устройств, подобных данному прибору, является то, что как правило, существует несколько независимых пользователей накапливаемой информации. Ими являются службы учета и диспетчерские службы поставщика и потребителя энергоресурса, контролирующие организации, ремонтные службы и т.п. Поэтому особое внимание при проектировании интерфейсов было уделено обеспечению возможности независимого и одновременного доступа к информации различных пользователей.

Этот принцип обеспечивает единство информации, т.к. она не имеет дополнительных маршрутов передачи между пользователями, а сосредоточивается в месте формирования - в приборах. Все пользователи работают с единой информацией.

В.1 Внешний интерфейс

В.1.1 Состав внешнего интерфейса

Под внешним интерфейсом прибора подразумевается совокупность программных, аппаратных и конструктивных средств, обеспечивающих обмен данными с использованием пяти цепей стандарта RS232C, а также оптического канала, выполненного по стандарту IEC1107 (МЭК1107).

В.1.2 Использование цепей SG, TxD, RxD (102, 103, 104) интерфейса RS232C

Три указанные цепи обеспечивают простейший вариант обмена данными с IBM-совместимым персональным компьютером, имеющим коммуникационный порт в стандарте RS232C. Локальный компьютер подключается по нуль-модемной схеме, приведенной в таблице соединений (табл. 7.5).

Такое подключение не предназначено для постоянного использования в процессе эксплуатации, так как внутренние цифровые цепи прибора и цепи RS232C не имеют гальванического разделения. Это может привести к сбоям процессора при неудовлетворительном качестве заземления компьютера и наличии существенных помех в цепях сетевого питания. Для постоянного подключения по данной схеме рекомендуется применять специальные адаптеры, обеспечивающие гальваническое разделение внешних цепей и цепей RS232C прибора.

Данное соединение может быть использовано для ввода базы данных в прибор. Такой ввод может осуществляться предварительно, в лабораторных условиях, а не на объекте, то есть до подключения датчиков к прибору. Для этого используется программа database.exe, которая поставляется вместе с прибором.

Программа обеспечивает более удобный интерфейс, чем средства лицевой панели прибора. Кроме того, потребителю, эксплуатирующему парк из нескольких приборов, обеспечивается возможность создания и сохранения на диске файлов-копий баз данных всех приборов.

Введенная база данных сохраняется в электрически программируемой части памяти прибора (флэш-память). То есть, база данных становится неотъемлемой частью прибора и сохраняется не только при обесточивании прибора, но и при поверке прибора, если не переводить настройки прибора принудительно в начальное состояние. При этом сохраняется возможность многократного изменения базы данных пользователем.

Описанным способом могут быть введены все параметры или их основная часть. Несколько оставшихся параметров можно уточнить и ввести непосредственно на объекте через лицевую панель прибора. Эти данные также попадают в электрически программируемую часть памяти.

Программа работает под управлением операционной системы Windows XP.

В.1.3 Использование цепей RTS, CTS (105, 106) интерфейса RS232C

Эти цепи позволяют осуществить аппаратное управление потоком данных на интерфейсе. Управление потоком используется при подключении к прибору модемов (в том числе, GSM-модемов) для работы по коммутируемым телефонным линиям или по радиоканалу.

Различают двунаправленное и однонаправленное управление потоком. Первое применяется, как правило, при работе по коммутируемым телефонным линиям, когда используются дуплексные протоколы связи. Практически все протоколы, реализованные в современных телефонных модемах с АТ-системой команд (прибор поддерживает только эту систему команд), являются дуплексными. Исключение составляет редко применяемый протокол V23.

При использовании телефонного модема рекомендуется указывать прибору двунаправленное управление потоком. Такое же управление следует задавать и модему при его первоначальной настройке. Обычно этот тип управления является управлением по умолчанию для телефонного модема.

В случае двунаправленного управления прибор, переводя цепь RTS (105) в активное состояние, разрешает передавать данные в его сторону, а сбрасывая - запрещает. Запрет вырабатывается, если данные поступают слишком быстро, а процессор прибора не может уделить достаточно времени для их приема. Чтобы данные не были потеряны, вырабатывается сигнал запрета. Как только процессор освобождается, цепь RTS переводится в активное состояние.

Аналогичным образом прибор интерпретирует состояние входной цепи CTS (106). То есть активное состояние CTS разрешает для него передачу данных в сторону внешнего оборудования, а пассивное - запрещает. Вследствие наличия помех в телефонной линии и соответственно повторения передачи данных, средняя скорость в линии может оказаться ниже выбранной скорости передачи между прибором и модемом. В этом случае модем получает возможность приостанавливать на время поступление данных из прибора.

Однонаправленное управление реализовано в приборе для подключения оборудования с полудуплексным принципом обмена. Переводя цепь RTS в активное состояние, прибор запрашивает разрешение на передачу данных. В ответ на этот запрос внешнее оборудование переключает канал на передачу от прибора и после этого устанавливает в активное состояние цепь CTS, разрешая тем самым передачу данных из прибора.

Закончив передачу блока данных, прибор переводит RTS в неактивное состояние, разрешая этим переключение канала вновь в его сторону. При неактивном состоянии RTS прибор готов к приему данных.

Часто при полудуплексном обмене по радиоканалу радиомодемы требуют, чтобы оборудование (в данном случае прибор) отслеживало сигнал наличия встречной несущей - DCD. При активном состоянии DCD прибор не должен переводить в активное состояние RTS, то есть включать передатчик навстречу уже ведущейся передаче. Для работы по такому алгоритму сигнал радиомодема DCD подключается к цепи прибора CTS. Управление потоком в этом случае будем называть DCD/CTS.

Также возможна работа без управления потоком. Например, рассмотренные выше варианты работы с компьютером при использовании различных утилит не используют управление потоком данных.

В.1.4 Оптический порт

Через оптический порт обеспечивается возможность оперативного подключения к прибору в процессе его эксплуатации. Такое подключение позволяет автоматизировать процесс съема учетных данных, а также позволяет осуществлять анализ и мониторинг технологических режимов потребления непосредственно на месте эксплуатации прибора. В обоих случаях можно использовать переносной компьютер или специальное считывающее устройство.

Узел обеспечивает полное гальваническое разделение прибора и внешнего оборудования. Подключение внешнего оборудования производится с помощью специальной оптической головки - адаптера АПС70. Для осуществления связи головка устанавливается в гнездо на лицевой панели прибора и закрепляется магнитной защелкой. К головке подведен кабель, который заканчивается разъемом типа DB9. Этот разъем может быть непосредственно подключен к коммуникационному RS232C порту переносного компьютера. На контакты разъема выведены три цепи: SG, TxD, RxD (102, 103, 104).

Таким образом, обмен с переносным компьютером может осуществляться по описанному выше алгоритму без аппаратного управления потоком.

В приборе для обслуживания оптического канала и проводного RS232C канала используются одни и те же аппаратные средства. Поэтому одновременная работа обоих каналов невозможна. На практике это не является существенным ограничением, т.к. сеансы съема данных и мониторинга достаточно редки и непродолжительны.

Практически переключение аппаратуры между каналами происходит следующим образом. Оператор устанавливает оптическую головку (адаптер АПС70), включает переносной компьютер и загружает необходимую программу обмена. Затем выбирает в основном меню прибора пункт "Порт" и нажимает клавишу ↓. Аппаратные средства прибора отключаются от проводного канала и подключаются к оптическому.

Закончив сеанс обмена, оператор снимает адаптер АПС70. Других действий для обратного переключения не требуется, т.к. оно происходит автоматически, если в оптическом канале отсутствует обмен данными в течение двух минут.

В.2 Магистральный интерфейс

В.2.1 Основные возможности системной магистрали

Для построения автоматизированных систем, состоящих из групп приборов и компьютеров (локальных и удаленных) используется магистральный интерфейс прибора. Он обеспечивает непосредственное подключение прибора к двухпроводной информационной магистрали, которая на аппаратном уровне соответствует стандарту RS485. Цепи интерфейса и измерительные цепи прибора имеют гальваническое разделение. Тепловычислитель СПТ961.1 имеет один магистральный интерфейс, тепловычислитель СПТ961.2 – два одинаковых магистральных интерфейса. Второй интерфейс предназначен, главным образом, для подключения адаптеров-расширителей различного назначения.

