

УТВЕРЖДАЮ

(Раздел 11 "Методика поверки")

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

2011 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО НПО ЛОГИКА

О.Т. Зыбин

2011 г.



КОРРЕКТОРЫ СПГ742

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

РАЖГ.421412.029 РЭ – ЛУ



Инв. № подлинника	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Подпись и дата

УТВЕРЖДЕН

РАЖГ.421412.029 РЭ – ЛУ

КОРРЕКТОРЫ СПГ742
Руководство по эксплуатации

РАЖГ.421412.029 РЭ



Содержание

Введение	3
1 Назначение.....	3
2 Технические данные	3
2.1 Эксплуатационные характеристики.....	3
2.2 Входные сигналы и диапазоны.....	4
2.3 Выходной сигнал	4
2.4 Основные функциональные возможности	4
2.5 Диапазоны измерений и показаний.....	5
2.6 Метрологические характеристики	5
2.7 Защита от фальсификации	5
3 Сведения о конструкции	6
4 Схемы потребления	7
5 Структура данных.....	9
5.1 Разделы данных.....	9
5.1.1 Раздел ТЕК (текущие параметры).....	10
5.1.2 Раздел АРХ (архивы).....	12
5.1.3 Раздел БД (база настроечных данных).....	15
5.1.4 Раздел УПР (управление).....	23
6 Диагностика.....	25
7 Контроль параметров.....	27
7.1 Контроль расхода.....	27
7.2 Контроль температуры.....	28
7.3 Контроль сигналов давления и разности давлений.....	29
7.4 Динамический контроль разности давлений.....	29
7.5 Контроль сигнала на дискретном входе	29
7.6 Контроль батареи.....	30
7.7 Контроль параметров по уставкам	30
8 Итоговые отчеты	30
8.1 Типы отчетов.....	30
8.2 Вывод на принтер	31
8.3 Вывод на компьютер	31
8.4 Комбинированный вывод.....	32
9 Безопасность.....	32
10 Подготовка к работе	32
10.1 Общие указания	32
10.2 Монтаж электрических цепей.....	32
10.3 Монтаж корректора	34
10.4 Подключение модема	34
10.5 Ввод в эксплуатацию.....	35
10.6 Замена батареи	35
11 Методика поверки.....	36
11.1 Общие положения.....	36
11.2 Операции поверки.....	36
11.3 Условия поверки	36
11.4 Средства поверки.....	36
11.5 Требования безопасности.....	36
11.6 Поверка	36
12 Транспортирование и хранение	39
Приложение А Идентификационные данные ПО.....	40
Приложение Б Интерфейс связи.....	41
Приложение В Вычислительные формулы	56
Приложение Г Поверочная база данных.....	59
Приложение Д Поставочная база данных.....	60

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и поверку корректоров СПГ742. Руководство содержит сведения о технических характеристиках, конструкции и работе корректоров и методику поверки.

1 Назначение

Корректоры СПГ742 предназначены для измерения электрических сигналов, соответствующих параметрам потока природного газа с компонентным составом по ГОСТ 30319.0-96, и последующего вычисления расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям ($T_c=20\text{ }^\circ\text{C}$, $P_c=0,101325\text{ МПа}$).

Корректоры используются в составе узлов учета природного газа, содержащих до двух трубопроводов, на которых в качестве датчиков параметров газа могут быть установлены:

- преобразователи расхода с импульсным выходным сигналом с нормированной ценой импульса и частотой следования импульсов до 1000 Гц;
- преобразователи температуры (термопреобразователи сопротивления) с характеристикой Pt100, 100П, 100М;
- преобразователи давления и разности давлений с выходным сигналом 4–20 мА.

Физические характеристики газа вычисляются согласно ГОСТ 30319.0-96...ГОСТ 30319.3-96 (коэффициент сжимаемости – по уравнению состояния GERG-91 мод. и по методу NX-19 мод.), объем и расход газа – согласно ПР 50.2.019-2006.

Корректоры не являются взрывозащищенным оборудованием. При эксплуатации на объектах, где требуется обеспечение взрывозащищенности, они должны размещаться вне взрывоопасных зон и помещений, а искробезопасность цепей связи с датчиками следует обеспечивать с помощью сертифицированных барьеров искрозащиты.

2 Технические данные

2.1 Эксплуатационные характеристики

Климатические условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха – от (-10) до $50\text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность – до 95 % при $35\text{ }^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа.

Механические параметры:

- габаритные размеры – $208\times 206\times 87\text{ мм}$;
- масса – не более 0,95 кг;
- степень защиты от пыли и воды – IP54;
- устойчивость к вибрации – амплитуда 0,35 мм, частота 5–35 Гц.

Параметры электропитания:

- литиевая батарея 3,6 В. Зависимость расчетного ресурса батареи от периода измерений (ПИ) и частоты входного сигнала, соответствующего расходу, приведена на рисунке 2.1;
- внешний источник постоянного тока с номинальным напряжением 12 В (предельно допустимый диапазон 9–24 В); потребляемый ток – не более 10 мА;
- переключение режимов питания осуществляется автоматически.

Показатели надежности:

- средняя наработка на отказ – 75000 ч;
- средний срок службы – 12 лет.

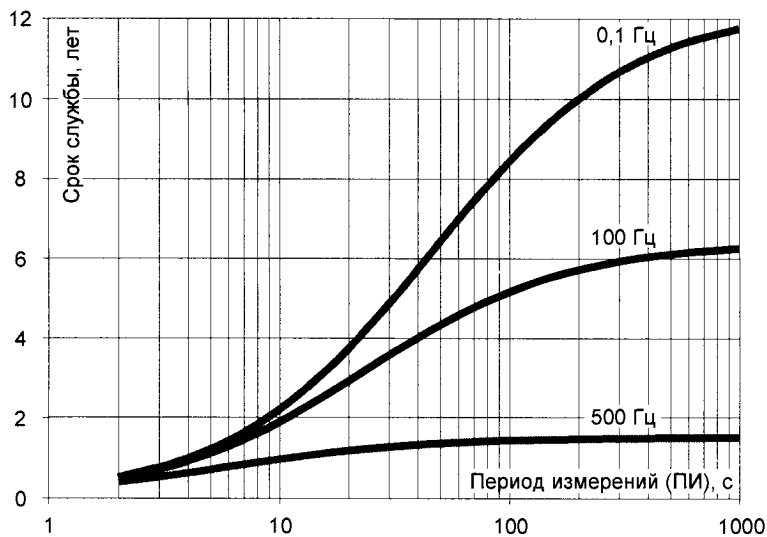


Рисунок 2.1 – Зависимость расчетного ресурса батареи от периода измерений (ПИ) и частоты входного сигнала, соответствующего расходу, (при температуре 5–25 °С, скважности импульсов не менее 10 и времени работы табло не более пяти часов в месяц)

2.2 Входные сигналы и диапазоны

Измерительная информация поступает в корректор от датчиков в виде электрических входных сигналов, перечень которых составляют:

- два импульсных сигнала с нормированной ценой импульса, соответствующих расходу газа, каждый из которых может быть низкочастотным, с частотой следования импульсов до 18 Гц, или высокочастотным, с частотой следования импульсов до 1000 Гц.

Низкочастотные сигналы формируются в виде дискретного изменения сопротивления (замыкания-размыкания) выходной цепи датчика объема. Сопротивление цепи в состоянии "замкнуто" должно быть менее 1 кОм, в состоянии "разомкнуто" – более 500 кОм. Длительность импульса (состояние "замкнуто") должна составлять не менее 0,3 мс, паузы (состояние "разомкнуто") – не менее 12,5 мс.

Высокочастотные сигналы представляют собой дискретное изменение напряжения выходной цепи датчика. Выходное сопротивление цепи не должно превышать 1 кОм. Низкий уровень сигнала (импульс) должен быть менее 0,5 В, высокий уровень (пауза) – от 3 до 5 В, длительности импульса и паузы – не менее 0,15 мс;

- восемь сигналов тока с диапазоном изменения 4–20 мА, соответствующих давлению и разности давлений;
- два сигнала сопротивления, соответствующих температуре в диапазоне от (–50) до 100 °С.

Кроме перечисленных, корректоры воспринимают входной двухпозиционный сигнал, соответствующий внешнему событию, зафиксированному специальными датчиками: превышению загазованности помещения, срабатыванию охранной сигнализации и пр. Этот сигнал формируется в виде дискретного изменения напряжения выходной цепи датчика. Высокий уровень сигнала должен быть не менее 5 и не более 24 В, низкий уровень – не более 1,0 В.

2.3 Выходной сигнал

По результатам контроля входных сигналов, измеряемых и вычисляемых параметров корректоры формируют выходной двухпозиционный сигнал. Сигнала формируются в виде дискретного изменения сопротивления (замыкания-размыкания) выходных цепей корректора. Остаточное напряжение в состоянии "замкнуто" не превышает 2 В, ток утечки в состоянии "разомкнуто" – 0,1 мА. Предельно допустимые значения коммутируемых напряжения и тока составляют 24 В и 0,2 А.

2.4 Основные функциональные возможности

Корректоры рассчитаны на работу в составе узла учета с одним или двумя трубопроводами, при этом они обеспечивают:

- измерение расхода и объема газа при рабочих условиях¹, давления и температуры;
- вычисление расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям², и средних значений температуры и давления;
- вычисление суммарного по обоим трубопроводам стандартного объема, в том числе сверхнормативного;
- архивирование измеренных и вычисленных параметров в часовом (1199 записей), суточном (399 записей) и месячном (99 записей) архивах;
- архивирование сообщений об изменениях настроечных параметров и сообщений о нештатных ситуациях (по 500 записей каждого типа сообщений);
- контроль измеряемых и вычисляемых параметров на соответствие допустимым диапазонам, в том числе допустимых потерь давления на элементах измерительного участка трубопровода;
- показания измеренных и вычисленных параметров на встроенном табло;
- ведение календаря и времени суток и учет времени работы (счета).
- коммуникацию с внешними устройствами через оптический, RS232-совместимый и RS232 порты.

2.5 Диапазоны измерений и показаний

Диапазоны измерений корректоров определяются диапазонами изменения выходных сигналов датчиков, диапазоны показаний – диапазонами измерений датчиков:

- 4–20 мА – измерение сигналов тока, соответствующих давлению и разности давлений;
- 82–135 Ом – измерение сигналов сопротивления, соответствующих температуре;
- 10^{-4} –1000 Гц – измерение импульсных сигналов, соответствующих расходу;
- 0–99999999 ч – измерение времени;
- 0–12 МПа – показания давления;
- 0–1000 кПа – показания разности давлений;
- (–50)–100 °С – показания температуры;
- 0–99999999 – показания расхода [м³/ч], объема [м³] и времени [ч].

2.6 Метрологические характеристики

Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации составляет:

- ±0,1 % – измерение сигналов тока, соответствующих давлению и разности давлений (приведенная к диапазону измерений);
- ±0,1 °С – измерение сигналов сопротивления, соответствующих температуре (абсолютная);
- ±0,01 % – измерение импульсных сигналов, соответствующих расходу (относительная);
- ±0,01 % – измерение времени (относительная);
- ±0,02 % – вычисление параметров³ (относительная).

2.7 Защита от фальсификации

В целях защиты от фальсификации результатов измерений в корректорах приняты меры защиты от изменений программного обеспечения (ПО) и измерительных данных.

Исполняемый код программы, под управлением которой функционирует корректор, размещен в энергонезависимой FLASH-памяти и сохраняется в течение всего срока службы прибора, даже при отключенной батарее и отсутствии внешнего источника питания.

В такой же устойчивой к обесточиванию FLASH-памяти размещены архивы, где хранятся результаты измерений и вычислений, сообщения о нештатных ситуациях и об изменениях настроечных параметров.

Настроечные параметры, определяющие режимы работы корректора, также хранятся в энергонезависимой FLASH-памяти; они могут быть изменены в процессе эксплуатации в силу требований, накладываемых технологий учета газа на конкретном объекте. Защиту настроечных данных от непреднамеренных (случайных) изменений обеспечивает специальный пломбируемый переключатель, блокирующий ввод данных. При попытке изменения любого защищенного параметра на табло выво-

¹ Далее используется термин "рабочий расход (объем)".

² Далее используется термин "стандартный расход (объем)".

³ Стандартный и рабочий объемы, стандартный расход, средние значения температуры, давления и разности давлений, допускаемая потеря давления.

дится информационное сообщение "Защита".

В пользовательском и связанном интерфейсах корректоров отсутствуют процедуры модификации ПО и накопленных архивов, в том числе стирание архивов.

Контроль целостности ПО при эксплуатации осуществляется с помощью процедуры самоидентификации – подсчета контрольной суммы исполняемого кода по алгоритму CRC16. Эта процедура запускается автоматически при входе в справочный раздел меню (БД→?) и выдает результат вычисления в формате YYYU, где Y – любая цифра от 0 до 9 или любая из букв: A, B, C, D, E, F.

Доступ внутрь корпуса корректора ограничен путем установки пломбы поверителя, как показано на рисунке 3.3. Эта пломба, несущая оттиск поверительного клейма, устанавливается на корректоре после прохождения поверки.

3 Сведения о конструкции

Корпус корректора 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, табло и оптический порт.

Литиевая батарея расположена в монтажном отсеке и удерживается в корпусе специальной крышкой с помощью винтов. Такое расположение позволяет производить замену батареи непосредственно на месте установки прибора (см. раздел 10).

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

Корректор 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 производить полный демонтаж электрических соединений, когда необходимо временно снять корректор с эксплуатации – достаточно лишь расчлнить штекерные соединители.

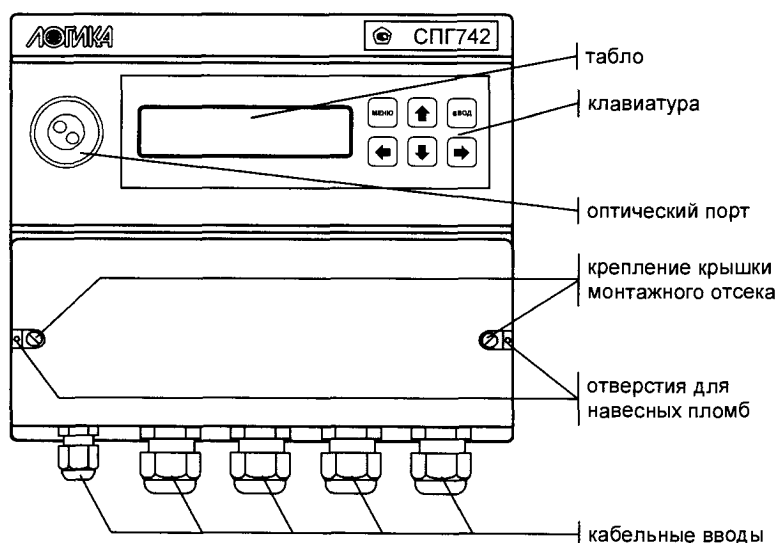


Рисунок 3.1 – Вид спереди

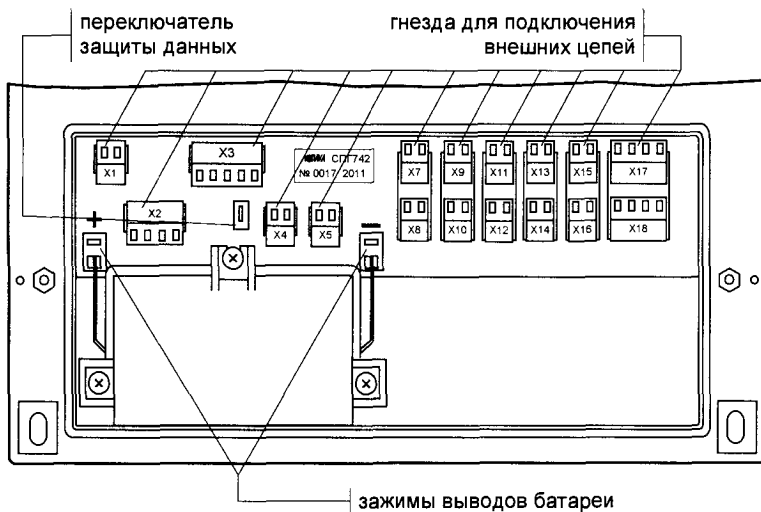


Рисунок 3.2 – Монтажный отсек

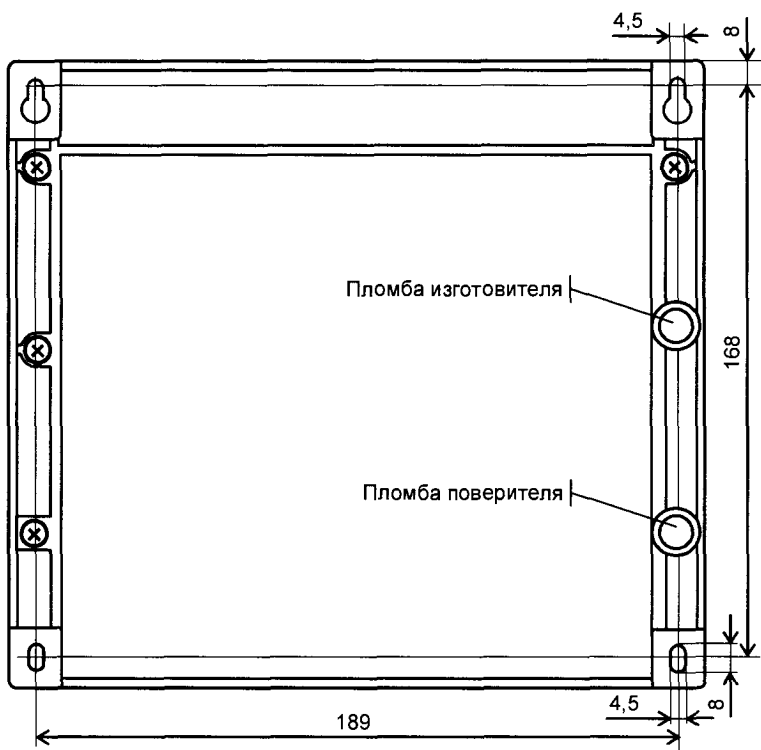



Рисунок 3.3 – Вид сзади

4 Схемы потребления

Специфические особенности конкретного узла учета – конфигурация трубопроводов, состав и размещение основного оборудования и средств измерений – объединены понятием схемы потребления (СП). Корректор обеспечивает обслуживание двух схем потребления – СП1 и СП2, приведенных на рисунках 4.1 и 4.2, где приняты следующие обозначения:

- P1...P3 – датчики давления;
- ΔP1... ΔP4 – датчики разности давлений;
- Pб – датчик барометрического давления;
- t1, t2 – датчики температуры;
-  – преобразователь расхода с импульсным выходным сигналом;
- Ф1 – фильтр;
- С1 – струевыпрямитель;
- РД1, РД2 – регуляторы давления.

Оборудование и датчики в пределах каждой схемы условно разбиты на группы: ТР1 и ТР2, в которые входят элементы, относящиеся соответственно к первому и второму трубопроводам, и ОБЩ, содержащая общие для всей схемы элементы.

Приведенные на рисунках схемы являются базовыми – состав и расположение их элементов могут быть в определенных пределах изменены.

Так же, при описании параметров, можно логически исключить из выбранной схемы потребления любые датчики, входящие в состав групп ТР1 и ТР2. В этом случае независимо от того, установлены они фактически или нет, в расчетах будут использоваться так называемые константы соответствующих исключенным датчикам параметров. Сказанное относится и к датчику барометрического давления из группы ОБЩ. Остальные датчики этой группы также могут быть исключены из выбранной схемы, однако соответствующие им параметры не имеют констант, поскольку не входят в расчетные формулы, влияющие на коммерческий учет. В силу последнего обстоятельства элементы группы ОБЩ могут располагаться на любых участках трубопроводов, что проиллюстрировано на рисунке 4.3 для одной из возможных модификаций схемы СП=1.

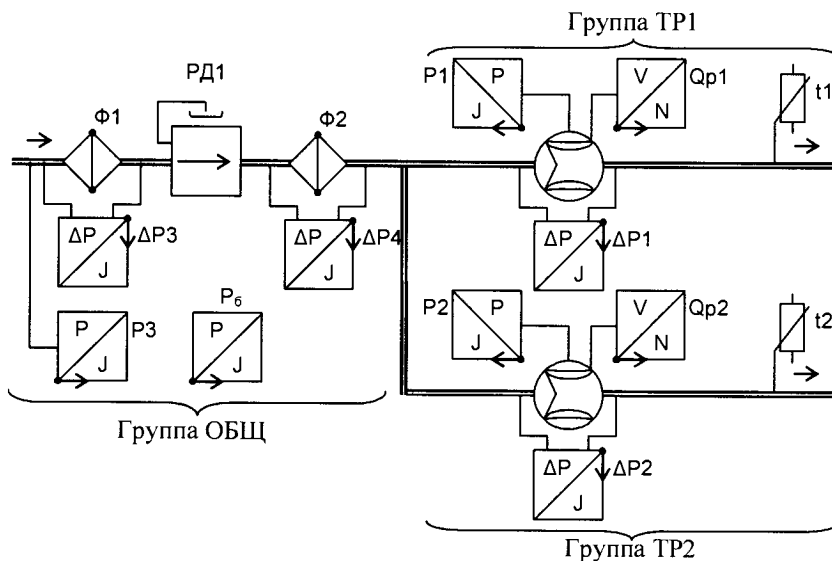


Рисунок 4.1 – Схема потребления СП=0

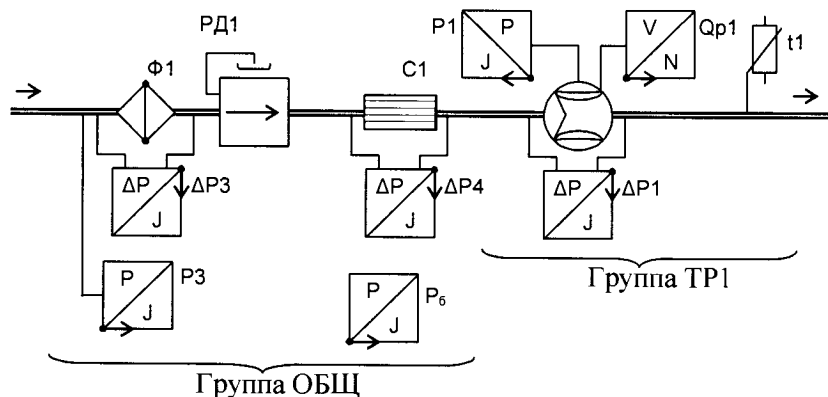


Рисунок 4.2 – Схема потребления СП=1

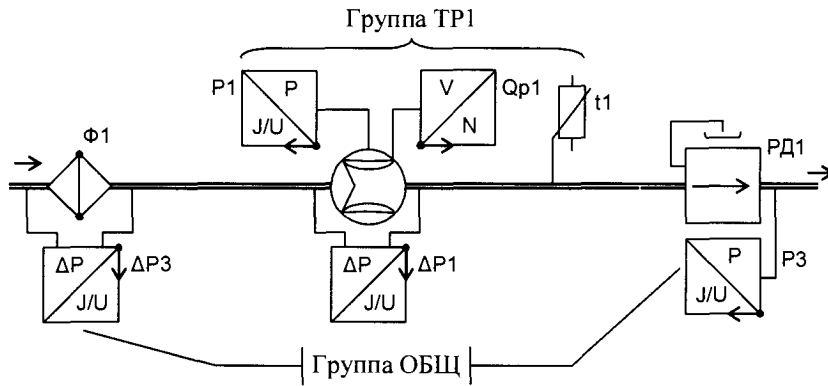


Рисунок 4.3 – Модифицированная схема СП=1

5 Структура данных

5.1 Разделы данных

Все данные, так или иначе характеризующие состояние измеряемой среды и отражающие процесс учета, разбиты на разделы: ТЕК (текущие), АРХ(архивы), БД (база настроечных данных), УПР (управление), навигация по которым осуществляется с помощью многоуровневой системы меню.

Главное меню содержит наименования разделов данных, как показано на рисунке 5.1. На рисунке 5.2 показано размещение на табло дополнительной информации, облегчающей навигацию по системе меню.

Когда корректор работает на автономном питании на табло размещается стилизованное изображение батареи. Для экономии ее ресурса табло гасится, если в течение примерно двух минут не выполнялись никакие действия с клавиатурой. При питании прибора от внешнего источника, табло включено постоянно, а значок батареи погашен.

Перемещение курсора вдоль строки для выбора какого-либо пункта меню выполняется с помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow , вход в выбранный пункт – по клавише \downarrow . При перелистывании списка параметров длительное нажатие на клавишу \uparrow или \downarrow позволяет избежать многократного нажатия, поскольку перелистывание происходит автоматически. Возврат на предыдущий уровень меню осуществляется по нажатию клавиши МЕНЮ.

В настоящем руководстве не рассматриваются детально все возможные приемы общения с корректором; сведений, приводимых далее на рисунках, достаточно, чтобы, не имея практических навыков, сразу начать работу с ним. На случай какой-либо непонятной ситуации существует простой прием: нажимать клавишу МЕНЮ – это ничем не грозит – столько раз, сколько нужно, чтобы добраться до знакомого изображения на табло и с этого места продолжить выполнение процедуры.

Детальный состав каждого раздела данных рассматривается далее на уровне описания структуры каждого из них.

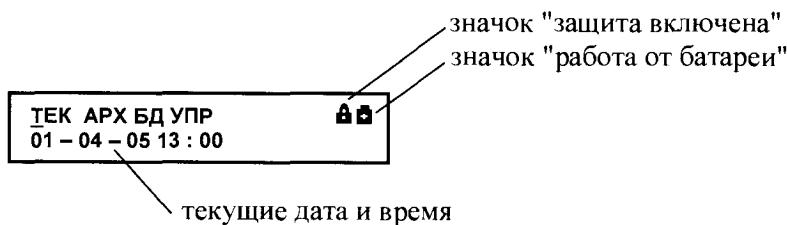


Рисунок 5.1 – Главное меню

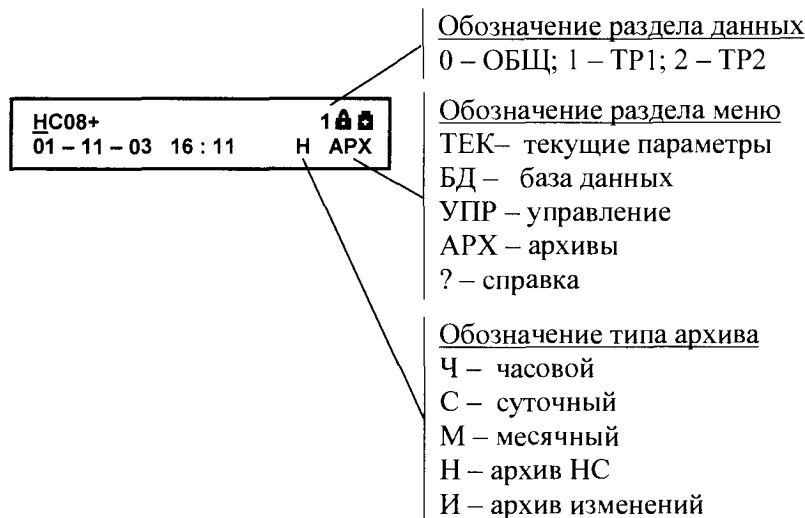


Рисунок 5.2 – Размещение дополнительной информации

5.1.1 Раздел ТЕК (текущие параметры)

К текущим (ТЕК) отнесены параметры, значения которых меняются во времени, а также активные, имеющие место на данный момент, нештатные ситуации. Схема раздела меню ТЕК приведена на рисунке 5.3.

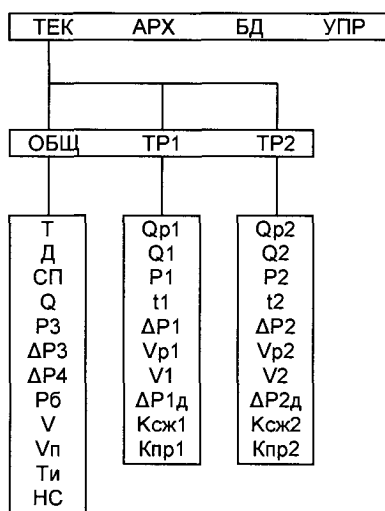


Рисунок 5.3 – Схема раздела меню ТЕК

Общие текущие параметры (ТЕК-ОБЩ)

В этом разделе представлены параметры, используемые при работе с обоими трубопроводами и к датчикам группы ОБЩ.

- Т** Время. Показания часов корректора. Для их начальной установки служит параметр Т0.
- Д** Дата. Показания календаря корректора. Начальная установка календаря выполняется с помощью настроечного параметра Д0.
- СП** Назначенная схема потребления
- Q** Стандартный расход. Вычисляется как сумма стандартных расходов по трубопроводам.
- РЗ** Давление. Представляет собой результат преобразования входного сигнала. Значение "#н/д" присваивается в случае, когда датчик исключен из схемы.

- ΔP3, ΔP4** Перепад давления. Представляет собой результат преобразования входного сигнала. Значение "#н/д" присваивается в случае, когда датчик исключен из схемы.
- Pб** Барометрическое давление. Представляет собой результат преобразования входного сигнала. В случае исключения датчика из схемы в качестве значения Pб выводится константа Pбк
- V** Стандартный объем. Вычисляется как сумма стандартных объемов по трубопроводам.
- Vп** Стандартный объем, потребленный сверх суточной нормы поставки. Вычисляется с нарастающим итогом, начиная с момента первого пуска счета. После останова счета показания объема "замораживаются" до последующего пуска.
- Tи** Время счета (тотальное значение).
- НС** Нештатная ситуация. Отображаются номера активных, действующих на текущий момент, нестандартных ситуаций. Подробно они рассматриваются в главе 6.

Текущие параметры по трубопроводам (ТЕК-ТР1, ТЕК-ТР2)

В этих подразделах представлены параметры и команды, используемые при работе с трубопроводами 1 и 2. Структура разделов ТР1 (трубопровод 1) и ТР2 (трубопровод 2) идентична.

В используемых обозначениях параметров по трубопроводам индексы 1 и 2 означают принадлежность первому и второму трубопроводу соответственно.

- Qp1, Qp2** Рабочий расход. Представляет собой результат преобразования входного сигнала. В случае исключения преобразователя объема из схемы в качестве значений выводятся константы Qp1к, Qp2к.
- Q1, Q2** Стандартный расход. Вычисляется на основании значений рабочего расхода, температуры и давления.
- P1, P2** Давление. Представляет собой сумму результата преобразования входного сигнала. В случае исключения преобразователя давления из схемы в качестве значений выводятся константы P1к, P2к.
- t1, t2** Температура газа. Представляет собой результат преобразования входного сигнала. Если датчик температуры исключен из схемы, в качестве значений выводятся константы t1к, t2к. В случае, когда не удастся измерить температуру (например, обрыв цепей) на табло вместо измеренного значения выводится сообщение "#знач?"
- ΔP1, ΔP2** Перепад давления. Представляет собой результат преобразования входного сигнала. Значение "#н/д" присваивается в случае, когда датчик исключен из схемы.
- Vp1, Vp2** Рабочий объем. Представляет собой накапливаемый с нарастающим итогом результат преобразования входного сигнала в показания рабочего объема. Этот параметр является эквивалентом отсчетного устройства датчика объема. Начальное значение рабочего объема задается с помощью настроечных параметров Vн/Qp1 и Vн/Qp2.
- V1, V2** Стандартный объем. Вычисляется с нарастающим итогом, начиная с момента первого пуска счета, на основании измеренных значений рабочего объема, температуры и давления. После останова счета показания объема "замораживаются" до последующего пуска.
- ΔP1д, ΔP2д** Вычисленное значение допустимого перепада давления на преобразователе расхода.
- Ксж1, Ксж2** Коэффициент сжимаемости. Рассчитывается по уравнению состояния GERG-91 мод. или по методу NX-19 мод. ГОСТ 30319.2-96. Справочный параметр.

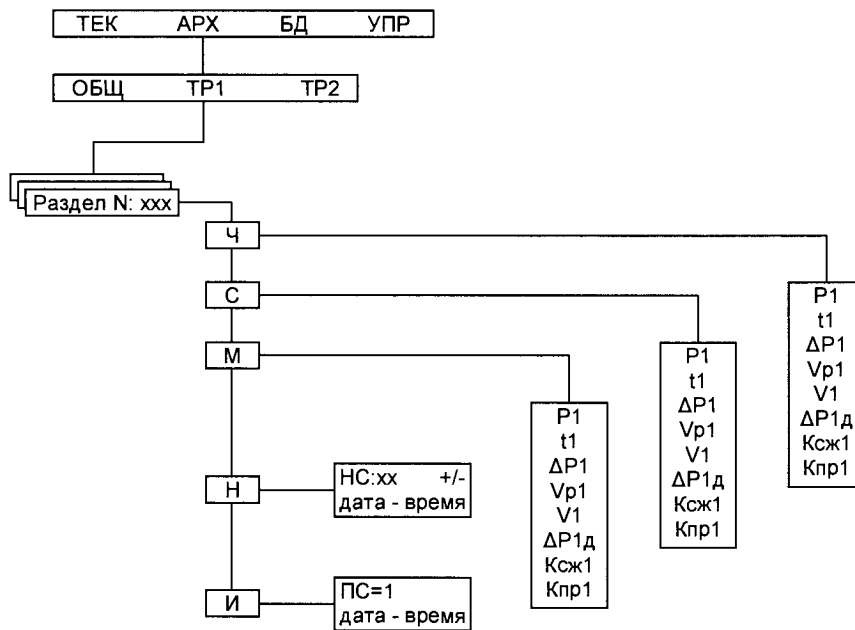


Рисунок 5.6 – Схема меню АРХ-ТР1

Интервальные архивы

В число интервальных входят часовой (Ч), суточный (С) и месячный (М) архивы.

Значения параметров в интервальных архивах определяются на часовом, суточном и месячном интервалах архивирования.

Для параметров, вычисляемых с нарастающим итогом, – времени счета (ТС), рабочих и стандартных объемов (V_{p1} , V_{p2} , V_1 , V_2 , V , $V_{п}$) – это приращения их значений на упомянутых интервалах, для измеряемых параметров – температуры, давления, разности давлений (t_1 , t_2 , P_1 , P_2 , P_3 , ΔP_1 , ΔP_2 , ΔP_3 , ΔP_4) – их средние значения, вычисленные с учетом констант¹.

Кроме параметров, имеющих количественное выражение, в интервальных архивах содержится информация о наличии нештатных ситуаций. Если на интервале архивирования имела место, хотя бы на некоторое время, нештатная ситуация, ее код заносится в архив, причем делается это однократно, независимо от того сколько раз она появлялась.

Интервальные архивы различаются объемами: для каждого параметра часовой архив содержит 1199 архивных записей, суточный – 399 и месячный – 99.

Создание архивных записей за истекший интервал архивирования синхронизировано с окончанием этого интервала. Очевидно, что окончание каждого часового интервала совпадает с окончанием каждого часа (по часам тепловычислителя). Время окончания суточных и месячных интервалов – расчетный час (ЧР) – задается в базе настроечных данных. Окончание месячных интервалов определяется еще и расчетными сутками (СР), которые также задаются в базе данных.

Архивные записи сопровождаются указанием даты и времени их создания. Например, запись в часовом архиве за интервал времени с 13 до 14 часов 31 декабря 2012 года будет датирована как "31-12-12 14:00", а за интервал с 23 до 24 часов – как "01-01-13 00:00".

Пуск, останов счета и очистка архивов в корректоре не предусмотрены, поэтому архивирование никогда не прекращается. А удаление архивных записей происходит только в случае, когда вновь создаваемая запись заменяет наиболее старую из ранее созданных, которая безвозвратно теряется.