По логической организации магистральный интерфейс может быть использован (по выбору) либо как шина с маркерным доступом и, соответственно, несколькими активными устройствами, подключенными к ней, либо как шина с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами.

В.2.1.1 Для шины с маркерным доступом разработанный фирмой протокол поддерживает процедуры циркуляции маркера, захвата магистрали и контроля ее использованием. Обеспечивается передача данных блоками переменной длины до 5Кб.

Все магистральные абоненты равноправны в смысле возможности доступа к ней для передачи блока данных. На магистрали нет постоянно выделенного ведущего, управляющего ее использованием. Получение циркулирующего по магистрали маркера разрешает абоненту передачу одного блока любому другому абоненту по выбору. Специальные аппаратные средства логически отключают от магистрали приборы, не участвующие в передаче блока. Они "не слышат" эту передачу. Закончив передачу, абонент выводит маркер освобождения, который разрешает доступ к магистрали другому абоненту.

Обмен может выполняться на скоростях 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с. На начальном этапе запуска магистрали выбирается и фиксируется скорость ее дальнейшей работы. Снижение скорости в общем случае позволяет увеличить протяженность магистрали.

Подробно данный протокол и форматы блоков данных описаны в Приложение Г.

В.2.1.2 Протокол, разработанный для шины с маркерным доступом применим в более простом варианте и при организации шины с одним ведущим устройством.

В.2.2 Подключение компьютера к магистрали

В.2.2.1 Магистральный интерфейс обеспечивает обмен данными между подключенными к магистрали приборами и компьютерами общим числом до 30. При использования магистрального интерфейса в варианте шины с маркерным доступом каждый абонент может независимо передавать данные любому другому абоненту и получать данные в обратном направлении от них.

Для подключения компьютеров к магистрали используется специальный адаптер АПС79, который подключается к СОМ-порту компьютера. Преимуществом использования магистрального интерфейса в варианте шины с маркерным доступом является обеспечение возможности независимого получения информации несколькими потребителями.

В.2.2.2 При организации шины с одним ведущим устройством общее число устройств на шине также не более 30, для подключения компьютера помимо АПС79 могут применяться преобразователи RS485/RS232C других производителей. Преимуществом использования магистрального интерфейса в варианте с одним ведущим устройством является более высокая скорость получения данных.

В.2.3 Удаленный доступ к магистрали

Через модем и цепи интерфейса RS232C прибор обеспечивает удаленному компьютеру информационный доступ ко всем приборам и компьютерам, подключенным к магистрали RS485.

В этом случае он выполняет функции ретранслятора данных. Удаленный компьютер передает и получает блоки данных в формате магистрального протокола. Ретранслятор при этом выполняет процедуры захвата магистрали и ввода/вывода этих данных "как своих".

Аналогично все магистральные абоненты могут инициативно передавать данные удаленному компьютеру. В этом случае прибор принимает блок данных, устанавливает телефонное соединение и передает блок удаленному компьютеру.

В случае шины с маркерным доступом к магистрали одновременно может быть подключено несколько приборов-ретрансляторов, в случае шины с одним ведущим – только один прибор может вы-

полнять функции ретранслятора, являясь при этом ведущим на шине.

В.2.4 Использование магистрального принтера

К магистрали в варианте шины с маркерным доступом через специальный адаптер АПС43 может быть подключен принтер. Адаптер выполняет сопряжение магистрального интерфейса и стандартного для персональных компьютеров принтерного интерфейса CENTRONICS.

Кроме того, адаптер управляет включением/выключением питания принтера, что позволяет автоматически включать принтер только на период вывода информации. В отличие от других магистральных абонентов адаптер только принимает данные.

К магистрали может быть подключен только один адаптер АПС43 (принтер). Он может обслуживать все магистральные приборы или их часть. При спецификации внешнего оборудования каждому прибору указывается, может ли он использовать магистральный принтер.

Подключение принтера к одиночному прибору не отличается от его магистрального использования. То есть принтер включается через АПС43, который в свою очередь подключается к интерфейсу RS485 прибора.

Адаптер является буферизованным устройством, то есть все поступающие с магистрали данные он предварительно помещает во внутренний буфер, а затем печатает из него. На корпусе адаптера имеется два светодиодных индикатора. Один индикатор сигнализирует о наличии питания. Другой - загорается, когда начинает заполняться буфер, и гаснет, когда буфер очищается. Очистка происходит в двух случаях, а именно: когда данные полностью выведены на принтер, или когда обнаруживаются ошибки в данных, поступающих с магистрали в буфер.

Во втором случае адаптер не посылает подтверждение прибору о выводе данных, и прибор будет повторять попытку вывода. Таким образом, если достаточно часто загорается и гаснет светодиод данных, а вывод на принтер не происходит, то это свидетельствует о высоком уровне помех в магистрали. В такой ситуации следует понизить магистральную скорость.

В.2.5 Пример конфигурации магистрали

Ниже, на рисунке В.1, приведен пример конфигурации автоматизированной системы учета энергии на промышленном предприятии.

Следует отметить, что физическое объединение абонентов выполняется не обязательно в виде единой двухпроводной линии. Может быть использовано соединение типа "звезда" или их комбинация.

При одинаковой общей длине линий различные конфигурации могут обладать различными нагрузочными характеристиками для конкретного прибора. Увеличение активных и реактивных составляющих нагрузки до некоторой степени может быть компенсировано снижением скорости работы магистрали.

В.3 Используемые протоколы

Прибор поддерживает уже упоминавшийся магистральный протокол и элементы протокола МЭК1107.

Магистральный протокол распространяется на внешний и магистральный интерфейс. В обоих случаях используется одинаковый формат блока данных. Однако на внешнем интерфейсе не нужны и соответственно отсутствуют процедуры управления маркером.

Процедуры управления маркером не применяются также для варианта шины с одним ведущим устройством.

Для работы через внешний интерфейс протокол дополнен средствами установления телефонного соединения. Здесь используется широко распространенная АТ-система команд. Работая в данном протоколе, прибор может отвечать на входящие вызовы. При этом прибор воспринимает ответы модема не в цифровой, а в вербальной форме. Это следует учитывать при предварительной настройке модема.