В корректоре предусмотрена команда "Новый раздел". Эту команду можно использовать, например, при пуске в тестовую или коммерческую эксплуатацию узла учета. При выполнении этой команды создается новый раздел архивов (часовых, суточных, месячных, изменений и архив НС), которому автоматически присваивается порядковый номер. Сразу после создания он не имеет ни одной записи. С момента создания нового раздела именно к нему по умолчанию будет происходить обращение, если пользователь захочет посмотреть данные архивов. Записи и из предыдущих разделов также можно будет просмотреть на табло.

Естественный порядок ведения архивов изменяется при переводе календаря или часов корректора. При переводе "в прошлое" очередная запись в архив будет сформирована лишь тогда, когда кален-

¹ О константах параметров см. в разделе "База настроечных данных".

дарная дата "по новому стилю" совпадет с очередной – относительно последней, имеющейся "по старому стилю", датой архивирования. Эта очередная запись будет включать значения архивируемого параметра за все обусловленные смещением календаря пропущенные интервалы. В случае перевода календаря или часов "в будущее" архивные записи, соответствующие скачку во времени, не несут информации и имеют пометку "н/д" (нет данных). Описанные эффекты возникают также при автоматическом переводе часов тепловычислителя на летнее время и обратно.

Корректор позволяет просматривать интервальные архивы на табло двумя способами. Во-первых, можно "пролистывать" список архивных параметров за выбранный интервал. Другой способ – просмотр одного параметра, при изменении даты (времени). Оба эти способа проиллюстрированы на рисунке 5.7.

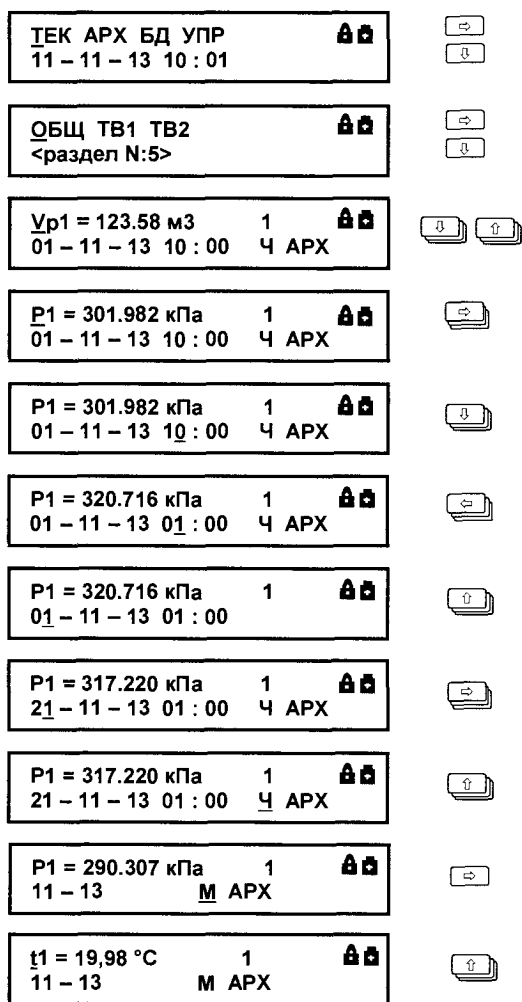


Рисунок 5.7 – Просмотр интервальных архивов

Архив изменений (АРХ-ОБЩ-И)

В архиве изменений сохраняется информация об изменениях, произведенных в настроечных параметрах и операциях включения защиты, входа и выхода из режима КНТ.

Объем архива – не менее 500 последних изменений.

Каждая запись архива содержит обозначение параметра, присвоенное значение и метку "дата-время", когда произошло изменение. Пример просмотра архива изменений изображен на рисунке 5.8.

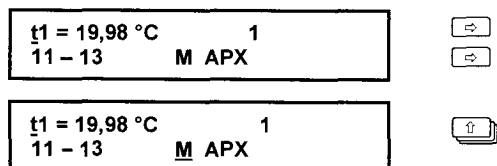


Рисунок 5.8 (начало) – Просмотр архива изменений

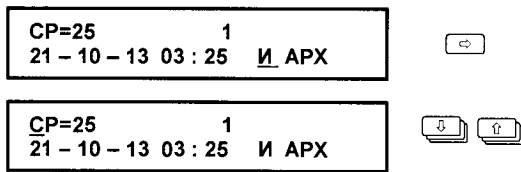


Рисунок 5.8 (окончание) – Просмотр архива изменений

Архив НС (АРХ-ОБЩ-Н)

В этот архив попадают данные о возникновении и снятии нештатных ситуаций. Объем архива составляет не менее 500 последних событий.

Каждая запись в архиве НС содержит номер нештатной ситуации, признак возникновения/снятия нештатной ситуации ("+" или "-", соответственно), а также метку с датой и временем произошедшего события. Просмотр архива НС осуществляется аналогично просмотру архива изменений.

5.1.3 Раздел БД (база настроечных данных)

Схема раздела представлена на рисунке 5.9.

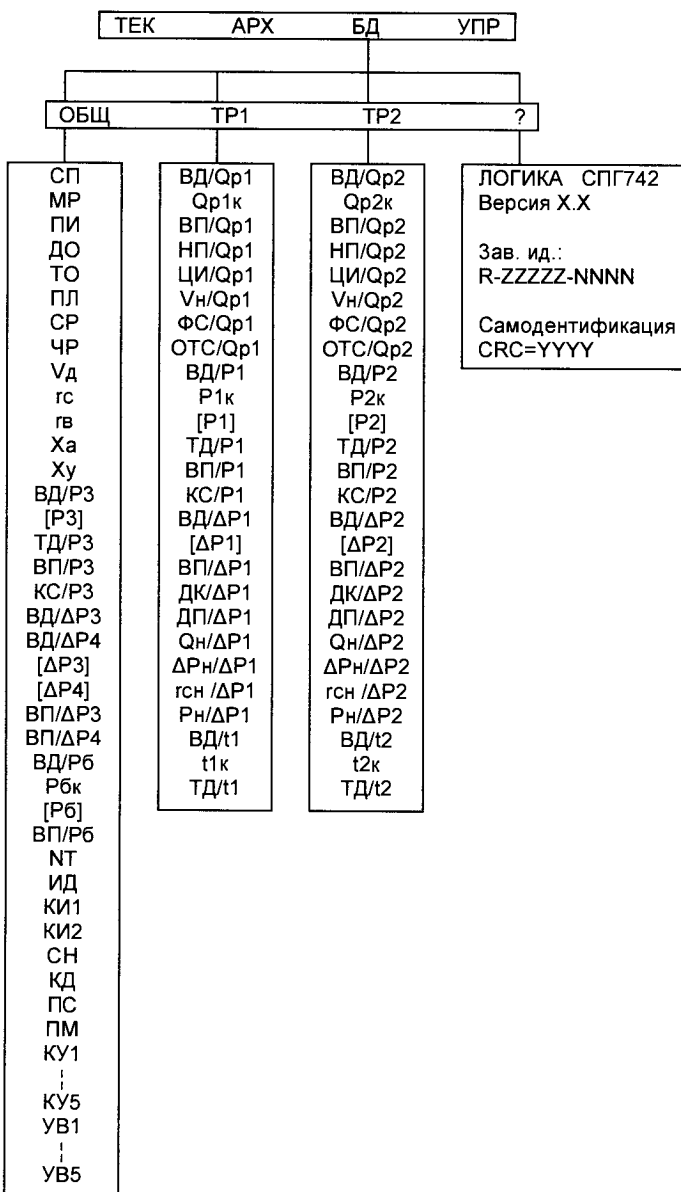


Рисунок 5.9 – Схема раздела меню БД

Общие настроечные данные (БД-ОБЩ)

- СП** Номер схемы потребления. Служит для выбора одной из схем, приведенных на рисунках 4.1, 4.2. Принимает значения 1 или 2.
- МР** Метод расчета физических свойств газа:
0 – GERG-91 мод.; 1 – NX19 мод.
- ПИ** Период измерений. За один период корректор выполняет необходимые измерения входных сигналов и вычисления всех промежуточных и конечных параметров. Задается в диапазоне от 2 до 999 секунд. Рекомендуется устанавливать возможно большие значения – при этом соответственно увеличивается ресурс встроенной батареи (см. рисунок 2.1). При питании корректора от внешнего источника период измерений составляет две секунды, независимо от выбранного значения.
- ДО** Дата отсчета. Служит для установки календаря корректора. Задается в формате день-месяц-год; диапазон задания дней – от 01 до 31, месяцев – от 01 до 12, годов – от 00 до 99. Изменение этого параметра влечет за собой изменение естественного порядка ведения архивов
- ТО** Время отсчета. Служит для установки часов корректора. Задается в формате часы-минуты-секунды; диапазон задания часов – от 00 до 23, минут – от 00 до 59, секунд – от 00 до 59. Изменение времени отсчета приводит к изменению естественного порядка ведения архивов
- ПЛ** Перевод часов на зимнее и летнее время. При назначении ПЛ=0 перевод часов не осуществляется. Если ПЛ=1 автоматически будет осуществлен перевод часов на час назад в 3 часа ночи последнего воскресенья октября и на час вперед в 2 часа ночи последнего воскресенья марта.
- СР** Расчетные сутки. Определяют дату окончания месячных интервалов архивирования. Задаются в диапазоне от 01 до 28 суток.
- ЧР** Расчетный час. Определяет время окончания интервалов архивирования, кроме часовых. Задается в диапазоне от 00 до 23 ч.
- Вд** Суточная норма поставки газа. Используется при вычислении стандартного объема газа, потребленного сверх нормы поставки. Задается в диапазоне 0-99999999 м³.
- гс** Плотность сухого газа при стандартных условиях. Задается в пределах от 0,5 до 1,0 кг/м³.
- гв** Содержание влаги в газе. Задается в пределах от 0 до 0,15 относительных объемных долей.
- Ха** Содержание азота в газе. Задается в пределах от 0 до 0,15 относительных молярных долей
- Ху** Содержание диоксида углерода в газе. Задается в пределах от 0 до 0,15 относительных молярных долей.
- ВД/РЗ** Признак включения датчика давления в схему. Когда ВД/РЗ=1 считается, что датчик РЗ включен в схему. В противном случае, при ВД/РЗ=0 он исключается из схемы, соответствующий ему входной сигнал не измеряется, а давление исключается из списка текущих параметров
- [РЗ]** Единицы измерений параметров, имеющих размерность давления. Выбираются из ряда: 0 – кПа, 1 – МПа, 2 – кгс/см², 3 – кгс/м².
- ТД/РЗ** Тип датчика давления. Принимает значения: 1 – датчик абсолютного давления, 0 – датчик избыточного давления.
- ВП/РЗ** Верхний предел диапазона изменения давления.
Задается в диапазонах: 0-12 МПа, 0-1000 кПа, 0-120 кгс/см² или 0-10000 кгс/м².

КС/РЗ Поправка на высоту столба разделительной жидкости. Поправка вводится со знаком плюс, если датчик давления выше трубопровода и со знаком минус, если ниже. Задается в том же диапазоне, что и верхний предел ВП/РЗ.

ВД/ΔРЗ, ВД/ΔР4 Признак включения датчика перепада давления в схему потребления. Когда $ВД/ΔРЗ=1$ считается, что датчик включен в схему. В противном случае, при $ВД/ΔРЗ=0$, он исключается из схемы, соответствующий ему входной сигнал не измеряется, а перепад давления исключается из списка текущих параметров.

[ΔРЗ], [ΔР4] Единицы измерений параметров, имеющих размерность давления. Выбираются из ряда: 0 – кПа, 1 – МПа, 2 – кгс/см², 3 – кгс/м².

ВП/ΔРЗ, ВП/ΔР4 Верхний предел диапазона изменения перепада давления. Задается в диапазонах: 0-12 МПа, 0-1000 кПа, 0-120 кгс/см² или 0-10000 кгс/м².

ВД/Р6 Признак включения датчика барометрического давления в схему потребления. Задаёт правило выбора значений барометрического давления для вычисления абсолютного давления. Если $ВД/Р6=1$ считается, что датчик включен в схему, и при вычислении используются измеренные значения барометрического давления. Когда $ВД/Р6=0$, датчик исключается из схемы – вычисления выполняются по константе барометрического давления. Входной сигнал в этом случае не измеряется, а соответствующее ему барометрическое давление исключается из списка текущих параметров.

Р6к Константа барометрического давления. Используется для вычисления абсолютного давления. Заменяет измеренное значение барометрического давления, когда соответствующий ему входной сигнал отклоняется за пределы диапазона изменения более чем на 10 % или когда датчик барометрического давления исключен из схемы потребления либо изначально отсутствует. Задается в пределах¹: 0-12 МПа, 0-1000 кПа, 0-120 кгс/см² или 0-10000 кгс/м². Если в для измерения Р1 и Р2 применяются только датчики абсолютного давления, необходимость в измерении барометрического давления отпадает и параметр Р6к можно не вводить.

[Р6] Единица измерения барометрического давления. Выбираются из ряда: 0 – кПа, 1 – МПа, 2 – кгс/см², 3 – кгс/м².

ВП/Р6 Верхний предел диапазона измерения барометрического давления. Задается в пределах: 0-12 МПа, 0-1000 кПа, 0-120 кгс/см² или 0-10000 кгс/м².

NT Сетевой номер. Используется в запросах со стороны считывающего устройства, компьютера или принтерного адаптера АПС45 или адаптера АДС99. Принимает значения от 0 до 99. При параллельном подключении нескольких корректоров, их сетевые номера должны различаться, в противном случае приборы не могут быть однозначно опознаны. При работе одиночного корректора с любым из перечисленных типов внешнего оборудования сетевой номер можно не задавать.

ИД Идентификатор. Порядковый номер, который служит для упорядочивания информации, получаемой от большого числа приборов учета в централизованных системах сбора и обработки данных. Принимает значения от 0 до 99999999. Обычно задается равным заводскому номеру корректора.

КИ1 Конфигурация RS232-совместимого интерфейса (разъем X2)

Структура параметра: КИ1=АВ, где: А – идентификатор оборудования; В – скорость передачи данных.

Идентификатор оборудования:

0 – компьютер, адаптеры АПС45, АДС99;

1 – АТ-модем (телефонный или GSM-модем в режиме CSD).

Скорость обмена:

0 – 2400;

1 – 4800;

¹ Справочная информация: 1 мм рт. ст. $\approx 133,322$ Па $\approx 13,5951$ кгс/м²

2 – 9600;
3 – 19200.

КИ2 Конфигурация интерфейса RS232 (разъем X3)

Структура параметра: КИ2=ABC, где: А – идентификатор оборудования; В – скорость передачи данных; С – режим управления потоком.

Идентификатор оборудования:

0 – компьютер, адаптеры АПС45, АДС99;

1 – АТ-модем (телефонный или GSM-модем в режиме CSD).

Скорость обмена:

0 – 2400;

1 – 4800;

2 – 9600;

3 – 19200;

4 – 38400;

5 – 57600.

Управление потоком:

0 – выключено;

1 – аппаратное управление потоком (RTS/CTS) включено.

СН Управление выходным дискретным сигналом:

0 – выход не используется;

1 – выходной дискретный сигнал используется – состояние замкнуто соответствует наличию НС18 (выход контролируемого по параметра за пределы диапазона УН1...УВ1);

2 – выходной дискретный сигнал используется – состояние замкнуто соответствует наличию НС18 или НС19 (выход контролируемого по параметра за пределы диапазона УН1...УВ1 или УН2...УВ2);

3 – то же, что и при СН=2. Дополнительно: состояние замкнуто соответствует наличию НС20 (выход контролируемого по параметра за пределы диапазона УН3...УВ3);

4 – то же, что и при СН=3. Дополнительно: состояние замкнуто соответствует наличию НС21 (выход контролируемого по параметра за пределы диапазона УН4...УВ4);

5 – то же, что и при СН=4. Дополнительно: состояние замкнуто соответствует наличию НС22 (выход контролируемого по параметра за пределы диапазона УН5...УВ5);

6 – выходной дискретный сигнал используется – состояние замкнуто соответствует наличию НС00 (разряд батареи);

7 – выходной дискретный сигнал используется – состояние замкнуто соответствует наличию любой НС.

КД Контроль сигнала на дискретном входе:

0 – контроль отключен;

1 – активизация НС03 при наличии сигнала;

2 – активизация НС03 при отсутствии сигнала.

ПС Печать суточных отчетов. Задаёт условия автоматического вывода суточных отчетов на принтер. Если ПС=1, на запрос со стороны принтерного адаптера АПС45 корректор выдает сформированный к этому моменту очередной суточный отчет. При ПС=0 вывод отчетов на печать блокируется. Установки этого параметра не определяют условия вывода отчетов на компьютер и считывающее устройство.

ПМ Печать месячных отчетов. Установки этого параметра, 1 или 0, задают режим вывода месячных отчетов на принтер аналогично установкам параметра ПС.

КУ1...КУ5 Контроль по уставкам. Этот параметр определяет необходимость контроля значения одного из текущих параметров. Может принимать значения:

0 – контроль выключен;

1 – контроль Р3;

2 – контроль ΔР3;

3 – контроль ΔР4;

4 – контроль Р6;

- 5 – контроль Qp1;
- 6 – контроль Q1;
- 7 – контроль P1;
- 8 – контроль T1;
- 9 – контроль $\Delta P1$;
- 10 – контроль $\Delta P1д$;
- 11 – контроль Ксж1;
- 12 – контроль Кпр1;
- 13 – контроль Qp2;
- 14 – контроль Q2;
- 15 – контроль P2;
- 16 – контроль T2;
- 17 – контроль $\Delta P2$;
- 18 – контроль $\Delta P2д$;
- 19 – контроль Ксж2;
- 20 – контроль Кпр2.

УВ1...УВ5 Верхняя уставка 1...5, соответственно. Задается в диапазоне (–999999,9)...999999,9.
Верхняя граница диапазона, на соответствие которому контролируется один из текущих параметров. При выходе контролируемого параметра за диапазон активируется соответствующая нештатная ситуация.

УН1...УН5 Нижняя уставка 1...5, соответственно. Задается в диапазоне (–999999,9)...999999,9.
Нижняя граница диапазона, на соответствие которому контролируется один из текущих параметров. При выходе контролируемого параметра за диапазон активируется соответствующая нештатная ситуация.