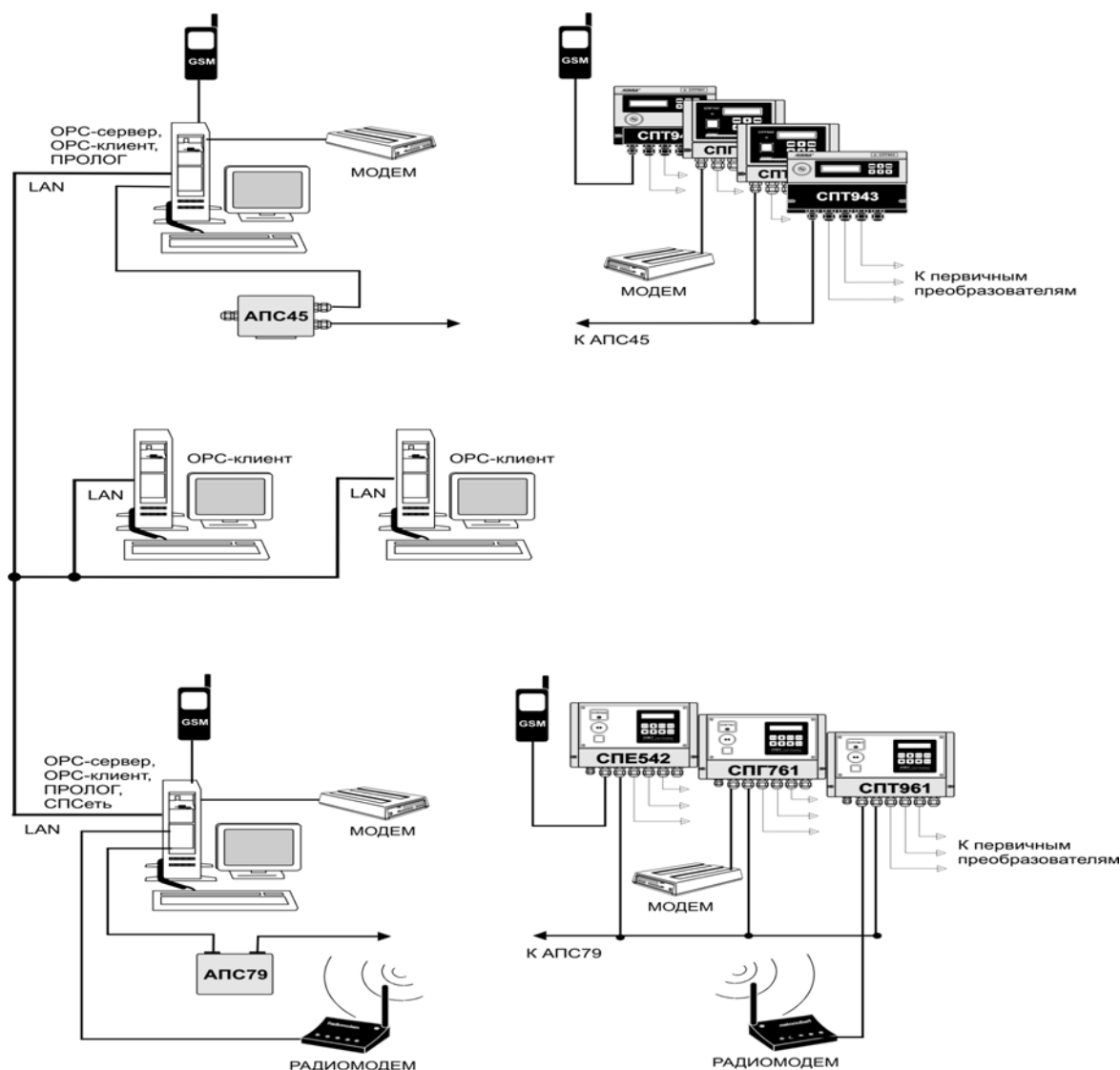


Рисунок В.1 – Пример конфигурации системы учета энергии на промышленном предприятии

В данном протоколе обеспечивается возможность передачи данных с внешнего интерфейса на магистраль к другим приборам и обратно. Скорость работы на внешнем интерфейсе и на магистрали может достигать 115200 бит/с. Она может быть различна для интерфейса и магистрали, т.к. в приборе применяется внутренняя буферизация сообщений. Скорость обмена должна подбираться экспериментально исходя из требований устойчивой передачи данных.

Элементы протокола МЭК1107 реализованы только на внешнем интерфейсе.

Следует отметить, что после переключения на оптический порт в канале всегда устанавливается протокол МЭК1107 и, в соответствии с данным стандартом, на скорости 300 бит/с выполняется процедура согласования скорости последующего обмена. В рамках этой процедуры производится переключение оптического канала на магистральный протокол. Далее порядок такого переключения подробно описан.

В.4 Спецификация внешнего оборудования

Режимы использования интерфейсов прибора и типы внешнего оборудования описываются параметром 003 "Спецификация внешнего оборудования -1" и параметром 004 "Спецификация внешнего оборудования -2". Эти параметры подробно описаны выше в пункте 4.3.1.

В.5 Элементы протокола локального обмена по стандарту МЭК1107

В.5.1 Основные характеристики

Протокол базируется на стандарте Международного электротехнического комитета - МЭК1107 (IEC 1107).

Тип передачи - асинхронная побитная стартстопная полудуплексная передача в соответствии со стандартом ИСО 1177.

Передача ведется в символьном формате. Формат символа соответствует стандарту ИСО 646 (1 стартовый бит, 7 битов данных, 1 бит четности, 1 стоповый бит). Данные кодируются в соответствии с 7-битной таблицей кодов ASCII.

Возможные скорости обмена, поддерживаемые прибором, равны 300, 600 и 1200 бит в секунду.

В.5.2 Контроль информации

Надежность кода обеспечивается, в соответствии со стандартом ИСО 1177, добавлением одного контрольного символа к передаваемому информационному блоку (или тексту). Не все сообщения сопровождаются контрольным символом, а лишь те, которые включают символы "начало заголовка" (SOH) и/или символ "начало текста" (STX).

Формирование контрольного символа блока данных производится методом продольной четности в соответствии со стандартом ИСО 1155.

Каждый из первых семи битов контрольного знака должен представлять собой сумму по модулю 2 всех элементов соответствующей битовой позиции в поперечных колонках, образованных последовательными знаками передаваемого блока данных.

Бит четности каждого информационного знака и контрольного знака представляет собой сумму по модулю 2 значений всех битов этого знака.

Суммирование для получения контрольного знака блока должно начинаться со знака, следующего за первым знаком SOH в блоке (или следующего за первым знаком STX, если SOH отсутствует).

Если знак STX в блоке данных поступает после знака SOH, то он учитывается при суммировании как информационный.

Последний знак, который учитывается при суммировании - знак "конец текста" (ETX).

Правило вычисления контрольного символа иллюстрируется ниже на примере:

Последовательность символов	Номер бита							
	0	1	2	3	4	5	6	7
	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	(бит четности)
SOH	1	0	0	0	0	0	0	1
R	0	1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	1	1	0	1
STX	0	1	0	0	0	0	0	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...
ETX	1	1	0	0	0	0	0	0
BCC	0	1	0	0	0	1	1	1

Контрольный символ блока вычисляется по символам, содержащимся внутри затемненной области. Большим затемнением выделена одна из колонок продольного суммирования. Как видно на рисунке, символ SOH не учитывается при суммировании, поскольку является первым в блоке данных, а следующий далее символ STX - учитывается. Если бы блок начинался с символа STX, то этот первый символ также не учитывался бы при вычислении контрольного символа.

В.5.3 Обмен через оптический порт

В исходном состоянии прибор находится в постоянной готовности к обмену по интерфейсу RS232C. Включение оптического канала для осуществления обмена производится с помощью специальной пультовой операции через меню прибора. При этом происходит автоматическое логическое отключение канала RS232C. Если в обмене по оптическому каналу прибор обнаруживает паузу более 120 секунд, то он выполняет автоматический возврат к каналу RS232C и отключение оптического канала.

Для начала обмена данными со сторон внешнего оборудования в прибор со скоростью передачи 300 бит/с посылается сообщение - запрос сеанса,

/	?	!	CR	LF
---	---	---	----	----

Начальному символу "/" соответствует шестнадцатеричный код 2Fh. Символ "?", код 3Fh, предлагает прибору начать сеанс обмена данными. Конечный символ "!", код 21h, ограничивает текстовую

часть запроса. Завершают сообщение символы CR (возврат каретки, код 0Dh) и LF (перевод строки, код 0Ah).

В ответ на запрос сеанса прибор также со скоростью 300 бит/с передает идентифицирующее сообщение:

/	LGK	Z	T ₁ ,...,T ₆	P ₁ P ₂	I ₁ I ₂ I ₃	CR	LF
---	-----	---	------------------------------------	-------------------------------	--	----	----

Здесь "/" - стартовый символ.

LGK - три буквы, идентифицирующие изготовителя прибора (ЗАО НПФ ЛОГИКА).

Z - принимает значения 0, 1 или 2 и указывает соответственно скорость, с которой прибор готов вести обмен данными в описываемом протоколе:

0 - 300 бит/с;

1 - 600 бит/с;

2 - 1200 бит/с

T₁,...,T₆- шесть символов, указывающих тип прибора. Например, для прибора СПТ961 это строка "SPT961";

P₁P₂ - два символа, описывающие возможности прибора при переходе на этом этапе к магистральному протоколу обмена СПСеть. Первый символ P₁ указывает, закрыт или доступен магистральный протокол (0/1). Второй - P₂ (0,...,9) указывает, какая скорость установлена для магистрального протокола в параметре "Спецификация внешнего оборудования";

I₁ I₂ I₃ - три младших цифры идентификатора прибора (параметр 008);

CR - завершающий символ возврата каретки;

LF - завершающий символ перевода строки.