Настроечные параметры по трубопроводам (БД-ТР1, БД-ТР2)

ВД/Qp1, ВД/Qp2 Признак включения датчика объема в схему потребления. Задаёт правило выбора значений рабочего расхода для вычисления стандартного. Если $ВД/Qp_i=1$ считается, что датчик включен в схему, и при вычислении используются измеренные значения рабочего расхода. Когда $ВД/Qp_i=0$, датчик исключается из схемы – вычисления выполняются по константе рабочего расхода. В текущих параметрах индицируется значение константы рабочего расхода.

Qp1к, Qp2к Константа рабочего расхода. Используется при вычислении стандартного расхода.
Заменяет измеренное значение рабочего расхода, когда оно выходит за верхний предел диапазона изменения или когда датчик объема исключен из схемы потребления. Задается в диапазоне 0-99999999 м3/ч.

ВП/Qp1, ВП/Qp2 Верхний предел диапазона изменения рабочего расхода (максимальный расход). Задается в диапазоне 0-999999 м3/ч.

НП/Qp1, НП/Qp2 Нижний предел диапазона изменения рабочего расхода (минимальный расход).
Используется при вычислении стандартного расхода. Когда измеренное значение рабочего расхода становится меньше нижнего предела диапазона (но остается больше отсечки самохода ОТС), при вычислении стандартного расхода оно заменяется значением этого нижнего предела. Задается в диапазоне 0-1000 м3/ч.

ЦИ/Qp1, ЦИ/Qp2 Цена импульса выходного сигнала датчика объема. Задается в пределах от 0 до 1000 м3, при этом может принимать дробные значения.

Вн/Qp1, Вн/Qp2 Начальный объем. Используется для установки начального значения показаний рабочего объема. Задается в [м3] равным показаниям отсчетного устройства датчика объема. Изменение этого параметра требует внимания – при вводе нового значения оно заменяет накопленное с нарастающим итогом значение рабочего объема, которое безвозвратно теряется.

ФС/Qp1, ФС/Qp2 Режим фильтрации входного сигнала:

0 – Фильтрация отключена. Значение "0" используется для работы со входными сигналами замкнуто/разомкнуто с частотой 0...19 Гц и активными сигналами частотой до 500 Гц. Именно этот режим подходит для большинства случаев;


1 – Подавление сигналов с частотой выше 0,1 Гц; Импульсы, идущие с частотой более 0,1 Гц будут отфильтрованы;

2 – Подавление сигналов с частотой выше 1 Гц;

3 – Подавление сигналов с частотой выше 10 Гц;

4 – Режим работы с ВЧ сигналами с частотой до 1000 Гц.

Параметр определяет критерии фильтрации входного сигнала от преобразователя расхода, Гц. Если частота входного сигнала от преобразователя расхода превышает величину, определенную этим параметром, то считается, что получены ложные импульсы (дребезг, помеха) и они игнорируются.

 Включение фильтрации (ФС≠0) снижает срок службы батареи. Назначение этого параметра отражается и на показаниях частоты в разделе ТСТ.

ОТС/Qp1, ОТС/Qp2 Отсечка самохода. Если значение измеряемого расхода меньше значения этого параметра, то считается, что трубопровод перекрыт, и в этом случае при вычислении объема используется нулевое значение расхода. Отсечку самохода рекомендуется устанавливать не более нижнего предела изменения расхода (НП/Qri) соответствующего преобразователя объема. Задается в пределах от 0 до 1000 м³/ч.

ВД/P1, ВД/P2 Признак включения датчика давления в схему потребления. Задает правило выбора значений давления для вычисления стандартных расхода и объема. Если ВД/Pi=1 считается, что датчик включен в схему, и при вычислении используются измеренные значения давления. Когда ВД/Pi=0, датчик исключается из схемы – вычисления выполняются по константе давления. Входной сигнал в этом случае не измеряется, а соответствующее ему давление исключается из списка текущих параметров.

P1к, P2к Константа давления. Используется при вычислении стандартных расхода и объема. Заменяет измеренное значение давления, когда соответствующий ему входной сигнал отклоняется за пределы диапазона изменения более чем на 10 % или когда датчик давления исключен из схемы потребления. При выборе значения константы следует учитывать, соответствует ли она абсолютному или избыточному давлению. Задается в том же диапазоне, что и ВД/Pi.

[P1], [P2] Единицы измерений параметров, имеющих размерность давления. Выбираются из ряда: 0 – кПа, 1 – МПа, 2 – кгс/см², 3 – кгс/м².

ТД/P1, ТД/P2 Тип датчика давления. Принимает значения:
1 – датчик абсолютного давления, 0 – датчик избыточного давления.

ВП/P1, ВП/P2 Верхний предел диапазона изменения давления. Задается в диапазонах: 0-12 МПа, 0-1000 кПа, 0-120 кгс/см² или 0-100000 кгс/м².

КС/P1, КС/P2 Поправка на высоту столба разделительной жидкости. Поправка вводится со знаком плюс, если датчик давления выше трубопровода и со знаком минус, если ниже. Задается в том же диапазоне, что и верхний предел ВД/Pi.

ВД/ΔP1, ВД/ΔP2 Признак включения датчика перепада давления в схему потребления. Задает правило выбора значений перепада давления для вычисления давления в случае применения датчика объема без отбора давления. Если ВД/ΔPi=1 считается, что датчик включен в схему, и в текущих параметрах отображается измеренное значение. Когда ВД/ΔPi=0, датчик исключается из схемы – в текущих параметрах отображается значение "#н/д".

[ΔP1], [ΔP2] Единицы измерений параметров, имеющих размерность давления. Выбираются из ряда: 0 – кПа, 1 – МПа, 2 – кгс/см², 3 – кгс/м².

ВП/ΔP1, ВП/ΔP2 Верхний предел диапазона изменения перепада давления. Задается в диапазонах: 0-12 МПа, 0-1000 кПа, 0-120 кгс/см² или 0-100000 кгс/м².

ДК/ΔP1 ДК/ΔP2 Динамический контроль перепада давления ΔP1 или ΔP2:
0 – контроль выключен;

1 – контроль включен.

Подробнее см. раздел "Контроль параметров".

ДП/ΔP1, ДП/ΔP2 Коэффициент предельного превышения расчетного перепада давления. Задается в диапазоне от 0,5 до 2. Этот коэффициент используется в расчетах предельного перепада давления. Задавая этот параметр, пользователь определяет границу, выход за которую будет сопровождать возникновение нештатной ситуации НС28 и НС29. Так, например, при ДП=1 численное значение предельного превышения будет равно рассчитанному по формуле (19) ПР 50.2.019-2006, а при ДП=1,45 будет на 45% выше. Назначается в соответствии нормативной документацией или в соответствии с документацией на преобразователь объема. Не требует назначения в случае, когда динамический контроль перепада давления отключен.

Qн/ΔP1, Qн/ΔP2 Расход газа, для которого нормируется перепад давления ΔPн/ΔP1 и ΔPн/ΔP2. Задается в диапазоне от 0 до 99999999 м³/ч.

В качестве значения этого параметра можно выбирать рабочий расход газа, который соответствует наиболее характерным условиям работы объекта, либо максимальный рабочий расход, либо регламентированное в документации на преобразователь объема значение расхода.

Не требует назначения в случае, когда динамический контроль перепада давления отключен.

ΔPн/ΔP1, ΔPн/ΔP2 Перепад давления при значении расхода равном Qн/ΔP1 или Qн/ΔP2, нормированный (регламентированный) в технической документации преобразователя объема. Задается единицах измерения, определенных [ΔP1] и [ΔP2], соответственно.

Не требует назначения в случае, когда динамический контроль перепада давления отключен.

ρсн /ΔP1, ρсн /ΔP2 Плотность газа при стандартных условиях, для которой нормированы (регламентированы) потери давления в технической документации преобразователя объема. Задается в пределах от 0,5 до 1,5 кг/м³.

Не требует назначения в случае, когда динамический контроль перепада давления отключен.

Pн/ΔP1, Pн/ΔP2 Абсолютное давление газа, для которого нормированы потери давления в технической документации преобразователя объема. Задается в диапазоне 0–12 МПа. Не требует назначения в случае, когда динамический контроль перепада давления отключен. В качестве величин Qн/ΔP1, ΔPн/ΔP1, ρсн /ΔP1, Pн/ΔP1, Qн/ΔP2, ΔPн/ΔP2, ρсн /ΔP2 и Pн/ΔP2, наряду с нормированными, могут быть использованы результаты измерений расхода, разности давлений, плотности газа при стандартных условиях и абсолютного давления, зафиксированные при наиболее характерных режимах работы оборудования.

ВД/t1, ВД/t2 Признак включения датчика температуры в схему потребления. Задаёт правило выбора значений температуры для вычисления стандартных расхода и объема. Если ВД/ti=1 считается, что датчик включен в схему, и при вычислении используются измеренные значения температуры. Когда ВД/ti=0, датчик исключается из схемы – вычисления выполняются по константе температуры; константа температуры отображается в качестве значения текущих параметров t1 и t2.

t1к, t2к Константа температуры. Задается в диапазоне от минус 40 до 80 °С. При вычислении стандартных расхода и объема заменяет измеренное значение температуры, когда оно выходит за пределы диапазона -52...107 °С или когда датчик температуры исключен из схемы потребления.

ТД/t1, ТД/t2 Тип подключаемых датчиков температуры:
0 – 100P; 1 – Pt100; 2 – 100M.

Выбирают, руководствуясь маркировкой ТС в его паспорте.

Справочный раздел (БД-?)

В справочном разделе представлены сведения об изготовителе (ЗАО НПФ ЛОГИКА), модели (СПГ742) и номере версии (X.X) корректора, заводском идентификаторе (зав. ид.) корректора, и идентификаторе программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода, YYYYY, вычисляемая по алгоритму CRC16).

Раздел содержит три информационных экрана, изображенные на рисунке 5.10, переход между которыми осуществляется с помощью кнопок ↓ и ↑.

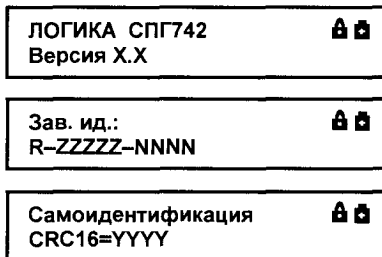


Рисунок 5.10 – Информация в справочном разделе меню

Ввод настроечных данных

Ввод и изменение настроечных данных выполняются в так называемом незащищенном режиме, когда переключатель защиты данных (см. рисунок 3.4) находится в нижнем положении. Для установки защищенного режима, при котором любые изменения данных блокируются, его переводят в верхнее положение.

Однако, если по условиям эксплуатации необходимо оперативно, без распломбирования прибора, изменять значения каких-либо параметров, это возможно предусмотреть при их описании в базе данных. Такие параметры помечаются символом "*" и называются оперативными. Их изменения, сделанные в защищенном режиме, автоматически фиксируются в архиве измененных данных.

Вывод любого настроечного параметра на табло доступен всегда.

Выполнение процедур ввода настроечных данных показано на рисунке 5.11. Значения параметров приведены для примера.

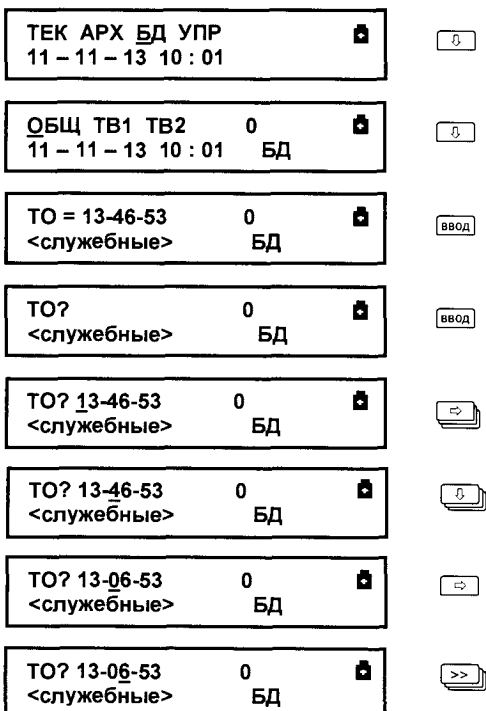


Рисунок 5.11 (начало) – Ввод значения параметра

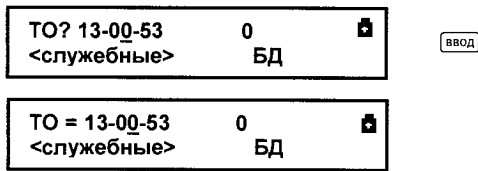


Рисунок 5.11 (окончание) – Ввод значения параметра

В корректоре предусмотрено несколько приемов для упрощения перемещения по меню и ввода параметров. Так, при перелистывании списка параметров длительное нажатие на кнопку ↑ или ↓ позволяет избежать многократного нажатия – перелистывание происходит автоматически. При вводе параметра можно использовать "старое" значение. Чтобы вывести "старое" значение необходимо повторно нажать кнопку ВВОД. Пример использования такого приема показан на рисунке 5.12.

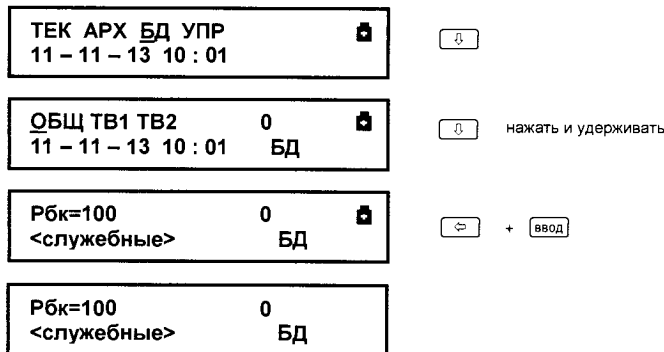


Рисунок 5.12 – Задание признака оперативного параметра. Нажав и удерживая кнопку ↔, нажимают кнопку ВВОД. Снимается признак этой же процедурой.

5.1.4 Раздел УПР (управление)

Команды управления (УПР) обеспечивают задание режимов работы корректора. В этот раздел входит команда управления оптопортом (ОПТО), а также пункты меню для входа в режимы тестирования (ТСТ) и печатью (ПЕЧ). Структура раздела приведена на рисунке 5.13.

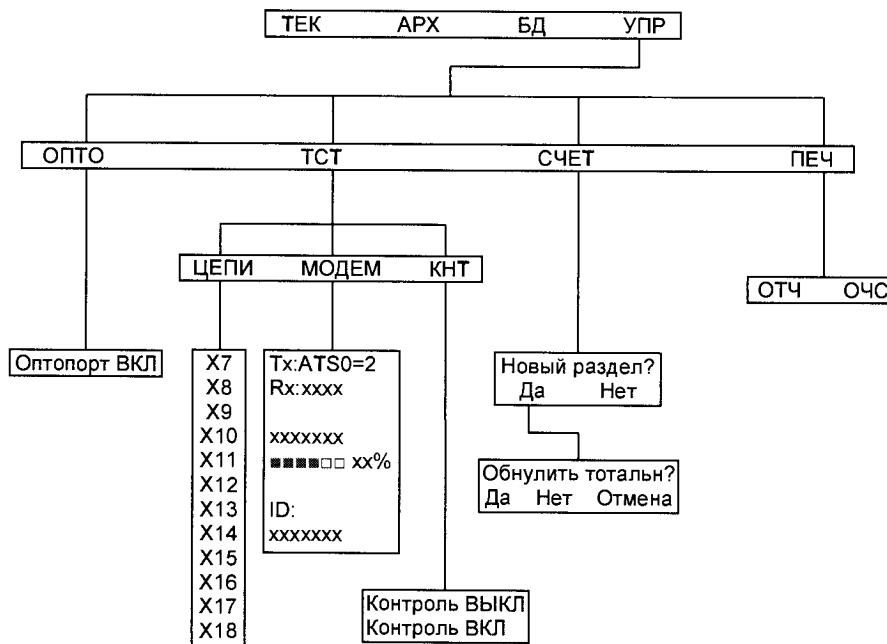


Рисунок 5.13 – Схема раздела меню УПР

Команда ОПТО

Команда активизирует оптический интерфейс для обмена данными с переносным компьютером или считывающим устройством, подключенными к оптическому порту посредством адаптера АПС70 (АПС71, АПС78). RS232-совместимый интерфейс при этом блокируется, и вновь становится активным по окончании сеанса связи через оптопорт. Если в течение примерно одной минуты связь по оптическому интерфейсу не была установлена, действие команды автоматически отменяется.

Режим ТСТ

Режим ТЕСТ-ЦЕПИ (УПР-ТСТ-ЦЕПИ)

X6, X7 Значение входного сигнала [Гц] на соответствующем разъеме.

X8 ...X15 Значение входного сигнала [мА] на соответствующем разъеме.

X16, X17 Значение входного сигнала [Ом] на соответствующем разъеме.

Режим ТЕСТ-КНТ (УПР-ТСТ-КНТ)

Команда переводит корректор в режим контроля датчиков давления и перепада давления. Он характерен тем, что для вычисления стандартных расхода и объема используются значения температуры и давления, полученные на последнем, предшествующем этой команде, цикле измерений. В режиме контроля измерения входных сигналов по-прежнему выполняются, и показания температур, давлений и перепадов давления доступны в разделе текущих параметров. Контроль значений параметров по уставкам не производится, вследствие чего соответствующие нештатные ситуации не фиксируются.

Собственно процедура контроля датчика сводится к определению действительных значений нижнего и верхнего пределов диапазона изменения его выходного сигнала.

Дата и время входа в режим контроля (и выхода из него) заносятся в архив изменений. Для напоминания о том, что корректор находится в технологическом режиме, на табло периодически выводится сообщение РЕЖИМ КОНТРОЛЯ. Корректор, оставленный в режиме контроля на длительное время выходит из этого режима автоматически – через 30 минут после прекращения работы с клавиатурой корректора. Для принудительного выхода из режима контроля предусмотрена команда РАБ (УПР-ТСТ-РАБ). Команда РАБ возвращает корректор в рабочий режим, при этом восстанавливается выполнение всех заблокированных предыдущей командой функций.

Режим ТЕСТ-МОДЕМ (УПР -ТСТ-МОДЕМ)

В этом режиме доступен ряд сервисных функций для работы с телефонными и GSM-модемами.

Тест стандартных функций модема (УПР-ТСТ-МОДЕМ-СТД)

Тест позволяет судить о правильности подключения и настройки (инициализации) модема.

Тест работает как с телефонными, так и с GSM-модемами.

Если настройка и подключение модема к прибору выполнены правильно (согласно рекомендациям, опубликованным на сайте www.logika.spb.ru), результатом выполнения теста должно быть сообщение Rx:OK, выводимое на табло прибора (рис.5.14). Число "2" в первой строке соответствует количеству звонков до автоответа и приведено для примера.

Tx:AT S0=2 Rx:OK

Рисунок 5.14 – Изображение на табло при успешном выполнении теста

При возникновении ошибок или при отсутствии ответов модема на табло будет выведено сообщение Rx:Ошибка или Rx:Нет ответа.

Информация о GSM модеме (УПР-ТСТ-МОДЕМ-GSM)

Пролистывание информации на табло осуществляется клавишами \uparrow и \downarrow . Пример выводимой информации приведен на рисунке 5.15.

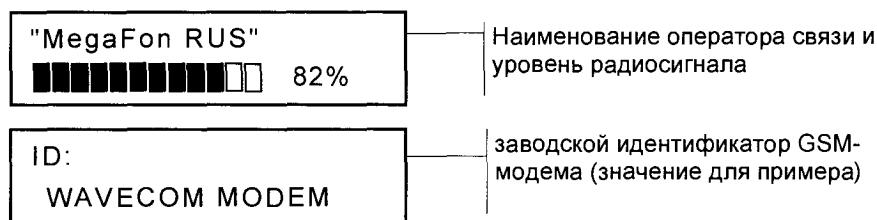


Рисунок 5.15 – Информация на табло в режиме УПР-ТСТ-МОДЕМ-GSM

Вывод IP-адреса GSM-модема осуществляется в том случае, если передача данных производится по технологии GPRS, что должно быть отражено в настройках модема и настройечной базе данных корректора (параметр КИ).

Режим СЧЕТ

При входе в этот пункт пользователю будет предложено выполнить команду **НОВЫЙ РАЗДЕЛ**. После подтверждения пользователя создается новый раздел архивов. Новому разделу присваивается новый, увеличенный на единицу от предыдущего, номер. Сразу после создания он не имеет ни одной записи. С момента создания нового раздела именно к нему по умолчанию будет происходить обращение, если пользователь захочет посмотреть данные архивов. При создании нового раздела пользователю необходимо будет решить обнулять ли тотальные счетчики стандартных объемов и времени счета (V1, V2, V, Vп, Ти).

Разделы с меньшими номерами не удаляются, а остаются в энергонезависимой памяти корректора и доступны для просмотра на табло.

В корректоре нет команд, управляющих обнулением архива, пуском на счет или остановкой счета. Корректор всегда считает, создает архивы, увеличивает показания тотального счетчика времени интегрирования. Старые архивные записи хранятся до тех пор, пока не будут заменены на новые. А это происходит, когда архив полностью заполнен. Когда наступает время сохранить новую архивную строку, корректор ищет самую "старую" архивную запись и заменяет её на новую.

Режим ПЕЧ

Команда ОТЧ (УПР-ПЕЧ-ОТЧ)

Эта команда дает возможность продублировать вывод некоторых отчетов на принтер. Суточные и месячные отчеты, для которых в базе настроечных данных установлен признак автоматической печати, по мере готовности автоматически попадают в очередь печати. Такие отчеты за последние завершившиеся интервалы можно дополнительно поставить в очередь, причем многократно. Это оказывается полезным, если при автоматической печати в силу каких-то обстоятельств они были утрачены ("заедание" бумаги, неразборчивая печать и пр.). Однако постановка в очередь должна быть выполнена до окончания текущего отчетного интервала. Так, сформированный к 10 часам 11 апреля месячный отчет может быть повторно поставлен в очередь не позднее 10 часов 11 мая.

Команда ОТЧ (УПР-ПЕЧ-ОЧС)

Выполнение команды приводит к очистке очереди печати, что целесообразно сделать при ошибочном многократном включении дополнительных заданий или для приведения корректора в исходное состояние перед вводом в эксплуатацию.

6 Диагностика

Существует множество обстоятельств, в силу которых значения измеряемых сигналов и параметров, а также режимов функционирования корректора и внешнего оборудования могут лежать вне пределов, определенных как штатные. Эти события диагностируются по заданным критериям и фиксируются в специальном архиве. В течение всего времени, пока имеет место хотя бы одна такая нештатная ситуация, выходной сигнал НС удерживается в активном состоянии (при СН=2), а на табло это сопровождается характерным миганием курсора. Для устранения нештатных ситуаций, как правило, требуется вмешательство обслуживающего персонала.

Одни нештатные ситуации носят чисто информативный характер, появление же других вызывает изменения (на время, пока они активны) в вычислительных процедурах, как это описано ниже.

НС00 Разряд батареи. Предупреждение об исчерпании ресурса встроенной батареи: при дальнейшей эксплуатации прибора в автономном режиме возможны нарушения функционирования. Потерей существующих архивов это не грозит, однако батарею необходимо заменить в течение месяца с момента возникновения нештатной ситуации.

НС03 Изменение сигнала на дискретном входе.

НС04 Рабочий расход Q_{p1} ниже нижнего предела. В этом случае для вычисления стандартного расхода вместо измеренного значения рабочего расхода по первому трубопроводу используется значение его нижнего предела. Вычисление стандартного объема выполняется по этому же значению, а не по рабочему объему. Это правило действует до тех пор, пока значение рабочего расхода не опустится ниже уровня отсечки $Отс/Q_{p1}$, после чего рабочий расход считается равным нулю, и признак нештатной ситуации снимается. При увеличении расхода описанная картина воспроизводится в обратном порядке.

НС05 Рабочий расход Q_{p2} ниже нижнего предела. Для вычисления стандартного расхода вместо измеренного значения рабочего расхода по второму трубопроводу используется значение его нижнего предела. Вычисление стандартного объема выполняется по этому же значению, а не по рабочему объему. Это правило действует до тех пор, пока значение рабочего расхода не опустится ниже уровня отсечки $Отс/Q_{p2}$, после чего рабочий расход считается равным нулю, и признак нештатной ситуации снимается. При увеличении расхода описанная картина воспроизводится в обратном порядке.

НС06 Рабочий расход Q_{p1} выше верхнего предела. Для вычисления приведенного расхода вместо измеренного значения рабочего расхода используется его константа. Вычисление стандартного объема выполняется по этому же значению, а не по рабочему объему.

НС07 Рабочий расход Q_{p2} выше верхнего предела. Поведение корректора при возникновении этой нештатной ситуации аналогично описанному для НС06.

НС08 Измеренное значение давления датчика $P1$ вышло за пределы диапазона $-0,03 \dots 1,03$ от верхнего предела измерений датчика. В этом случае при вычислении приведенных расхода и объема вместо измеренного значения давления используется его константа.

НС09 Измеренное значение давления датчика $P2$ вышло за пределы диапазона $-0,03 \dots 1,03$ от верхнего предела измерений датчика. В этом случае при вычислении приведенных расхода и объема вместо измеренного значения давления используется его константа.

НС10 Измеренное значение перепада давления $\Delta P1$ вне пределов диапазона измерений датчика более, чем на 3 %.

НС11 Измеренное значение перепада давления $\Delta P2$ вне пределов диапазона измерений датчика более, чем на 3 %.

НС12 Измеренное значение давления $P3$ вне пределов диапазона измерений датчика более, чем на 3 %.

НС13 Измеренное значение перепада давления $\Delta P3$ вне пределов диапазона измерений датчика более, чем на 3 %.

НС14 Измеренное значение перепада давления $\Delta P4$ вне пределов диапазона измерений датчика более, чем на 3 %.

НС15 Измеренное значение барометрического давления $Pб$ вне пределов диапазона измерений датчика более, чем на 3 %.

- НС16** Измеренное значение температуры t_1 вне пределов диапазона $(-52...107)$ °С. При вычислениях приведенных расхода и объема вместо измеренного значения температуры используется константа.
- НС17** Измеренное значение температуры t_2 вне пределов диапазона $(-52...107)$ °С. При вычислениях приведенных расхода и объема вместо измеренного значения температуры используется константа.
- НС18** Значение контролируемого параметра, определяемого НУ1, вне пределов диапазона УН1...УВ1.
- НС19** Значение контролируемого параметра, определяемого НУ2, вне пределов диапазона УН2...УВ2.
- НС20** Значение контролируемого параметра, определяемого НУ3, вне пределов диапазона УН3...УВ3.
- НС21** Значение контролируемого параметра, определяемого НУ4, вне пределов диапазона УН4...УВ4.
- НС22** Значение контролируемого параметра, определяемого НУ5, вне пределов диапазона УН5...УВ5.
- НС25** Объем выше нормы поставки. Эта нештатная ситуация возникает, когда значение стандартного объема газа, потребленного с начала суток, становится больше суточной нормы поставки. По окончании суток нештатная ситуация автоматически снимается.
- НС26** Некорректные вычисления по первому трубопроводу. Нештатная ситуация возникает, если при вычислении стандартных расхода и объема они принимают отрицательные значения. Это может проявляться в результате неисправности датчиков или грубых ошибок при задании значений параметров в базе настроечных данных. В этом случае стандартные расход и объем по первому трубопроводу принимаются равными нулю.
- НС27** Некорректные вычисления по второму трубопроводу. Поведение корректора при возникновении этой нештатной ситуации аналогично описанному для НС26.
- НС28** Измеренное значение перепада давления ΔP_1 превышает вычисленное предельное значение.
- НС29** Измеренное значение перепада давления ΔP_2 превышает вычисленное предельное значение.

7 Контроль параметров

Существуют случаи, когда измеренные или вычисленные значения не используются в дальнейших расчетах и не попадают в архив. Связано это с тем, что корректор контролирует ряд параметров, проверяя их на корректность или на соответствие диапазону измерений, а при выходе за допускаемые пределы использует константы.

7.1 Контроль расхода

Корректор, контролируя измеренное значение объемного расхода, активизирует нештатную ситуацию, если текущий расход Q_p превышает заданное в настроечных параметрах значение верхнего предела (ВП) диапазона измерений преобразователя объема. Соответствующая НС активизируется также в том случае, когда значение текущего рабочего расхода Q_p удовлетворяет условию $0TC < Q_p < НП$.

Значения объемного расхода сами по себе не входят в уравнения расчета потребленного объема газа. Однако, выход значения расхода из диапазона НП...ВП повлечет за собой изменений данных

учета. На время τ_1 , когда $Q_p > \text{ВП}$ стандартный объем газа будет рассчитываться не по количеству пришедших от ВС импульсов, а по формуле $V_p = Q_{pk} \cdot \tau_1$. Аналогично, на время τ_2 , когда $Q_{отс} < Q_p < \text{НП}$ объем рассчитывается как $V_p = \text{НП} \cdot \tau_2$. А на время τ_3 , когда $0 < Q_p < Q_{отс}$ значение объема газа приравнивается нулю.

Описанные алгоритмы проиллюстрированы на рисунках 7.1 и 7.2.

Показания расхода приравниваются нулю, если импульсы от преобразователя расхода поступают реже, чем раз в 20 минут.

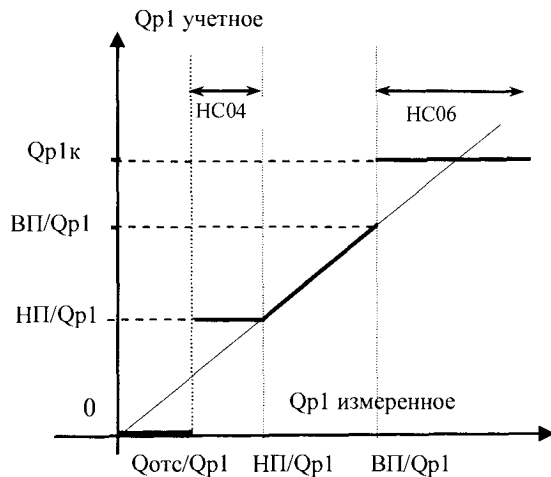


Рисунок 7.1 – Контроль рабочего расхода Q_{p1}

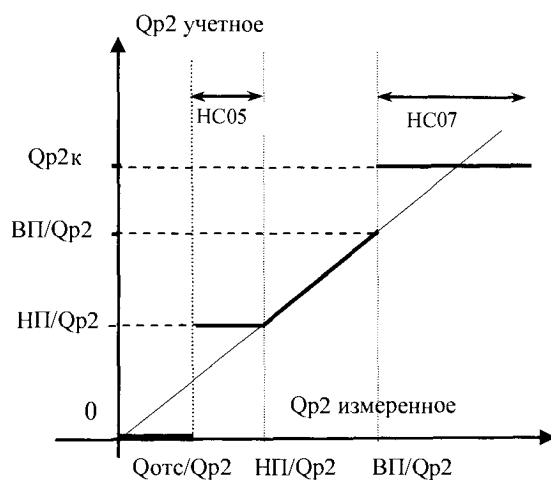


Рисунок 7.2 – Контроль рабочего расхода Q_{p2}

7.2 Контроль температуры

Корректор контролирует измеренные текущие значения температур t_1 и t_2 проверяя их на соответствие диапазону $-52 \dots 107$ °С. Если текущее значение температуры вышло за указанные пределы, то вместо неё в расчеты подставляется константа с активизацией соответствующей нештатной ситуации, что проиллюстрировано на рисунке 7.3.

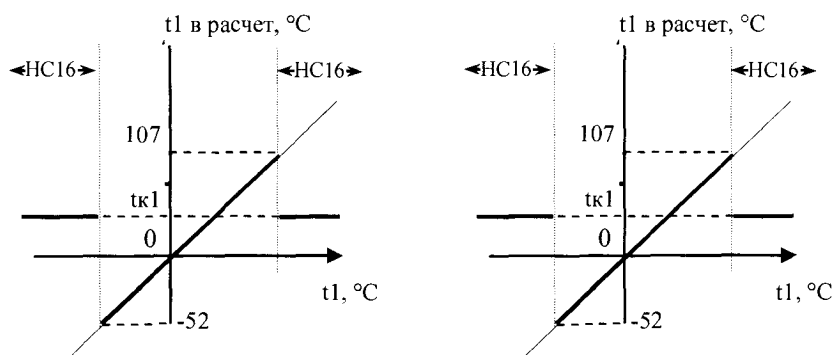


Рисунок 7.3 – Контроль температуры

7.3 Контроль сигналов давления и разности давлений

Все сигналы от датчиков давления и разности давлений, включенных в схему измерения, контролируются на соответствие допусжаемому диапазону $(-0,03)...1,03$ от верхнего предела измерений. Каждому датчику соответствует свой номер нештатной ситуации. Полный перечень соответствий приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1 Датчики и соответствующие им нештатные ситуации

Обозначение датчика в соответствии с разделом 3	Номер НС при выходе сигнала за пределы допусжаемого диапазона	Обозначение константы, используемой вместо измеренного значения параметра
P1	НС08	P1к
P2	НС09	P2к
ΔP1	НС10	нет константы
ΔP2	НС11	нет константы
P3	НС12	нет константы
ΔP3	НС13	нет константы
ΔP4	НС14	нет константы
P6	НС15	P6к

7.4 Динамический контроль разности давлений

Правила ПР 50.2.019-2006 обязывают контролировать изменение перепада давления на преобразователе объема, фильтре и струевыпрямителе. Для упрощения процесса контроля в корректоре реализованы вычисления, позволяющие автоматически определять изменение перепада давления на каждом из двух датчиков перепада на счетчиках относительно регламентированных значений.

В качестве условно постоянных исходных данных для расчета используются значения давления, плотности при стандартных условиях, расхода и перепада давления газа, для которых нормированы (регламентированы) потери давления (в настроечных параметрах корректора эти данные имеют обозначения $R_n/\Delta P_x$, $g_n/\Delta P_x$, $Q_n/\Delta P_x$, $\Delta R_n/\Delta P_x$, соответственно, где $x=1$ или $x=2$ для трубопровода 1 и 2 соответственно). Правила также допускают использовать зафиксированные в начальный период эксплуатации оборудования результаты измерений перепада давления, давления и плотности при стандартных условиях и расхода газа при наиболее характерных режимах работы. В этом случае значения этих параметров определяются и вводятся непосредственно на месте эксплуатации.

Предельное значение перепада давления рассчитывается для конкретных рабочих условий: давление, плотность, расход газа. С вычисленным допусжаемым значением сравнивается измеренное значение перепада, а результат сравнения показывается в процентах. Кроме этого, корректор активизирует нештатные ситуации НС28 и НС29 в случае, когда измеренный перепад давления окажется больше предельного, соответственно, для трубопроводов ТР1 и ТР2.

7.5 Контроль сигнала на дискретном входе

Корректор осуществляет непрерывный контроль сигнала на дискретном входе, активизируя признак нештатной ситуации НС02 в зависимости от значения параметра КД:

0 – контроль отключен, НС02 не активизируется;

- 1 – НС02 при наличии сигнала;
- 2 – НС02 при отсутствии сигнала.