Далее со стороны внешнего оборудования в прибор со скоростью 300 бит/с должно быть передано подтверждение выбора скорости передачи:

ACK	0	Z	2	CR	LF
-----	---	---	---	----	----

Если внешним оборудованием выбирается для работы магистральный протокол, то подтверждение имеет следующий вид:

ACK	0	P ₂	3	CR	LF
-----	---	----------------	---	----	----

Здесь ACK - символ подтверждения, его код 06h.

Прибор отвечает символом подтверждения:

ACK

Далее обмен данными осуществляется на согласованной в начальной фазе скорости и в выбранном протоколе.

Приложение Г

Магистральный протокол (версия 1.2)

Г.1 Общие положения

Г.1.1 Принципы магистрального обмена

На аппаратном уровне магистраль соответствует стандарту RS485. Цепи магистрального интерфейса и цепи прибора имеют гальваническое разделение.

По логической организации этот интерфейс представляет собой либо шину с маркерным доступом (шина 1), либо шину с одним ведущим устройством (шина 2).

Для шины с маркерным доступом разработанный фирмой магистральный протокол включает в себя процедуры циркуляции маркера, захвата магистрали и контроля ее использования. Обеспечивается передача сообщений переменной длины до 5.7 Кб. Все магистральные абоненты равноправны в смысле возможности доступа к ней для передачи сообщения. На магистрали нет постоянно выделенного ведущего, управляющего ее использованием. Получение циркулирующего по магистрали маркера разрешает абоненту передачу одного сообщения любому другому абоненту по выбору. Закончив передачу, абонент выводит маркер освобождения, который разрешает доступ к магистрали другому абоненту.

На шине с одним ведущим устройством только это устройство постоянно управляет использованием магистрали.

Г.1.2 Скорость передачи и форматы байтов

Обмен может выполняться на скоростях 300,600,1200,2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с. На начальном этапе запуска магистрали выбирается и фиксируется для всех абонентов скорость ее дальнейшей работы. Снижение скорости в общем случае позволяет увеличить протяженность магистрали.

Для передачи сообщений и маркеров на шине с маркерным доступом используется асинхронная старт-стопная передача байтов. Формат байтов на магистрали следующий: один стартовый бит, восемь информационных, один управляющий и один стоповый. Из информационных первым передается младший бит. Контрольный бит не используется. Стоповый бит может быть укороченным, но не более, чем на половину.

Сообщения по шине с одним ведущим устройством передаются в том же формате, в котором они передаются по шине с маркерным доступом, однако формат байтов другой – отсутствует управляющий бит. Кроме того, на шине с одним ведущим устройством отсутствуют какие-либо маркерные процедуры

Г.1.3 Адресация абонентов

К магистрали может быть подключено до 30 абонентов. Каждому абоненту должен быть задан уникальный адрес из диапазона от 0 до 29. Адреса следует назначать от нуля подряд, без пропусков. При этом взаимное расположение абонентов на магистрали не имеет значения. Процедуры управления магистралью требуют, чтобы старший адрес был известен всем абонентам. Он используется для организации маркерных циклов на шине с маркерным доступом.

Помимо магистрального интерфейса абонент может иметь дополнительный интерфейс (направление) типа «точка-точка» и осуществлять ретрансляцию магистральных сообщений в этот интерфейс и обратно из интерфейса в магистраль. Адрес дополнительного направления формируется из магистрального адреса соответствующего абонента добавлением 128 (установлен старший бит в адресном байте). Таким образом, дополнительные адреса могут принимать значения из диапазона от 128 до 157.

Получив сообщение из магистрали со своим адресом, в котором установлен старший бит, абонент направляет его в дополнительный интерфейс. Если по дополнительному интерфейсу получено сообщение с адресом назначения, отличным от магистрального адреса данного абонента, то он передает его через магистраль соответствующему адресату. Адресатами могут быть магистральные абоненты или их дополнительные направления. В последнем случае первоначально сообщение передается магистральному абоненту, и он затем выводит его в свой дополнительный интерфейс.

Сообщения по дополнительному интерфейсу передаются в том же формате, в котором они пере-

даются по магистрали. Однако формат байтов другой – отсутствует управляющий бит. Кроме того, на дополнительном направлении отсутствуют какие-либо маркерные процедуры.

Передача сообщений по дополнительному направлению может осуществляться на скорости отличной от магистральной. Абонент производит буферизацию сообщений между магистралью и дополнительным направлением для выравнивания скоростей.

В качестве дополнительного интерфейса используются RS232 и оптический интерфейс по стандарту МЭК1107. Одновременно может работать только один из них. Выбор осуществляется с лицевой панели прибора.

Оптический интерфейс содержит только каналы передачи и приема данных, а RS232 включает пять цепей: цепь сигнального заземления SG; цепи приема и передачи данных - RxD и TxD; цепи управления потоком данных - RTS и CTS. С помощью двух последних цепей приборы могут осуществлять однонаправленное или двунаправленное управление потоком данных.

Г.1.4 Магистральные компьютеры

К информационной магистрали помимо приборов могут подключаться компьютеры. В этом случае они являются такими же абонентами, как и приборы. Обычно персональные компьютеры не имеют интерфейса RS485; для сопряжения компьютера с магистралью предназначен специальный адаптер АПС79. Адаптер представляет собой устройство, подключаемое к COM-порту компьютера. К шине с маркерным доступом может быть подключено несколько компьютеров через адаптеры АПС79.

К шине с одним ведущим может быть подключен один компьютер через какой-либо из преобразователей RS232 ↔ RS485, или через интерфейс RS232C одного из приборов (см. раздел 1.6).

Г.1.5 Удаленный доступ

Дополнительный интерфейс абонента может представлять собой коммутируемую или выделенную телефонную линию, а также радиоканал. В этом случае, ретранслируя сообщения между магистралью и дополнительным направлением, абонент обеспечивает удаленный доступ к магистрали.

Интерфейс RS232 приборов фирмы ЛОГИКА обеспечивает различные виды связи. Так, приборы поддерживают работу с телефонными модемами, использующими АТ-систему команд.

Рассмотрим порядок работы на коммутируемых телефонных линиях. Исходно прибор находится в режиме команд (по терминологии АТ-соединений) и ожидает входящего вызова, то есть передачи к нему по линии данных слова RING. Если вызов поступает в разрешенное для работы на линии время, то он принимается. Прибор сразу, либо после получения заданного числа слов RING, снимает трубку, отвечая АТА. Далее прибор ожидает слово CONNECT, после чего переходит в режим данных. Теперь по дополнительному направлению могут передаваться только форматные сообщения, применяемые в магистральном протоколе. Любые команды модема игнорируются, поскольку не являются форматными сообщениями. Если вместо CONNECT поступает NO CARRIER, прибор остается в командном режиме.

В режиме данных прибор контролирует интенсивность использования коммутируемого соединения. Если по направлению к модему из прибора в течение 2 минут не передавались сообщения, то он переходит в режим команд и переводит в него модем. Для этого прибор выводит последовательность из трех знаков +++, обрамленную 1.5-секундными паузами. Затем он вешает трубку, передавая команду АТН0.

Описанная процедура перехода в режим команд по таймауту означает, что если модем перешел в режим команд самостоятельно в связи с разрывом соединения, прибор будет готов к приему нового входящего вызова не более чем через 2 минуты.

В режиме данных никакие команды по цепям данных для управления потоком не используются. Возможно только аппаратное управление с помощью цепей RTS и CTS.

Работа по выделенным телефонным линиям и по радиоканалу предполагает, что прибор постоянно находится в режиме данных и допускает использование только форматных сообщений магистрального протокола.

Г.1.6 Локальный доступ

Возможно также локальное подключение компьютера к магистрали через прибор, который является абонентом магистрали. В этом случае соединение осуществляется с помощью физической линии по трех- или пяти-проводной схеме нуль-модемного соединения между COM-портом компьютера и приборным интерфейсом RS232. Прибор-абонент обеспечивает ретрансляцию форматных сообщений между магистралью и локальным компьютером.