7.6 Контроль батареи

Нештатная ситуация НС00 становится активной при падении напряжения батареи ниже 3,2 В, что говорит о необходимости её замены. Дополнительным сигналом при падении напряжения батареи является мигание значка батареи в главном меню прибора. При активной НС00 корректор переходит на экономный режим потребления за счет снижения частоты опроса датчиков

7.7 Контроль параметров по уставкам

Иногда в технологических целях бывает необходимо контролировать значения текущих параметров. В корректоре для этого предусмотрен механизм уставок. Любой из текущих параметров может автоматически контролироваться на выход за пределы назначенных границ, называемых уставками. Уставка верхняя (УВ) определяет верхнюю границу диапазона, уставка нижняя (УН) – нижнюю. А для того, чтобы указать какой из текущих параметров необходимо контролировать используется настроечный параметр КУ. Таким образом, получается группа из трех настроечных параметров (УВ, УН, КУ) которая определяет правило контроля для одного текущего параметра. В корректоре предусмотрена возможность контролировать до пяти текущих параметров, и соответственно для них предназначены пять групп настроечных параметров. Правила контроля представлены в таблице 7.2

Таблица 7.2 Правила контроля по уставкам

Параметр БД, определяющий номер контролируемого параметра	Условия возникновения НС (КП – контролируемый параметр)	Условия снятия НС	Номер НС, при выходе контролируемого параметра за диапазон
КУ1	КП>УВ1 КП<УН1	КП<0,99·УВ1 КП>1,01·УН1	НС18
КУ2	КП>УВ2 КП<УН2	КП<0,99·УВ2 КП>1,01·УН2	НС19
КУ3	КП>УВ3 КП<УН3	КП<0,99·УВ3 КП>1,01·УН3	НС20
КУ4	КП>УВ4 КП<УН4	КП<0,99·УВ4 КП>1,01·УН4	НС21
КУ5	КП>УВ5 КП<УН5	КП<0,99·УВ5 КП>1,01·УН5	НС22

Пример назначения настроечных параметров в разделе БД–ОБЩ: КУ1=8, УВ1=35, УН1=20. Такие назначения по первой паре уставок (УВ1 и УН1) определяют, что при выходе значения температуры t_2 за пределы диапазона 20...35 °С возникнет НС18.

Дополнительно о параметрах для контроля сказано в главе 5.

В корректоре предусмотрена функция замыкания дискретного выхода при выходе одного или нескольких текущих параметров за диапазон, определяемый уставками.

8 Итоговые отчеты

8.1 Типы отчетов

В корректоре предусмотрены два типа итоговых отчетов о потреблении газа: суточный и месячный. Они составляются на основе данных, накопленных в интервальных архивах, и формируются автоматически при выполнении архивных записей.

Суточный отчет включает массив часовых записей средних значений температуры и давления газа из разделов ТР1 и ТР2 и значений стандартного объема газа, в том числе, потребленного сверх суточной нормы поставки, из раздела ОБЩ. Форма суточного отчета дана на рисунке 8.1. Датирование отчетного интервала (в строке "Отчет сформирован") и интервалов, входящих в отчет (в первом столбце таблицы), выполняется по тем же правилам, что при датировании архивных записей. В столбце НС символом "*" отмечается наличие каких-либо нестандартных ситуаций на этих интервалах. Месячный

отчет содержит массивы суточных записей значений тех же параметров. Форма месячного отчета не показана – она отличается от приведенной только датированием и количеством входящих в нее интервалов.

8.2 Вывод на принтер

Печать итоговых отчетов выполняется, если установлены соответствующие признаки ПС, ПД и ПМ в базе настроечных данных. Поддерживается только автоматический (не по команде оператора) режим вывода на принтер. Принтер подключается к корректору посредством адаптера АПС45, который периодически запрашивает корректор о наличии подготовленных отчетов и, анализируя готовность принтера, управляет процессом их вывода. Если принтер не готов, сформированные отчеты не будут потеряны – они ставятся в очередь печати, глубина которой составляет 65 заданий. Так что, принтер можно подключать лишь периодически, на время печати отчетов в присутствии обслуживающего персонала. При неудачных распечатках какого-либо отчета его можно вновь поставить в очередь печати. Требования к используемому принтеру минимальны: русификация согласно кодовой странице 866, параллельный интерфейс CENTRONICS и формат листа А4.

Пример распечатки суточного отчета приведен на рисунке 8.1.

Суточный отчет о потреблении газа							
СПГ742: NT=5 ИД=000017							
Отчет сформирован: 02-11-00 00ч							
Дата и время печати: 02-11-00 00-06-07							
Предприятие:							
Адрес:							
Договор:							
Подпись:							
Дата	НС	ТР1		ТР2		ОБЩ	
		Р	t	Р	t	V	Vп
01-11-00 01ч	*	0.928	21.45	0.481	21.45	34.287	0.000
01-11-00 02ч	–	2.749	30.00	0.481	30.00	48.533	0.000
01-11-00 03ч	–	2.749	30.00	0.481	30.00	48.533	0.000
01-11-00 04ч	–	2.749	30.00	0.481	30.00	48.533	0.000
01-11-00 21ч	*	1.482	24.15	0.481	24.15	37.389	0.000
01-11-00 22ч	*	0.875	23.06	0.481	23.06	31.547	0.000
01-11-00 23ч	–	2.750	27.73	0.481	27.73	240.444	40.444
02-11-00 00ч	–	2.750	27.50	0.481	27.50	256.622	56.622
Итого:		2.667	29.36	0.481	29.36	3267.82	97.066
		кгс/см2	С	кгс/см2	С	м3	м3

Рисунок 8.1 – Форма распечатки на принтере суточного отчета. Пропуск записей с 5-го по 20-й час показан условно.

8.3 Вывод на компьютер

Для считывания данных на компьютер и подготовки отчетов служит программа ПРОЛОГ, входящая в комплект поставки корректора. Она позволяет получать данные из прибора любым из способов: при непосредственном подключении компьютер к прибору, через телефонную линию, посредством модема (в том числе GSM/GPRS-модема) или перенесенных с помощью накопителя АДС90. Полученные данные сохраняются, систематизируются, и могут быть распечатаны в виде отчета произвольной формы, либо экспортированы в любой из форматов: .xls, .rtf, .txt, .html.

Однако возможности автоматизированного сбора данных этим не ограничены – свободно распространяемый OPC-сервер предоставляет возможность доступа ко всей информации, имеющейся в приборе.

Для подготовки базы настроечных параметров, ее загрузки в корректор и просмотра предназначенная программа КОНФИГУРАТОР, также входящая в комплект поставки.

8.4 Комбинированный вывод

Использование адаптера АПС45 обеспечивает возможность считывания отчетов параллельно на принтер и компьютер, в том числе при модемном подключении последнего. А наличие трех коммуникационных портов корректора позволяет работать одновременно и со стационарно подключенным оборудованием, и с переносным компьютером или накопителем.

9 Безопасность

Корректоры соответствуют требованиям ГОСТ Р 51350-99 в части защиты от поражения электрическим током и не представляет опасности при эксплуатации.

Источник постоянного тока, используемый для внешнего питания корректоров, должен иметь встроенную защиту от короткого замыкания в цепи нагрузки, а его выходные цепи должны быть гальванически изолированы от силовой сети.

10 Подготовка к работе

10.1 Общие указания

После распаковки корректора необходимо проверить его комплектность на соответствие паспорту. Затем корректор 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 корректора. Рекомендуется его установку выполнять в последнюю очередь, по окончании проверки монтажа электрических цепей.

10.2 Монтаж электрических цепей

Подключение датчиков и прочего внешнего оборудования к корректору выполняют многожильными кабелями. После разделки концов кабелей под монтаж их пропускают через установленные на крышке монтажного отсека кабельные вводы, после чего заворачивают накладки 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 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.

Для защиты от влияния промышленных помех следует применять экранированные кабели, однако такое решение должно приниматься для конкретного узла учета в зависимости от наличия мощных агрегатов, являющихся источниками помех. Если применяются экранированные кабели, рабочее заземление экранных оплеток должно выполняться только в одной точке – как правило, на стороне корректора. Оплетки должны быть электрически изолированы по всей длине кабеля, использование их для заземления корпусов датчиков и прочего оборудования не допускается.

Подключение внешних цепей выполняют согласно таблицам 10.1-10.3 к штекерам, снабженным маркировкой номеров контактов и позиционной маркировкой. К покабельному распределению цепей специальных требований не предъявляется – оно определяется соображениями экономичности и удобства монтажа.

Для внешнего питания корректора и питания датчиков, рассчитанных на работу от источников постоянного тока, следует применять сетевые адаптеры АДП81 подходящих по выходным напряжениям моделей. Причем к тому выходу адаптера, который используется для питания корректора, не должны подключаться никакие другие нагрузки. Допускается применять другие блоки питания, соответствующие требованиям стандартов безопасности и электромагнитной совместимости.

Предельная длина линий связи с датчиками определяется сопротивлением каждого провода цепи, которое не должно превышать 50 Ом. Электрическое сопротивление изоляции между проводами, а также между каждым проводом и экранированной оплеткой или землей должно быть не менее 20 МОм – это требование обеспечивается выбором используемых кабелей и качеством выполнения монтажа цепей.

При работе с корректором следует иметь в виду, что "минусовые" контакты цепей входных сигналов от датчиков давления, перепада давления, барометрического давления и температуры соединены между собой; в таблицах подключения общие контакты этой группы цепей отмечены знаком "*". "Минусовые" контакты цепей входных сигналов от датчиков объема и внешнего питания также со-

единены между собой; в таблицах подключения общие контакты этой группы цепей отмечены знаком "#". Эти две группы цепей не отделены гальванически друг от друга, однако соединять общие контакты, принадлежащие разным группам, не допускается.

Цепи дискретного входа, дискретного выхода и RS232-совместимого интерфейса гальванически отделены друг от друга и от остальных цепей корректора.

Входное сопротивление цепей сигналов 4–20 мА составляет 56,2 Ом.

При подключении компьютера или модема к корректору они могут быть удалены от него на расстояние до 100 м. Для адаптера АПС45 это расстояние составляет 2 км при сопротивлении каждого провода линии связи не превышающем 150 Ом.

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 корректора.

Таблица 10.1 – Соответствие подключений разъем–датчик

Обозначение разъема	Обозначение подключаемого датчика
X7	Qp1
X8	Qp2
X9	P1
X10	P2
X11	ΔP1
X12	ΔP2
X13	P3
X14	ΔP3
X15	P4
X16	P6
X17	t1
X18	t2

Таблица 10.2 – Подключение преобразователей


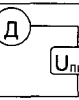
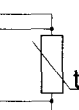
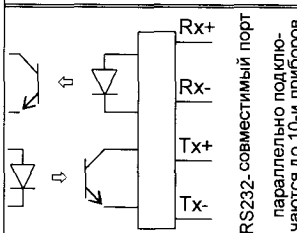
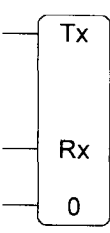
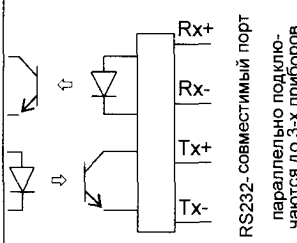
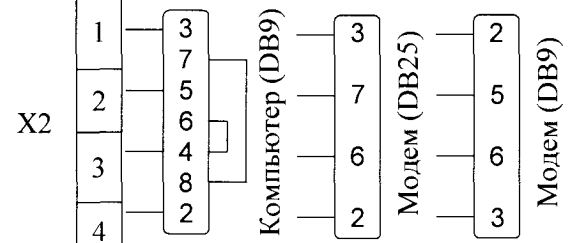
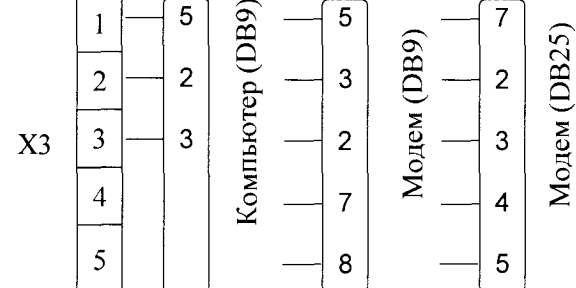

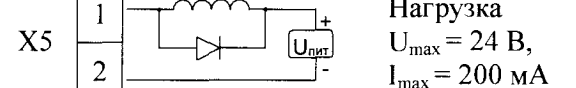
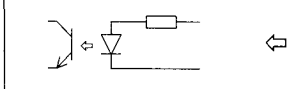
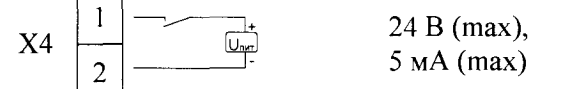
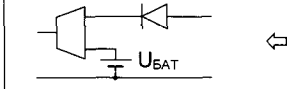
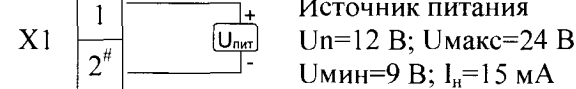
Разъем прибора	Внешняя цепь
X7, X8 1 2#	 Преобразователь объема
X9-X16 1 2*	 Преобразователь давления и разности давлений
X17-X18 1 2 3 4*	 Преобразователь температуры

Таблица 10.3 – Подключение вспомогательного оборудования

Цепь прибора	Разъем прибора	Внешняя цепь
 RS232-совместимый порт параллельно подключаются до 10-и приборов	X2	 Адаптер АПС45

Цепь прибора	Разъем прибора	Внешняя цепь
	X2	
RS232 (102) RS232 (103) RS232 (104) RS232 (105) RS232 (106)	X3	
	X5	 <p>Нагрузка $U_{\max} = 24 \text{ В}$, $I_{\max} = 200 \text{ мА}$</p>
	X4	 <p>24 В (max), 5 мА (max)</p>
	X1	 <p>Источник питания $U_{\text{п}} = 12 \text{ В}$; $U_{\text{макс}} = 24 \text{ В}$ $U_{\text{мин}} = 9 \text{ В}$; $I_{\text{н}} = 15 \text{ мА}$</p>

10.3 Монтаж корректора

Данные об установочных размерах и способе крепления корректора на монтажном щите приведены в разделе 3 "Сведения о конструкции".

После размещения корректора на месте эксплуатации к нему подключают уже смонтированные внешние цепи, устанавливая штекеры в гнезда на печатной плате строго согласно их позиционной маркировке. Необходимо помнить, что ошибки при подключении, как и ошибки монтажа, могут привести к отказу корректора.

10.4 Подключение модема

10.4.1 Телефонный модем

Модем перед подключением к RS232-совместимому порту (X2) корректора необходимо настроить следующим образом:

- управление потоком (RTS/CTS) выключено;
- управление готовностью (DTR/DSR) выключено;
- линия DSR в активном состоянии.

Установки скоростей соединения, протоколов коррекции ошибок и сжатия не лимитируются. Настройки заносят в тот профиль, который устанавливается при включении питания модема.

Приведенные настройки для модемов семейства US Robotics соответствуют строке инициализации AT &F1 &R1 &H &D L &W

10.4.2 GSM-модем

Рекомендации по подключению и настройке GSM-модемов, работающих по технологии GPRS или CSD (HSCSD) опубликованы в сети Интернет по адресу www.logika.spb.ru.

10.5 Ввод в эксплуатацию

Базу настроечных данных, необходимых для работы корректора в составе узла учета, можно вводить на месте эксплуатации, однако удобнее это сделать до его монтажа. Настроечные данные обычно приведены в паспорте узла или в его проектной документации. При вводе данных можно воспользоваться программой КОНФИГУРАТОР.

После ввода настроечных данных контролируют работоспособность смонтированной системы по показаниям измеряемых параметров, значения которых должны соответствовать режимам работы узла.

Проверив корректность настроечных данных, выполняют команду "Новый раздел". В течение некоторого времени наблюдают за работой корректора, контролируя отсутствие нештатных ситуаций.

Далее устанавливают переключатель защиты данных в верхнее положение и проверяют режим защиты, пытаясь изменить какой-либо неоперативный параметр в базе настроечных данных. При нормальной работе корректора на табло должно появиться сообщение ЗАЩИТА!.

В заключение устанавливают на место и закрепляют крышку монтажного отсека, после чего пломбируют ее двумя навесными пломбами.

10.6 Замена батареи

Конструкция корректора позволяет производить замену батареи непосредственно на узле учета. Замена батареи должна быть произведена в течение месяца после возникновения нештатной ситуации НС00.

В качестве элемента питания используется литиевая батарея с напряжением 3,6 В типоразмера D (рекомендована SAFT LS33600).

Для замены батареи следует выполнить следующие операции:

- открыть крышку монтажного отсека;
- установить переключатель защиты данных в нижнее положение;
- отвинтить три винта крышки батарейного отсека, снять крышку;
- с помощью тонкой отвертки ослабить крепления зажима выводов батареи и вынуть батарею (см. рисунок 10.1);
- тем же способом ослабить крепления зажима и соблюдая полярность зажать выводы новой батареи;
- закрепить винтами крышку батарейного отсека;
- проверить и при необходимости установить текущие дату и время, показания тотальных счетчиков рабочего объема;
- если замена батареи производилась во время, когда на корректор не подавалось внешнее питание, то рекомендуется начать новый раздел (если это не сделать, то в интервальных архивах за период, когда менялась батарея, могут оказаться некорректные значения);
- установить переключатель защиты в верхнее положение;
- закрыть монтажный отсек.

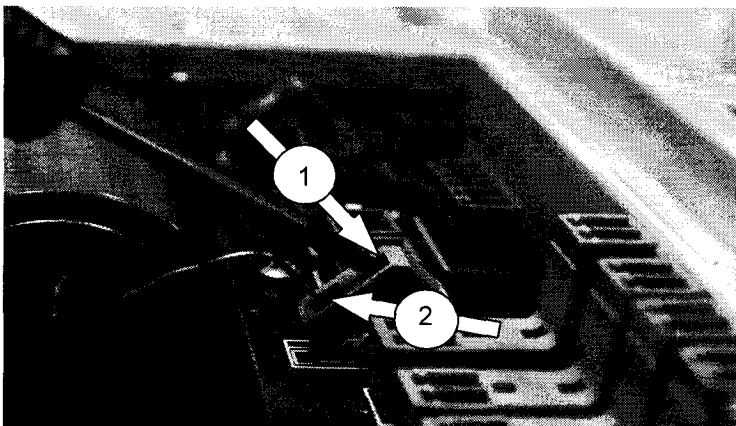


Рисунок 10.1 – Операции при смене батареи. 1 – вставить отвертку в паз и ослабить крепление зажима вывода батареи; 2 – вынуть вывод батареи.

11 Методика поверки

11.1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на корректоры СПГ742, изготавливаемые по ТУ 4217-068-23041473-2011.

Поверке подвергается каждый корректор при выпуске из производства, при эксплуатации и после ремонта. При эксплуатации поверку проводят с периодичностью один раз в четыре года.