Здесь в отличие от рассмотренного выше магистрального компьютера не требуется адаптер ин-

терфейса RS485, но число цепей в соединении больше. Программное обеспечение компьютера проще, т.к. не должно поддерживать маркерный цикл. Это осуществляет прибор.

Недостатком такого соединения является отсутствие гальванического разделения прибора и компьютера. При наличии интенсивных помех в производственных условиях это может привести к неустойчивой работе прибора. Соответственно такое соединение не рекомендуется для постоянного использования.

Г.1.7 Локальное оперативное подключение

Более надежным способом локального подключения компьютера к магистрали является оптический интерфейс прибора. Он предназначен для оперативного соединения компьютера (например, переносного) с прибором. Если прибор магистральный, то он может осуществлять ретрансляцию форматов сообщений между компьютером и магистралью.

Подключение по оптическому интерфейсу осуществляется посредством адаптера АПС70, который устанавливается в специальное гнездо на лицевой панели прибора, а с другой стороны подключается к СОМ-порту компьютера. Оптическое соединение устанавливается в следующем порядке:

- устанавливается адаптер АПС70 в гнездо на лицевой панели прибора;
- последовательным нажатием кнопки МЕНЮ выбирается пункт Прибор;
- затем выбирается пункт Порт и нажимается стрелка вниз ↓;
- на табло прибора появляется сообщение "Оптопорт включен".

В этот момент интерфейс переходит в начальное состояние согласования скоростей, как это требуется по стандарту МЭК1107. Программа компьютера должна вывести и принять ряд сообщений, которые подробно описаны в руководстве по эксплуатации прибора. (Приложение, Системные и коммуникационные возможности прибора). Формат сообщений соответствует двухточечному протоколу по стандарту МЭК1107. В процессе этого диалога, который выполняется на скорости 300 бит в секунду, устанавливается скорость последующего обмена и происходит переключение на магистральный формат сообщений. Далее возможен обмен компьютера с магистралью. Программа компьютера не должна поддерживать маркерный цикл магистрали. Это делает прибор.

В приборе для обслуживания интерфейса RS232 и оптического канала используются одни и те же аппаратные средства, поэтому при включении оптопорта работа RS232 блокируется. Она восстанавливается автоматически, если обмен через порт не производится в течение 2 минут. Это должна учитывать компьютерная программа и поддерживать соответствующий темп обмена. Когда сеанс обмена заканчивается, пользователь отключает АПС70. Через две минуты работа RS232 восстанавливается.

Г.2 Управление магистралью

(Данный раздел относится только к шине с маркерным доступом.)

Г.2.1 Типы маркеров

Управление магистралью осуществляется с помощью специальных двухбайтовых маркеров, которые в определенные моменты времени может выводить каждый абонент и требуемым образом менять состояние магистрали.

Первый байт в маркере всегда одинаков – это флаг, в котором восемь информационных бит и управляющий установлены в единицу. Флаг-байт необходим, чтобы магистральные аппаратные средства приборов перешли в состояние, обеспечивающее однозначную интерпретацию второго байта.

Второй, содержательный байт, имеет следующую структуру:

Номер бита	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Назначение	U	0	M ₁	M ₀	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀

Биты нумеруются, начиная с младшего информационного. Пять битов A₄A₃A₂A₁A₀ составляют адресную часть маркера. Два бита M₁и M₀ указывают тип маркера. Седьмой бит всегда равен нулю и отличает этот байт от флаг-байта. Восьмой бит является управляющим и принимает значение 0 или 1 в зависимости от типа маркера.

Различаются следующие типы маркеров:

U=1 и M₁M₀ = 01 - маркер захвата магистрали;

U=1 и M₁M₀ = 10 - маркер отказа от магистрали;

U=0 и M₁M₀ = 11 - маркер подтверждения;

Оба байта маркера всегда выводятся подряд. Пауза между ними не должна превышать времени передачи одного байта на выбранной скорости работы магистральной.

Г.2.2 Маркерные циклы

Общая схема маркерных циклов такова. Пусть в некоторый момент времени абонент с адресом i получил доступ к магистральной. Если у него имеется сообщение для передачи по магистральной, то он выводит маркер захвата, в адресной части которого указывает магистрального адресата. Получив маркер захвата, адресат обязан вывести маркер подтверждения с собственным адресом. Если такое подтверждение не получено, абонент i уничтожает сообщение и выводит маркер отказа от магистральной с указанием собственного адреса. Если подтверждение получено, то в магистраль выводится одно форматное сообщение, и уже после него маркер отказа. Во всех байтах сообщения бит $U=0$. Непосредственно перед сообщением выводится флаг-байт.

Если абонент не имеет сообщения, то с задержкой T_B он выводит маркер отказа. Задержка T_B зависит от выбранной скорости работы магистральной следующим образом:

Скорость, бод	300	600	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
T_B , мс	120	80	60	40	40	20	20	20	20	20

Передача по магистральной маркера отказа с адресом i означает, что доступ к магистральной переходит к абоненту с адресом $i+1$. Он выполняет те же действия, что и предшествующий абонент. Когда выводится маркер отказа с адресом N , доступ к магистральной получает абонент с адресом 0. Здесь N – максимальный из адресов абонентов участвующих в циклах вывода маркеров захвата и отказа.

Различаются активные и пассивные абоненты. Первые поддерживают циркуляцию, передавая маркеры захвата и отказа. В случае, когда они адресуются для приема сообщения, активные абоненты выводят маркер подтверждения. Вторые – могут быть только адресованы и выводят маркер подтверждения. Адреса пассивных абонентов целесообразно назначать вне диапазона адресов активных, нумеруя их от 29 в сторону уменьшения. Примером пассивного абонента является адаптер принтера АПС43. Он всегда имеет фиксированный адрес 29. Все приборы являются активными абонентами.

Г.2.3 Управляющие таймауты

Передаваемые маркеры могут искажаться помехой. Кроме того, абоненты могут отключаться от магистральной, например, вследствие отключения питания прибора или магистрального компьютера, изъятия прибора для проведения поверки и ремонта и т.п. Все эти обстоятельства не должны останавливать работу магистральной, то есть маркерные циклы.

Поэтому абонент с адресом i получает доступ к магистральной не только, когда получен маркер отказа от абонента $i-1$ (этот абонент может отсутствовать). Доступ автоматически переходит к нему, когда закончился некоторый таймаут. Здесь возможно использование одного из двух таймаутов – $T_{ЗХ}$ и $T_{ОТ}$. Первый вычисляется и устанавливается всякий раз, когда абонент i выделил на магистральной маркер захвата, а второй – когда выделен маркер отказа. Вычисления производятся по формулам:

$T_{ЗХ} = 1.5T_M + iT_B$, здесь T_M – время необходимое для передачи максимального сообщения размером 5.7 Кб на выбранной скорости работы магистральной

$T_{ОТ} = (i-k+1) T_B$, если $i > k$; здесь k – адрес указанный в маркере отказа

$T_{ОТ} = (i-k+N+2) T_B$, если $i \leq k$

Таким образом, когда какой-либо из абонентов отказался от использования магистральной, все остальные начинают ожидать, что магистраль захватит (или откажется) абонент со следующим по возрастанию адресом. Каждому следующему выделяется свое временное «окно». Если абонент захватил магистраль и слишком долго не освобождает ее, то доступ перейдет к действующему абоненту с самым младшим адресом.

Очевидно, что среднее время ожидания доступа пропорционально N . Если его не указывать каждому абоненту, а положить в формулах $N=29$, то магистраль останется работоспособной при любом числе абонентов, но время ожидания неоправданно увеличится. Поэтому значение N указывается каждому абоненту.

На магистральной используется еще один обязательный таймаут – $T_A = 4$ мс. Это обязательная минимальная задержка между выключением передатчика одним абонентом и включением передатчика другим абонентом. Задержка необходима для завершения переходных процессов, чтобы не произош-

ло искажение передаваемого сообщения или маркера.

Г.2.4 Начальное прослушивание

Для синхронизации с работой магистрали абонент после логического подключения к ней выполняет начальное прослушивание. Логическое подключение прибора происходит при включении его питания, а также при каждом рестарте. Алгоритм прослушивания следующий. В течение первых двух секунд абонент контролирует прохождение любых байтов (данных или маркеров). При активной магистрали за это время должен пройти хотя бы один байт. Если байт(ы) зафиксирован, то устанавливается таймаут T_{3x} . В течение этого периода должны поступить управляющие маркеры. Они синхронизируют абонента с магистралью, или доступ автоматически перейдет к данному абоненту.

Если байт(ы) не зафиксированы, то устанавливается другой, более короткий таймаут:

$$T_{\text{нп}} = (N + i + 2) T_{\text{б}}, \text{ где } i - \text{магистральный адрес абонента.}$$

Неактивной магистраль может оказаться, например, если все абоненты имеют одну питающую цепь, по которой прошла помеха, вызвавшая синхронный рестарт приборов. В этом случае они все приступят к начальному прослушиванию. Передача будет отсутствовать. Все приборы, как видно из формулы, установят различные таймауты, что позволит избежать столкновения маркеров при запуске циклов.

Г.3 Форматы сообщений

Г.3.1 Общая структура

Сообщения состоят из заголовка, тела и следующей за ними контрольной информации. Эти составляющие имеют формат:

Заголовок

SOH	DAD	SAD	ISI	FNC	DataHead
-----	-----	-----	-----	-----	----------

Тело сообщения (данные)

STX	DataSet	ETX
-----	---------	-----

Контрольная информация

CRC1	CRC2
------	------

Для структурирования сообщений используются управляющие символы:

SOH = 01h - начало заголовка,

ISI = 1Fh - указатель кода функции FNC,

STX = 02h - начало тела сообщения,

ETX = 03h - конец тела сообщения.

Здесь и далее буква h указывает, что значение приведено в шестнадцатеричной системе счисления.

Использованы следующие обозначения:

DAD - байт адреса приемника,

SAD - байт адреса источника,

FNC - байт кода функции,

CRC1, CRC2 - циклические контрольные коды.

Адреса DAD и SAD являются адресами абонентов на магистрали или дополнительном интерфейсе. При передаче сообщения через магистраль в адресную часть маркера захвата помещаются пять младших битов из DAD, а в адресную часть маркера подтверждения - из SAD.

Допускается использование безадресных заголовков вида:

SOH	ISI	FNC	DataHead
-----	-----	-----	----------

Однако в этом случае абонент-получатель полагает, что оно адресовано ему. Если получателем

является прибор и сообщение содержит запрос, то ответ направляется в дополнительный интерфейс и тоже в безадресном виде.

Заголовок и тело сообщения могут включать поля переменной длины, соответственно DataHead и DataSet. Эти поля содержат данные, которые могут быть как символьными, так и двоичными.

Код FNC в заголовке сообщения определяет, как должны интерпретироваться и обрабатываться данные DataSet из тела сообщения. Если данные отсутствуют, то сообщение является управляющим или подтверждающим выполнение абонентом каких-либо действий.

Г.3.2 DLE-стаффинг

Для того, чтобы можно было выделять управляющие символы на фоне двоичных данных, управляющие символы отмечаются символом-префиксом DLE=10h. Он всегда предшествует управляющему символу. Поэтому при передаче сообщения в действительности имеют следующий вид.

Заголовок

DLE	SOH	DAD	SAD	DLE	IS1	FNC	DataDLEHead
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------------

Тело сообщения

DLE	STX	DataDLESet	DLE	ETX	CRC1	CRC2
-----	-----	------------	-----	-----	------	------

Все поля от DAD до ETX включительно подвергаются DLE-стаффингу, то есть к каждому обнаруженному символу DLE добавляется еще один. Затем формируется контрольная информация. Полученные два байта записываются за ETX без стаффинга.

Стаффинг применяется всегда, вне зависимости от того является ли сообщение двоичным или символьным.

Г.3.3 Контрольные коды

Контрольные коды насчитывается с байта, следующего за SOH, поскольку два первых байта DLE и SOH проверяются явно при выделении начала сообщения. Контрольные коды охватывают все байты, включая ETX и все стаффинг символы в этом промежутке. Алгоритм расчета циклического контрольного кода приведен ниже, в виде функции на языке С. Функция возвращает 16-ти разрядное целое число, старший байт которого - CRC1, а младший - CRC2. Если приписать эти байты к сообщению и повторно выполнить функцию, включая в промежуток обработки и эти байты, то результатом должен быть 0.

```

////////////////////////////////////
// Функция вычисляет и возвращает циклический код для
// последовательности из len байтов, указанной *msg.
// Используется порождающий полином:
// (X в степени 16)+(X в степени 12)+(X в степени 5)+1.
// Полиному соответствует битовая маска 0x1021.
//

```

```

int CRCCode (char *msg, int len)
{
    int crc,j;

    crc = 0;
    while ( len-- > 0 )
    {
        crc = crc ^ (int) *msg++ << 8;
        for ( j=0; j < 8; j++ )
        {
            if(crc & 0x8000) crc = (crc << 1) ^ 0x1021;
            else crc <<= 1;
        }
    }
    return crc;
}

```

}

Г.3.4 Указатели и информация при символьном обмене

При осуществлении символьного обмена между абонентами данные DataSet разделяются на две категории: указатели и информацию. Каждая категория представляет собой последовательность символьных полей, начинающихся с кода горизонтальной табуляции HT (09h). Последовательность полей завершается разделителем FF (0Ch) - подача формы. Таким образом, структура категорий одинакова. Различается их назначение.

К указателям относятся номера каналов, параметров, массивов и т.п. К информации - значения параметров, единицы измерения, временные метки и т.д.

При обработке сообщения абонент первоначально интерпретирует указатели. Если указатель не содержит ошибок, то он копируется в ответное сообщение. Если обнаружена ошибка, то вместо копии указателя в ответное сообщение помещается диагностический текст, причем он начинается с разделителя HT, а заканчивается FF. Дальнейший разбор прекращается, и формирование ответа заканчивается. Ответ, содержащий диагностику, отсылается источнику запроса.

Ниже при описании каждого вида обмена структура указателей и информации уточняется.

Г.3.5 Чтение параметров

В заголовке запроса указывается FNC=1Dh. Поле DataHead может содержать произвольную информацию длиной до 80 байтов без учета возможных стаффинг символов DLE.

Поле DataSet содержит указатели запрашиваемых параметров, ограниченные разделителем FF, то есть имеет вид:

Указатель 1	FF	Указатель 2	FF		Указатель N	FF
-------------	----	-------------	----	------	-------------	----

Все указатели имеют одинаковый формат:

HT	Номер канала	HT	Номер параметра
----	--------------	----	-----------------

Номера каналов и параметров задаются целыми числами в символьном формате.

В заголовке ответа указывается FNC=03h. Поле DataHead содержит ту же информацию, которая содержалась в заголовке запроса. Таким образом, в поле можно располагать информацию для идентификации приложения, из которого направляются запросы к абоненту.

Поле DataSet в ответе состоит из N последовательных блоков одинаковой структуры:

Указатель i	FF	Информация i	FF
-------------	----	--------------	----

Поле "Информация" в свою очередь распадается на поля:

HT	Значение	HT	Единицы	HT	Метка времени
----	----------	----	---------	----	---------------

В поле "Значение" в символьном формате лицевой панели прибора представлено значение параметра, заданного соответствующим указателем. Поля "Единицы" и "Метка времени" также относятся к указанному параметру.

Какое-либо из полей может отсутствовать. Однако в этом случае остается его начальный разделитель HT. Это позволяет правильно интерпретировать содержимое всех полей.

Если в блоке "Информация" отсутствуют подряд несколько последних полей, то их можно опустить вместе с разделителями, т.к. блок ограничен разделителем FF. Это позволяет правильно интерпретировать поля в следующем блоке. Например, при отсутствии единиц и метки времени сразу за полем значения может следовать FF. Подчеркнем, что отсутствие поля единиц не означает, что параметр не имеет размерности. Для безразмерных параметров указывается "б/р".