В случае необходимости проверки корректоров при значениях входных сигналов, отличных от установленных в настоящей методике, следует определить новые расчетные значения контролируемых параметров по функциям преобразования входных сигналов и вычислительным формулам, приведенным в приложении В.

Настоящая методика ориентирована на автоматизированную поверку; поверитель должен обладать навыками работы на персональном компьютере.

11.2 Операции поверки

При поверке выполняют внешний осмотр, опробование, проверку соответствия погрешности допускаемым пределам, и подтверждение соответствия ПО.

11.3 Условия поверки

Испытания проводят при температуре окружающего воздуха от 18 до 28 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

11.4 Средства поверки

При поверке используются средства измерений и оборудование:

- стенд СКС6 (РАЖГ.441461.021 ПС);
- коннектор К164 (РАЖГ.685611.212 ПС; 3 шт. в составе СКС6);
- коннектор К267 (РАЖГ.685611.316 ПС);
- коннектор К272 (РАЖГ.685611.321 ПС);
- коннектор К273 (РАЖГ.685611.322 ПС);
- коннектор К274 (РАЖГ.685611.323 ПС);
- адаптер АПС71 (РАЖГ.426477.056 ПС);
- программа ТЕХНОЛОГ (РАЖГ.00198-12);
- компьютер (ОС Win 98/XP/7; свободный СОМ-порт).

11.5 Требования безопасности

При проведении поверки следует соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

11.6 Поверка

11.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют сохранность (читаемость) маркировки на лицевой панели и внутри монтажного отсека корректора.

11.6.2 Опробование


При опробовании проверяют функционирование клавиатуры и табло. Перед этой и всеми последующими проверками переключатель защиты данных корректора должен быть установлен в нижнее положение, что соответствует отключенной защите.

В корректор, в разделе меню БД–ОБЩ, вводят значение параметра КИ2=000, после чего для этого параметра сначала устанавливают, а затем снимают признак оперативного параметра. Чтобы установить (снять) признак необходимо, удерживая клавишу ⇐, нажать клавишу ВВОД, при этом на табло должен появиться (исчезнуть) символ "*".

В ходе проверки убеждаются в соответствующем нажатиям клавиш перемещении по системе меню и читаемости информации на табло.

11.6.3 Проверка соответствия погрешности

11.6.3.1 Проверка осуществляется по схеме, приведенной на рисунке 11.1, под управлением программы ТЕХНОЛОГ, в виде последовательности тестов, в процессе прохождения которых на мониторе компьютера отображается ход выполнения операций.

Запускают на компьютере программу ТЕХНОЛОГ, и в ее настройках устанавливают профиль "СПГ742-поверка". Далее выбирают в панели инструментов программы команду "Выполнить выбранные тесты" (кнопка ) , в результате чего начинается выполнение тестов. Если очередной тест закончен успешно, следующий запускается автоматически; при отрицательном результате очередного теста проверки по оставшимся не проводятся.

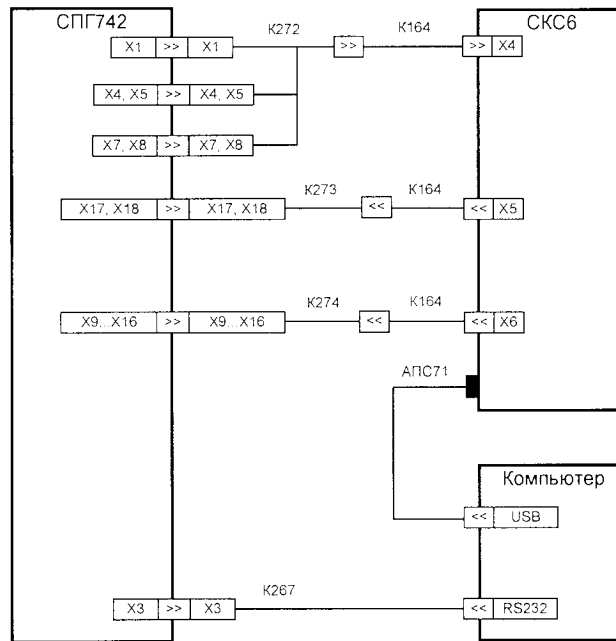


Рисунок 11.1 – Схема поверки

11.6.3.2 В тесте "Поверочная БД" выполняется ввод настроечных параметров, необходимых для проверки корректора (поверочная база данных).

В ходе теста в корректор вводится поверочная база данных, приведенная в приложении Г.

11.6.3.3 В тестах "Прямые измерения (срез 1)", "Прямые измерения (срез 2)" и "Прямые измерения (срез 3)" выполняется проверка диапазонов измерений, функций преобразования и соответствия допускаемым пределам погрешности измерения входных сигналов.

На стенде устанавливаются поочередно наборы значений сигналов согласно таблицам 11.1–11.3, и для каждого набора, не ранее чем через 5 с после его установки, контролируется соответствие измеренных значений параметров допускаемым значениям согласно таблицам 11.1–11.3.

Таблица 11.1 – Тест "Прямые измерения (срез 1)"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
F0=0,610351 Гц F1=19,53125 Гц R=95,1 Ом I0=4 мА I1=5 мА I2=15 мА I3=20 мА	Qp1 [м ³ /ч]	219,73	219,71 ... 219,75
	Qp2 [м ³ /ч]	7031,25	7030,55 ... 7031,95
	P1 [кПа]	0	-0,010 ... 0,010
	P2 [кПа]	0,625	0,615 ... 0,635
	P3 [кПа]	6,875	6,865 ... 6,885
	P6 [кПа]	10	9,990 ... 10,010
	ΔP1 [кПа]	0	-0,010 ... 0,010
	ΔP2 [кПа]	0,625	0,615 ... 0,635
	ΔP3 [кПа]	10	9,990 ... 10,010
	ΔP4 [кПа]	6,875	6,865 ... 6,885
	t1 [°C]	-12,32	-12,42 ... -12,22
	t2 [°C]	-12,32	-12,42 ... -12,22

Таблица 11.2 – Тест "Прямые измерения (срез 2)"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
F0=9,765625 Гц F1=0,610351 Гц R=110,4 Ом I0=20 мА I1=50 мА I2=5 мА I3=4 мА	Qp1 [м ³ /ч]	7031,25	7030,55 ... 7031,95
	Qp2 [м ³ /ч]	219,73	219,71 ... 219,75
	P1 [кПа]	10	9,990 ... 10,010
	P2 [кПа]	6,875	6,865 ... 6,885
	P3 [кПа]	0,625	0,615 ... 0,635
	Pб [кПа]	0	-0,010 ... 0,010
	ΔP1 [кПа]	10	9,990 ... 10,010
	ΔP2 [кПа]	6,875	6,865 ... 6,885
	ΔP3 [кПа]	0	-0,010 ... 0,010
	ΔP4 [кПа]	0,625	0,615 ... 0,635
	t1 [°C]	26,3	26,20 ... 26,40
	t2 [°C]	26,3	26,20 ... 26,40

Таблица 11.3 – Тест "Прямые измерения (срез 3)"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
F0=9,765625 Гц F1=9,765625 Гц R=125,8 Ом I0=10 мА I1=10 мА I2=10 мА I3=10 мА	Qp1 [м ³ /ч]	3515,63	3515,28 ... 3515,98
	Qp2 [м ³ /ч]	3515,63	3515,28 ... 3515,98
	P1 [кПа]	3,75	3,740 ... 3,760
	P2 [кПа]	3,75	3,740 ... 3,760
	P3 [кПа]	3,75	3,740 ... 3,760
	Pб [кПа]	3,75	3,740 ... 3,760
	ΔP1 [кПа]	3,75	3,740 ... 3,760
	ΔP2 [кПа]	3,75	3,740 ... 3,760
	ΔP3 [кПа]	3,75	3,740 ... 3,760
	ΔP4 [кПа]	3,75	3,740 ... 3,760
	t1 [°C]	65,64	65,54 ... 65,74
	t2 [°C]	65,64	65,54 ... 65,74

11.6.3.4 В тесте "Измерение времени" выполняется проверка соответствия допускаемым пределам погрешности измерения времени.

На стенде устанавливается значение F0=9,765625 Гц и не ранее, чем через 5 с контролируется соответствие измеренной на разъеме X7 (в меню УПР–ГСТ–ЦЕПИ) частоты допускаемым значениям 9,7646...9,7666 Гц (расчетное значение 9,7656 Гц).

11.6.3.5 В тесте "Вычисления" выполняется проверка алгоритмов вычислений, архивирования и соответствия допускаемым пределам погрешности вычислений.

На стенде устанавливаются значения сигналов согласно таблице 11.4. В корректор вводятся дата Д0=31-12-03, время Т0=00-00-00 и команда "Новый раздел". Далее запускается вывод пакета импульсов от стенда, и по окончании вывода в корректор вводится время Т0=23-59-59.

После обновления даты, когда ее значение станет равным Д=01-01-04, выбирается суточная архивная запись "01-01-04 00:00", и контролируется соответствие значений параметров, содержащихся в этой записи, допускаемым значениям согласно таблице 11.4.

Затем в корректор вводятся значения параметров ВД/Qp1=0, ВД/Qp2=0, ВД/P1=0, ВД/P2=0 и МР=1 (значения сигналов на стенде произвольные). Не ранее, чем через 5 с после ввода контролируется соответствие значений параметров ΔP1д, ΔP2д, Q1 и Q2 (в разделе меню ТЕК) допускаемым значениям согласно таблице 11.5.

Таблица 11.4 – Тест "Вычисления–АРХ"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
N0=1024 N1=1024 R=51 Ом I0= 1 мА I1= 1 мА I2= 1 мА I3= 1 мА	Vp1 [м ³]	102,4	102,38 ... 102,42
	Vp2 [м ³]	102,4	102,38 ... 102,42
	V1 [м ³]	554,66	554,55 ... 554,77
	V2 [м ³]	554,66	554,55 ... 554,77
	V [м ³]	1109,32	1109,10 ... 1109,54
	Vп [м ³]	1100,32	1100,10 ... 1100,54
	t1 [°C]	50	49,99 ... 50,01
	t2 [°C]	50	49,99 ... 50,01
	P1 [кПа]	500	499,900 ... 500,100
	P2 [кПа]	500	499,900 ... 500,100
Pб[кПа]	101,325	101,305 ... 101,345	

Таблица 11.5 – Тест "Вычисления–ТЕК"

Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
ΔP1д [кПа]	100,02	100,000 ... 100,040
ΔP2д [кПа]	100,02	100,000 ... 100,040
Q1 [м ³ /ч]	5417,22	5416,14 ... 5418,30
Q2 [м ³ /ч]	5417,22	5416,14 ... 5418,30

11.6.3.6 В тесте "Защита" выполняется проверка защиты настроечных данных от изменений.

Устанавливают переключатель защиты данных корректора в верхнее или нижнее положение, руководствуясь указаниями на мониторе. В ходе теста постоянно контролируется соответствие признака защиты (наличие или отсутствие) изменениям положения переключателя.

Этим тестом завершается проверка корректора, следующие два теста являются вспомогательными.

11.6.3.7 В тесте "Поставочная БД" выполняется установка настроечных параметров в исходное состояние "по умолчанию" (поставочная база данных).

В ходе теста в корректор вводится поставочная база данных, приведенная в приложении Д.

11.6.3.8 В тесте "Новый раздел" выполняется создание нового раздела в интервальных архивах.

В ходе теста в корректоре выполняется команда "Новый раздел".

11.6.4 Подтверждение соответствия ПО

Контролируют в справочном разделе меню БД–? идентификационные данные ПО – номер версии и контрольную сумму, которые должны совпадать с приведенными в паспорте корректора.

11.6.5 Оформление результатов

Результаты поверки оформляют записью в паспорте корректора с указанием результата и даты проведения. Запись удостоверяют подписью поверителя и оттиском поверительного клейма в паспорте. Устанавливают пломбу в месте, обозначенном на рисунке 3.3, и наносят на нее оттиск поверительного клейма. При необходимости распечатывают протокол поверки.

12 Транспортирование и хранение

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

Условия транспортирования:

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

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

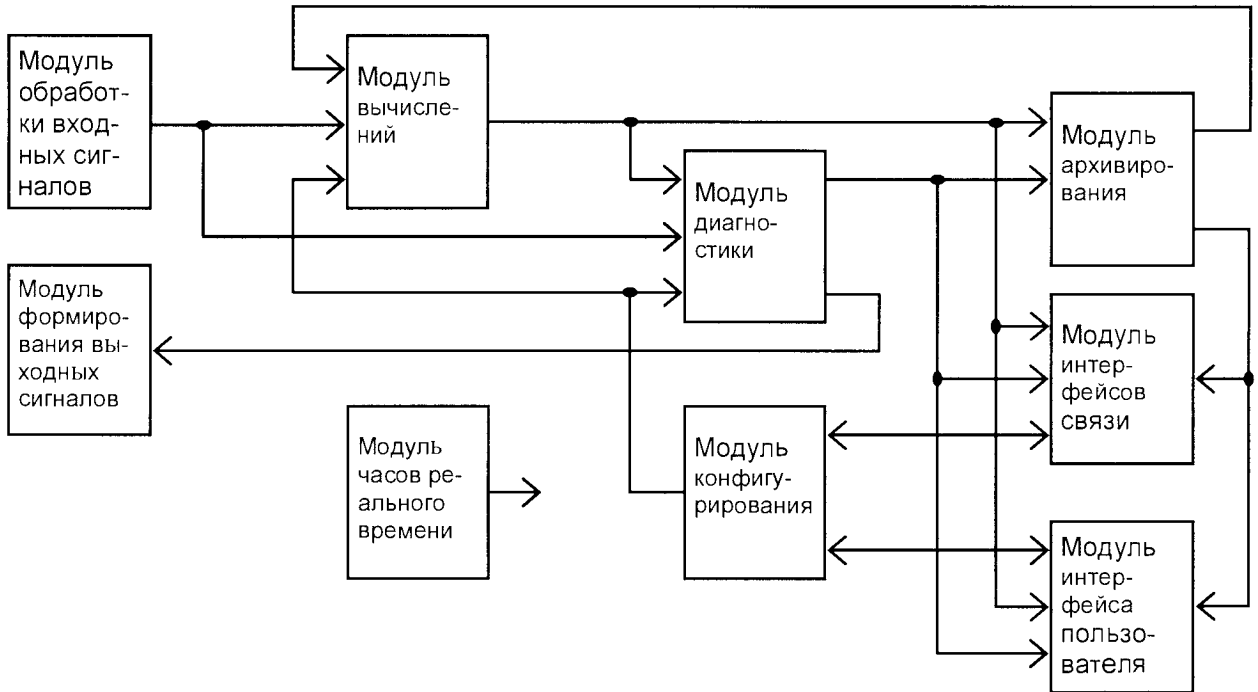
Приложение А

Структура и идентификация ПО

1 Идентификационные данные ПО

- версия: 1.0.
- контрольная сумма исполняемого кода: 2D48.
- алгоритм вычисления контрольной суммы: CRC16. Порождающий полином $\{X^{16} + X^{12} + X^5 + 1\}$, начальное значение контрольной суммы $KC_{11}=0$.

2 Структурная схема ПО



Наименование модуля	Функциональное назначение
Модуль обработки входных сигналов	Управление работой аналого-цифрового преобразователя входных аналоговых сигналов, подсчет количества импульсов и фильтрацию входных импульсных сигналов, мониторинг состояния цепей входного дискретного сигнала
Модуль вычислений	Вычисление значений параметров в соответствии с функциями преобразования и вычислительными формулами
Модуль архивирования	Создание архивных записей, обработка запросов архивных данных, оптимизация цикличности перезаписи ячеек FLASH-памяти
Модуль часов реального времени	Отсчет внутреннего времени прибора и ведение календаря
Модуль формирования выходных сигналов	Управление состоянием цепей выходного дискретного сигнала
Модуль интерфейса пользователя	Ввод данных и команд с клавиатуры лицевой панели и вывод информации на встроенное табло
Модуль интерфейсов связи	Поддержка протокола связи при обмене данными с внешними устройствами через коммуникационные порты
Модуль диагностики	Контроль результатов измерений и вычислений на соответствие заданным критериям
Модуль конфигурирования	Хранение параметров внешнего оборудования, определяющих режимы работы прибора, и условно-постоянных данных измеряемой среды

Приложение Б

Интерфейс связи

1 Подключение

СПГ742 может быть непосредственно подключен к персональному компьютеру или другому внешнему устройству по любому из трех интерфейсов: RS232, RS232-совместимому и оптическому. Схема подключения одиночного СПГ742 по интерфейсу RS232 приведена на рисунке 1.1. При этом длина линии связи не должна превышать 100 м.

Аналогичным образом по RS232-совместимому интерфейсу можно подключить группу до пяти СПГ742 к одному внешнему устройству. Электрическая схема этого варианта подключения приведена на рисунке 1.2. При таком подключении СПГ742 суммарная длина используемых отрезков линий связи не должна превышать 100 м.