Если по каким-либо причинам значение параметра не может быть определено, тогда в поле "Значение" помещается краткий диагностический текст, уточняющий причину отказа. В этом случае следующие поля этого параметра отсутствуют.

Г3.6 Запись параметра

Одно сообщение с запросом на запись содержит значение только одного параметра.

В заголовке запроса указывается FNC=03h. Поле DataHead может содержать произвольную ин-

формацию длиной до 80 байтов без учета возможных стаффинг символов DLE.

Поле DataSet имеет следующую структуру:

Указатель	FF	Информация	FF
-----------	----	------------	----

или более подробно:

HT	Номер канала	HT	Номер параметра	FF	HT	Значение	FF
----	--------------	----	-----------------	----	----	----------	----

В поле "Значение" в символьном формате лицевой панели прибора должно быть помещено записываемое значение указанного параметра. Его номер и номер канала заданы целыми числами в символьном формате.

Ответное сообщение является подтверждением записи. В заголовке ответа указывается FNC=7Fh. Поле DataHead содержит ту же информацию, которая была в запросе. Таким образом, в поле можно располагать информацию для идентификации приложения, из которого направляются запросы к абоненту.

Поле DataSet подтверждения записи имеет следующую структуру:

Указатель	FF	Информация	FF
-----------	----	------------	----

или более подробно:

HT	Номер канала	HT	Номер параметра	FF	HT	Диагностика	FF
----	--------------	----	-----------------	----	----	-------------	----

Здесь указатель совпадает с указателем запроса. При нормальном завершении записи поле диагностики остается пустым, иначе в него помещается краткий диагностический текст.

Г.3.7 Чтение элементов индексного массива

В заголовке запроса указывается FNC=0Ch. Поле DataHead может содержать произвольную информацию длиной до 80 байтов без учета возможных стаффинг символов DLE.

Поле DataSet содержит один указатель следующего формата:

HT	Номер канала	HT	Номер массива	HT	Начало	HT	Количество	FF
----	--------------	----	---------------	----	--------	----	------------	----

Поле "Начало" задает начальный индекс, а поле "Количество" - число считываемых элементов. Элементы считываются с возрастанием индекса от начального значения. Все поля представляют собой целые числа, записанные в символьном формате.

В заголовке ответа указывается FNC=14h. Поле DataHead содержит ту же информацию, которая содержалась в заголовке запроса. Таким образом, в поле можно располагать информацию для идентификации приложения, из которого направляются запросы к абоненту.

Поле DataSet в начале содержит указатель из запроса и далее блоки информации. Каждый блок содержит информацию об отдельном элементе массива. Число блоков соответствует заданному в поле "Количество" из запроса.

Указатель	FF	Информация 1	FF		Информация N	FF
-----------	----	--------------	----	------	--------------	----

Блоки информации имеют одинаковую структуру:

HT	Значение	HT	Единицы	HT	Метка времени
----	----------	----	---------	----	---------------

В поле "Значение" в символьном формате лицевой панели прибора представлено значение очередного элемента массива. Поля "Единицы" и "Метка времени" также относятся к этому элементу.

Какое-либо из полей, кроме "Значение", может отсутствовать. Однако в этом случае остается его начальный разделитель HT. Это позволяет правильно интерпретировать содержимое всех полей.

Если в блоке "Информация" отсутствуют подряд несколько последних полей, то их можно опустить вместе с разделителями, т.к. блок ограничен разделителем FF. Это позволяет правильно интерпретировать поля в следующем блоке. Например, при отсутствии единиц и метки времени сразу за полем значения может следовать FF.

Если отсутствует поле "Единицы", то в данном случае это означает, что единицы измерения те же, которые имеет ближайший предшествующий элемент с указанными единицами измерения. Таким образом, если массив состоит из однородных элементов, то единицы измерения могут быть указаны один раз в блоке первого элемента. Для меток времени такой механизм обобщения не используется.

Не все массивы имеют полный набор полей в блоке информации. Как минимум, всегда заполняется поле "Значение".

Если по каким-либо причинам значение элемента массива не может быть определено, тогда в поле "Значение" может быть помещен краткий диагностический текст. При этом метка времени может остаться. Однако в этом случае остается и разделитель HT от поля единиц измерения.

Г.3.8 Запись элемента массива с индексацией

Одно сообщение с запросом на запись содержит значение только одного элемента массива.

В заголовке запроса на запись указывается FNC=14h. Поле DataHead может содержать произвольную информацию длиной до 80 байтов без учета возможных стаффинг символов DLE.

Поле DataSet в запросе на запись имеет следующую структуру:

Указатель	FF	Информация	FF
-----------	----	------------	----

Указатель имеет вид:

HT	Номер канала	HT	Номер массива	HT	Номер элемента	HT	1	FF
----	--------------	----	---------------	----	----------------	----	---	----

То есть в отличие от указателя для индексного считывания массивов на месте начального индекса указан номер элемента, а вместо количества -1.

Поле информации включает только задаваемое значение элемента:

HT	Значение
----	----------

Значение задается в символьном формате лицевой панели прибора.

Ответное сообщение является подтверждением записи. В заголовке ответа указывается FNC=7Fh. Поле DataHead содержит ту же информацию, которая содержалась в заголовке запроса. Таким образом, в поле можно располагать информацию для идентификации приложения, из которого направляются запросы к абоненту.

Поле DataSet подтверждения записи имеет следующую структуру:

Указатель	FF	Информация	FF
-----------	----	------------	----

Здесь указатель совпадает с указателем запроса. При нормальном завершении записи поле диагностики остается пустым, иначе в него помещается краткий диагностический текст.

Г.3.9 Чтение временных массивов

Под временным массивом понимается совокупность элементов, каждый из которых имеет временную привязку (метку). Обычно это массив значений какого-либо физического параметра в различные моменты времени.

В заголовке запроса указывается FNC=0Eh. Поле DataHead может содержать произвольную информацию длиной до 80 байтов без учета возможных стаффинг символов DLE.

Поле DataSet состоит из трех указателей. Первый имеет следующую структуру:

HT	Номер канала	HT	Номер массива	FF
----	--------------	----	---------------	----

Начальный элемент определяется вторым указателем. Его структура такова:

HT	День	HT	Месяц	HT	Год	HT	Час	HT	Минуты	HT	Секунды	FF
----	------	----	-------	----	-----	----	-----	----	--------	----	---------	----

Год может быть задан двухпозиционным числом или полным. В последнем случае учитываются две последние цифры.

Конечный элемент задается третьим указателем, который имеет такую же структуру, как и второй.

Третий указатель всегда должен содержать предшествующий момент времени по отношению ко второму указателю. То есть считывание осуществляется в сторону прошлого.

Поля всех трех указателей представляют собой целые числа, записанные в символьном формате.

В заголовке ответа указывается FNC=16h. Поле DataHead содержит ту же информацию, которая содержалась в заголовке запроса. Таким образом, в поле можно располагать информацию для идентификации приложения, из которого направляются запросы к абоненту.

Поле DataSet в начале содержит три указателя из запроса и далее блоки информации. Если какой-либо из указателей не может быть правильно интерпретирован, то в ответ на его место помещается краткая диагностика и дальнейший разбор запроса прекращается. Каждый блок содержит информацию об отдельном элементе массива.

Указатель 1	FF	...	Указатель 3	FF	...	Информация i	FF	...
-------------	----	-----	-------------	----	-----	--------------	----	-----

Блоки информации имеют одинаковую структуру:

НТ	Значение	НТ	Единицы	НТ	Метка времени
----	----------	----	---------	----	---------------

В поле "Значение" в символьном формате лицевой панели прибора представлено значение очередного элемента массива. Поля "Единицы" и "Метка времени" также относятся к этому элементу.

Поле "Единицы" может отсутствовать. Однако в этом случае остается его начальный разделитель НТ. Это позволяет правильно интерпретировать содержимое всех полей.

Если поле единиц отсутствует, то это означает, что единицы измерения те же, которые имеет ближайший предшествующий элемент с указанными единицами измерения. Таким образом, если массив состоит из однородных элементов, то единицы измерения могут быть указаны один раз в блоке первого элемента. Для меток времени такой механизм обобщения не используется.

В ответ помещаются все элементы, временные метки которых попадают в промежуток, заданный вторым и третьим указателями. Если таковых нет, то ответ не будет содержать ни одного блока информации, а только указатели.

Г.3.10 Внутренняя организация архивов

Большинство архивных данных в приборах хранится в виде сводных записей, в которые включены значения всех физических параметров, относящихся к определенному моменту времени. Например, запись часового архива содержит часовые средние значения всех параметров, подлежащих архивированию при выбранной конфигурации прибора. Запись помечена соответствующей меткой времени.

Таким образом, архив можно представить как таблицу, каждая графа которой соответствует конкретному параметру, а одна из граф содержит метку времени. Строки таблицы соответствуют различным моментам времени. Состав граф таблицы (включаемые в архив параметры) зависит от заданной пользователем конфигурации прибора. Для каждого вида архивов имеется отдельная таблица, а именно: часовая, суточная, декадная, месячная таблица и т.п.

Очевидно, что между архивными таблицами и таблицами реляционных баз данных типа ACCESS нетрудно установить соответствие и организовать пополнение компьютерной базы данных архивными данными прибора. Для этого существует два типа запросов. Ниже они описываются.

Первый позволяет определить состав любого приборного архива (номера хранимых параметров, их символьные обозначения и единицы измерения). Эту информацию можно использовать при именовании полей создаваемой реляционной таблицы. Второй запрос используется для наполнения таблицы компьютерной базы данных.

Оба запроса используют ссылочные номера архивов.

Тип архива	Ссылочная информация	
	Номер канала	Номер параметра
Минутный	0	65525
Часовой	0	65530
(Полу)часовой, каналы 1 - 16	0	65523
(Полу)часовой, каналы 17 - 32	0	65522
(Полу)часовой, каналы 33 - 48	0	65521
(Полу)часовой, каналы 49 - 64	0	65520
(Полу)часовой, каналы 65 – 80	0	65519

(Полу)часовой, каналы 81 - 96	0	65518
(Полу)часовой, каналы 97 – 112	0	65517
(Полу)часовой, каналы 113 - 128	0	65516
(Полу)часовой, группы 1 - 16	0	65499
(Полу)часовой, группы 17 - 32	0	65498
Суточный	0	65532
Суточный, каналы 1- 16	0	65515
Суточный, каналы 17 – 32	0	65514
Суточный, каналы 33 – 48	0	65513
Суточный, каналы 49 – 64	0	65512
Суточный, каналы 85 - 80	0	65511
Суточный, каналы 81 - 96	0	65510
Суточный, каналы 97 - 112	0	65509
Суточный, каналы 113-128	0	65508
Суточный, группы 1-16	0	65497
Суточный, группы 17-32	0	65496
Декадный	0	65528
Месячный	0	65534
Месячный, каналы 1-16	0	65507
Месячный, каналы 17-32	0	65506
Месячный, каналы 33-48	0	65505
Месячный, каналы 48-64	0	65504
Месячный, каналы 65-80	0	65503
Месячный, каналы 81-96	0	65502
Месячный, каналы 97-112	0	65502
Месячный, каналы 113-128	0	65500
Месячный, группы 1-16	0	65495
Месячный, группы 17-32	0	65494

Отметим, что описанный выше запрос на считывание временного массива, по существу, является запросом на считывание одной графы из таблицы архива. Так как хранение данных организовано в приборе по строкам, а не по графам таблицы, подготовка ответа на такой запрос занимает существенно больше вычислительных ресурсов прибора, чем считывание строк. Поэтому если даже необходимо прочитать не все архивные параметры, может оказаться более эффективным считывать полные строки с частично «ненужными» параметрами.

Г.3.11 Определение структуры архива

В заголовке запроса указывается FNC=19h. Поле DataHead может содержать произвольную информацию длиной до 80 байтов без учета возможных стаффинг символов DLE.

Поле DataSet состоит из одного указателя. Он имеет следующую структуру:

HT	Ссылочный номер канала	HT	Ссылочный номер параметра	FF
----	------------------------	----	---------------------------	----

Поля указателя представляют собой целые числа, записанные в символьном формате.

В заголовке ответа указывается FNC=21h. Поле DataHead содержит ту же информацию, которая содержалась в заголовке запроса. Таким образом, в поле можно располагать информацию для идентификации приложения, из которого направляются запросы к абоненту.

Поле DataSet в начале содержит указатель из запроса и далее блоки информации. Каждый блок содержит информацию о соответствующем параметре, включенном в архив. Причем порядок следования этой информации соответствует тому, в котором выводятся значения параметров при считывании временного среза (строки архивной таблицы).

Указатель 1	FF	...	Информация i	FF	...
-------------	----	-----	--------------	----	-----

Блоки информации имеют одинаковую структуру:

HT	Обозначение	HT	Единицы	HT	Номер канала	HT	Номер параметра	FF
----	-------------	----	---------	----	--------------	----	-----------------	----

Поле "Обозначение" содержит символьное обозначение включенного в архив параметра. Поле

"Единицы" - его единицы измерения, а "Номер канала" и "Номер параметра" - соответствующие номера. Содержимое полей "Обозначение" и/или "Единицы" в очередном блоке может отсутствовать. Однако символ табуляции остается. Отсутствие содержимого означает, что оно совпадает с указанным в предшествующем блоке.

Блоки информации присутствуют в ответе всегда. Если запрос содержит несуществующий ссылочный номер архива, то помещается единственный блок с краткой диагностикой.

Г.3.12 Чтение временного среза архива

В заголовке запроса указывается FNC=18h. Поле DataHead может содержать произвольную информацию длиной до 80 байтов без учета возможных стаффинг символов DLE.

Поле DataSet состоит из двух указателей. Первый имеет следующую структуру:

HT	Ссылочный номер канала	HT	Ссылочный номер параметра	FF
----	------------------------	----	---------------------------	----

Временной срез определяется вторым указателем. Его структура такова:

HT	День	HT	Месяц	HT	Год	HT	Час	HT	Минуты	HT	Секунды	FF
----	------	----	-------	----	-----	----	-----	----	--------	----	---------	----

Год может быть задан двухпозиционным числом или полным. В последнем случае учитываются две последние цифры.

Поля обоих указателей представляют собой целые числа, записанные в символьном формате.

В заголовке ответа указывается FNC=20h. Поле DataHead содержит ту же информацию, которая содержалась в заголовке запроса. Таким образом, в поле можно располагать информацию для идентификации приложения, из которого направляются запросы к абоненту.

Поле DataSet в начале содержит два указателя из запроса, затем два ответных временных указателя и далее блоки информации. Каждый блок содержит информацию об отдельном параметре, входящем в архив.

Указатель 1	FF	...	Указатель 4	FF	...	Информация i	FF	...
-------------	----	-----	-------------	----	-----	--------------	----	-----

Указатель3 является ближайшей временной меткой по отношению к Указателю2, который содержался в запросе.. В архиве может не быть метки точно совпадающей с меткой запроса, поэтому выбирается ближайшая. Указатель4 - это ближайшая метка в архиве к Указателю3 в направлении к прошлому. Указатель4 можно использовать в следующем запросе на месте Указателя2. Такая цепочка может быть полезной, если необходимо прочитать записи архива за некоторый интервал.

Блоки информации имеют одинаковую структуру:

HT	Значение
----	----------

В поле "Значение" в символьном формате лицевой панели прибора представлено значение очередного хранимого в архиве параметра. Последовательность элементов соответствует той же, в которой они перечисляются в ответе на запрос о структуре архива.

Если по каким-либо причинам значение элемента в ответе не может быть определено, тогда в поле "Значение" помещается краткий диагностический текст. Если записи с запрошенной меткой нет, то диагностика помещается в первый и единственный блок информации.