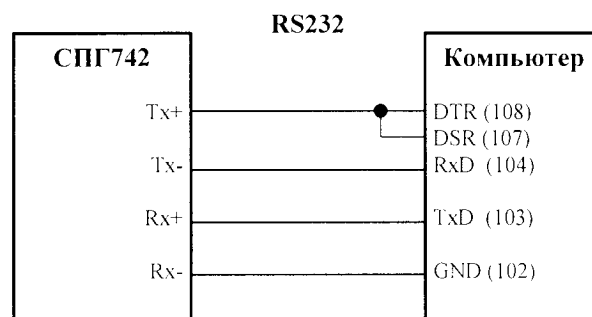


Рисунок 1.1 – Подключение одиночного СПГ742 к компьютеру по интерфейсу RS232

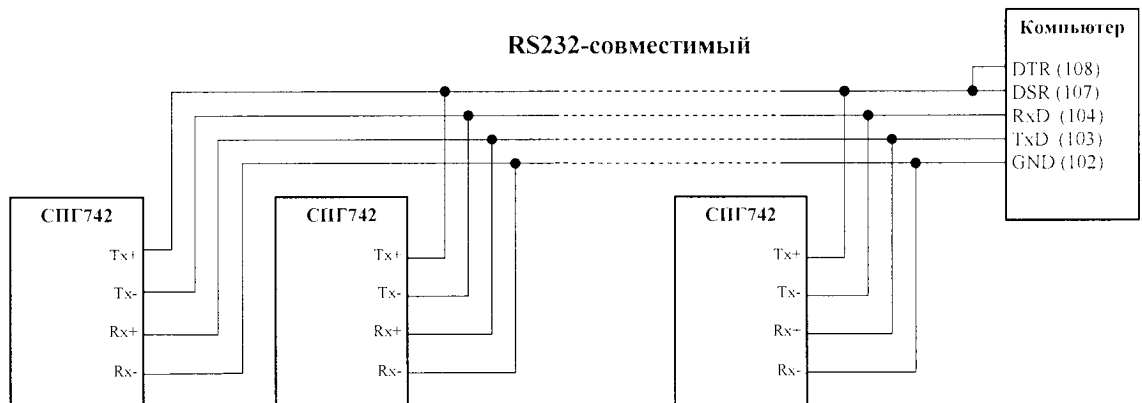


Рисунок 1.2 – Подключение группы СПГ742 к компьютеру по RS232-совместимому интерфейсу

Во всех вариантах непосредственного подключения СПГ742 к внешнему устройству по RS232-совместимому интерфейсу, перед началом обмена с ним, линия DTR (108) должна быть переведена в активное состояние (положительный уровень напряжения).

Для подключения СПГ742 (группы СПГ742) к внешним устройствам, находящимся на удалении более 100 м, рекомендуется использовать адаптер АПС45.

При подключении к внешнему устройству группы СПГ742 через адаптер АПС45, общее число приборов в группе может достигать десяти. Суммарная длина линий связи – до 2 км.

2 Протокол обмена

Обмен СПГ742 с внешним устройством (компьютером) строится по принципу запрос/ответ, причем СПГ742 всегда пассивен, – он не может являться инициатором запроса.

К СПГ742 может быть подключено только одно активное устройство-инициатор запросов.

2.1 Характеристики передачи

Обмен с СПГ742 асинхронный, полудуплексный на фиксированной скорости 2400 бит в секунду. Формат передачи данных: один стартовый бит, восемь битов данных, один стоповый бит.

Передача данных – "младшим битом вперед".

2.2 Формат запросов

Запросы передаются в виде кадров фиксированной длины.

Кадры могут быть двух видов: "короткие" и "длинные". Область данных короткого кадра содержит 4 байта, а область данных длинного кадра – 64 байта информации. Длинные кадры предназначены для ввода данных в прибор.

Структура короткого и длинного кадров приведена в таблицах 2.1, 2.2 соответственно.

Таблица 2.1 – Структура короткого кадра запроса

Байт	Содержание
1	Код начала кадра (10H)
2	Групповой номер прибора (NT)
3	Код запроса
4	Поле 1
5	Поле 2
6	Поле 3
7	Поле 4
8	Контрольная сумма (КС)
9	Код конца кадра (16H)

Таблица 2.2 – Структура длинного кадра запроса

Байт	Содержание
1	Код начала кадра (10H)
2	Групповой номер прибора (NT)
3	Код запроса
4	Поле 1
5	Поле 2
...	...
67	Поле 64
68	Контрольная сумма (КС)
69	Код конца кадра (16H)

В полях 1...4 (1...64) передается собственно блок информации, адресованной прибору.

Контрольная сумма представляет собой побитно инвертированный младший байт суммы всех предшествующих байтов за исключением кода начала кадра (байты 2...7).

Групповой номер NT может принимать значения 0...9910 и 25510. Запрос с NT = 255 используется при "безадресном" обращении к СПГ742. В этом случае прибор производит обработку запроса, игнорируя действительное значение параметра NT его базы данных.

2.3 Формат ответов

2.3.1 Ответы передаются в виде кадров переменной длины, которая определяется типом обрабатываемого запроса. Обобщенная структура ответа СПГ742 приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Структура кадра ответа

Байт	Содержание
1	Код начала кадра (10H)
2	Групповой номер прибора (NT)
3	Код обрабатываемого запроса
	Блок данных (X байт)
N	Контрольная сумма (КС)
N+1	Код конца кадра (16H)

Длина блока данных может составлять 1...64 байт. При безадресном обращении к прибору (запрос с NT=255₁₀), ответ прибора в поле NT будет содержать число 255.

2.4 Основные процедуры обмена

Ниже показано графическое представление запросов, передаваемых внешним устройством, и возможных ответов СПГ742. Порядок передачи байтов соответствует порядку расположения элементов на рисунках при просмотре их слева направо.

2.4.1 Установка сеанса связи

Обмен с прибором должен начинаться процедурой установки связи. Для этого внешнее устройство должно передать прибору стартовую последовательность – последовательность не менее чем из шестнадцати байтов FFH. Далее должен быть передан запрос вида:

10H	NT	3FH	00H	00H	00H	00H	КС	16H
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----

На полученный запрос прибор должен ответить:

10H	NT	3FH	47H	29H	VX	КС	16H
-----	----	-----	-----	-----	----	----	-----

где: 47H 29H – код прибора (СПГ742);

Байт VX – идентификатор редакции внутреннего программного обеспечения прибора.

Если номер NT в запросе не совпадает с номером NT прибора, и не равен 255₁₀ (код безадресного запроса), прибор полностью блокирует прием и обработку дальнейшей информации вплоть до получения нового блока из 16 байтов FFH. Таким образом, при работе с группой СПГ742, после установки сеанса связи с запрашиваемым прибором, дальнейший обмен информацией будет возможен только с ним. Все остальные приборы группы будут игнорировать запросы внешнего устройства.

После установки сеанса связи с прибором, могут выполняться описанные ниже процедуры обмена.

ПРИМЕЧАНИЕ. ВСЕ ПРИБОРЫ, ОБЪЕДИНЕННЫЕ В ГРУППУ, ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ГРУППОВЫЕ НОМЕРА, Т.Е. РАЗЛИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРА NT БАЗЫ ДАННЫХ.

2.4.2 Чтение FLASH памяти

Запрос чтения FLASH памяти должен иметь вид:

10H	NT	45H	A1	A0	Кс	00H	КС	16H
-----	----	-----	----	----	----	-----	----	-----

где: A1, A0 – соответственно младший и старший байты номера первой считываемой страницы 64 байта; КС – количество считываемых страниц.

Все адресное пространство FLASH разбито на 2048 страниц.

Количество считываемых одним запросом страниц – 1...64.

Ответ СПГ742 на запрос чтения FLASH памяти имеет вид:

10H	NT	45H	страница 1 (64 байта)	КС	16H
10H	NT	45H	страница 2 (64 байта)	КС	16H
...					
10H	NT	45H	страница К (64 байта)	КС	16H

Каждая страница FLASH заключается в один кадр. Количество кадров в ответе СПГ742 соответствует количеству запрашиваемых страниц.

Если при формировании ответа номер текущей передаваемой страницы FLASH достигает 2047 (7FFH), счетчик страниц прибора сбрасывается и оставшиеся страницы передаются начиная с нулевого номера.

2.4.3 Чтение ОЗУ

Запрос чтения ОЗУ прибора имеет вид:

10H	NT	52H	A1	A0	K6	00H	КС	16H
-----	----	-----	----	----	----	-----	----	-----

где: A1, A0 – соответственно младший и старший байты адреса первого считываемого элемента ОЗУ; K6 – количество считываемых байтов ОЗУ.

Диапазон допустимых значений адресов – 000H...3FFH.

K6 должно находиться в пределах $1...64_{10}$

Ответ прибора имеет вид:

10H	NT	52H	Дамп ОЗУ (1...64) байт	КС	16H
-----	----	-----	------------------------	----	-----

Если при формировании ответа адрес текущего передаваемого байта ОЗУ достигает 3FFH, адресный счетчик прибора сбрасывается и оставшиеся байты передаются начиная с нулевого адреса.

2.4.4 Запросы для работы с архивами

СПГ742 поддерживает ряд запросов, позволяющих выводить накопленные им архивные данные.

Запрос поиска записи в часовом архиве:

10H	NT	48H	гг	мм	дд	чч	КС	16H
-----	----	-----	----	----	----	----	----	-----

Где: гг – мм – дд – чч – заголовок искомой записи – год, месяц, день, час соответственно.

Диапазон допускаемых значений байта чч – $0...23_{\text{дес}}$.

Запись, датированная нулем часов, будет относиться интервалу 23 – 24 час предыдущих суток ; запись, датированная 23 часами – к интервалу 22 – 23 часа конца суток .

ВНИМАНИЕ ! ДЛЯ ВСЕХ ЗАПРОСОВ АРХИВНЫХ ЗАПИСЕЙ ЗНАЧЕНИЕ БАЙТА "ГГ" ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ: $гг = (\text{Год} - 2000) + 100$, где : гг – год , к которому относится запрашиваемая запись .

Например , заголовок часовой записи за 20 час 01 суток 02 месяца 2001 года будет выглядеть следующим образом : гг – мм – дд – чч = 101 – 02 – 01 – 20.

Ответ на запрос поиска записи в часовом архиве:

10H	NT	48H	блок данных 64 байта	КС	16H
-----	----	-----	----------------------	----	-----

Выводимый блок данных представляет собой собственно область данных часового архива, соответствующую переданному в запросе заголовку.

Запрос поиска записи в суточном архиве:

10H	NT	59H	гг	мм	дд	00	КС	16H
-----	----	-----	----	----	----	----	----	-----

Где: гг – мм – дд – 00 – заголовок искомой записи.

Ответ на запрос поиска записи в суточном архиве:

10H	NT	59H	блок данных 64 байта	КС	16H
-----	----	-----	----------------------	----	-----

Запрос поиска записи в декадном архиве:

10H	NT	41H	гг	мм	дд	00	КС	16H
-----	----	-----	----	----	----	----	----	-----

Где: гг – мм – дд – 00 – заголовок искомой записи – год, месяц, день окончания декады соответственно.

Днями окончания декад считаются 11, 21 и 1 числа месяца для 1, 2, и 3 декад соответственно.

Ответ на запрос поиска записи в декадном архиве:

10H	NT	41H	блок данных 64 байта	КС	16H
-----	----	-----	----------------------	----	-----

Запрос поиска записи в месячном архиве:

10H	NT	4DH	гг	мм	00	00	КС	16H
-----	----	-----	----	----	----	----	----	-----

где: гг – мм – 00 – 00 – заголовок искомой записи.

Ответ на запрос поиска записи в месячном архиве:

10H	NT	4DH	блок данных 64 байта	КС	16H
-----	----	-----	----------------------	----	-----

Выводимый блок 64 байта представляет собой область данных месячного архива, соответствующую переданному в запросе заголовку.

Структура архивных данных, выводимых в ответах СПГ742, приведена в приложении 1.

2.5 Ввод параметров базы данных

Ввод базы данных (БД) в СПГ742 осуществляется по описанной ниже процедуре.

Ввод параметра, если он не отнесен к списку оперативных, возможен только при выключенном джампере "ЗАЩИТА". При включенном джампере допускается только ввод оперативных параметров.

Организация базы данных СПГ742 – согласно приложению 2.

Запрос ввода параметра БД:

10H	NT	44H	N1	N0	00H	00H	КС	16H
-----	----	-----	----	----	-----	-----	----	-----

где N1, N0 – соответственно младший и старший байты номера параметра.

В случае если ввод параметра разрешен, СПГ742 генерирует подтверждение вида:

10H	NT	44H	КС	16H
-----	----	-----	----	-----

Если ввод параметра запрещен, будет сгенерирован ответ с кодом ошибки 01 – "Защита от ввода параметра".

При получении подтверждения ввода прибору должен быть передан блок данных, содержащий значение параметра:

10H	NT	44H	Блок данных 64 байта	КС	16H
-----	----	-----	----------------------	----	-----

Структура передаваемого блока данных:

Байт								
0	1	...	7	8	9	...	62	63
B0	B1	...	B7	20H	20H	...	20H	0/*

Где: B0...B7 – ASCII код значения параметра. При этом B0 – старший разряд значения параметра или знак, если значение параметра отрицательное; 0/* – признак "оперативный параметр".

ASCII символ "*" в позиции 0/* устанавливает принадлежность вводимого параметра к списку оперативных. Если этот байт имеет любое другое значение – параметр не будет рассматриваться как оперативный.

Если значение параметра содержит менее восьми значащих цифр, неиспользуемые младшие байты значения должны быть заполнены кодом 20H. Примеры вводимых данных показаны в таблице 2.4.

После приема блока информации СПГ742 анализирует корректность значения вводимого параметра и, если значение корректно, формирует ответ:

10H	NT	44H	КС	16H
-----	----	-----	----	-----

В противном случае формируется ответ с кодом ошибки 02 – "Недопустимые значения параметров запроса". Запись параметра в БД при этом не выполняется.

Чтение параметров БД в их внутреннем представлении может быть выполнено с помощью запроса чтения FLASH памяти. Форматы хранения параметров – в соответствии с (п. 4) приложения 2.

Таблица 2.4 – Примеры вводимых данных

Байт									Примечание
0	1	2	3	4	5	6	7	63	
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	0/*	
-	1	.	2	5	8	20 H	20 H	20H	Число минус 1,258
2	0	-	0	1	-	0	1	20H	Установка даты 20-01-2001
5	5	0	1	3	7	.	2	1	Число 550137,21
1	20 H	20 H	20 H	20 H	20 H	20 H	20 H	20H	Число 1 или, при задании единиц измерения давления, - код МПа.

2.6 Протокол вывода отчетов на печать

Вывод квитанций СПГ742 на принтер осуществляется с помощью адаптера АПС45.

Символьный образ квитанции формируется в памяти прибора. Адаптер АПС45 по описанному ниже протоколу считывает сформированную прибором квитанцию и без дополнительной обработки транслирует ее на принтер.

Передача информации адаптеру АПС45 осуществляется блоками по 64 байта, которые обрамляются в кадры. Максимальная длина передаваемой квитанции – 79 блоков.

АПС45 ведет периодический опрос состояния очереди печати СПГ742. Для этого применяется запрос вида:

10H	NT	53H	00H	00H	00H	00H	КС	16H
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----

Ответ СПГ742:

10H	NT	53H	N1	N0	C1	C0	КС	16H
-----	----	-----	----	----	----	----	----	-----

где: N1, N0 – номер квитанции в очереди СПГ742, готовой к выводу на печать (младший и старший байты соответственно); C1, C0 – количество блоков 64 байта, содержащихся в квитанции.

Если в ответе C1 = C0 = 0, значит квитанций готовых к распечатке в очереди прибора нет.

При появлении в очереди квитанции, она поблочно считывается адаптером.

Запрос чтения блока:

10H	NT	50H	N1	N0	B1	B0	КС	16H
-----	----	-----	----	----	----	----	----	-----

где: N1, N0 – номер квитанции в очереди СПГ742; B1, B0 – номер запрашиваемого блока. Нумерация блоков начинается с нуля.

Ответ СПГ742:

10H	NT	50H	блок данных 64 байта			КС	16H
-----	----	-----	----------------------	--	--	----	-----

Принятый ответ проверяется адаптером на достоверность (целостность КС, наличие управляющих кодов 10H и 16H), после чего из него выделяется блок данных, который затем непосредственно транслируется на принтер.

При успешном завершении печати (отсутствие сбоев, связанных с отсутствием или "заминанием" бумаги и пр.), АПС45 удаляет распечатанную квитанцию из очереди СПГ742.

Запрос удаления квитанции из очереди печати:

10H	NT	43H	N1	N0	00H	00H	КС	16H
-----	----	-----	----	----	-----	-----	----	-----

Ответ:

10H	NT	43H	КС	16H
-----	----	-----	----	-----

Если при обмене возникают ошибки, СПГ742 генерирует ответы с кодами ошибок в соответствии с (п.2.7.)

2.7 Обработка некорректных или разрушенных запросов

При обнаружении нарушений структуры кадра принятого запроса или недостоверности передаваемых в запросе данных, СПГ742 генерирует ответ вида:

Ответ на некорректный или разрушенный запрос:

10H	NT	21H	Код ошибки	КС	16H
-----	----	-----	------------	----	-----

Коды обрабатываемых ошибок приведены в таблице 2.5.

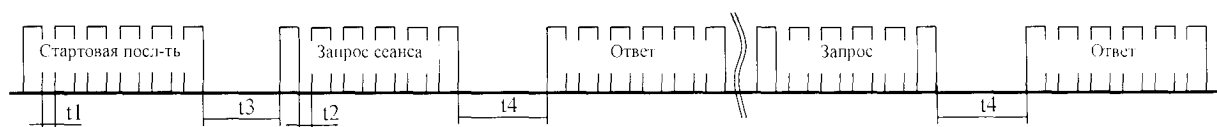
Таблица 2.5 - Коды ошибок СПГ742

Код	Ошибка	Причина возникновения
000	Нарушение структуры запроса	Нарушена контрольная сумма принятого кадра запроса или код конца кадра; Код запроса не опознан.
001	Защита от ввода параметра	Обработка запроса ввода параметра базы данных при включенном переключателе ЗАЩИТА.
002	Недопустимые значения параметров запроса	Запрос содержит недостоверные данные
003	Нет данных	Ответ на запрос поиска записи в архиве в случае, если соответствующая запись не найдена.

При разрушении кода начала кадра в принятом запросе или в случае несовпадения переданного в запросе номера NT с фактическим значением NT запрашиваемого прибора, ответ СПГ742 не формируется.

2.8 Временные характеристики обмена

При обмене должны выполняться временные соотношения в соответствии с рисунком 2.1.



$t_1 \geq 4$ мс – Время между передачей байтов стартовой последовательности;

$t_2 \geq 0$ мс – Время между передачей байтов запросов;

$t_3 \geq 1$ с – время между подачей стартовой последовательности и запросом сеанса;

$t_4 \leq 2$ с – максимальное время реакции СПГ742 на запрос.

Рисунок 2.1 – Временные соотношения при обмене

3 Организация архивов

Структура блока данных, получаемого из архива СПГ742

№	Параметр	Канал	Формат	Описание
0	ТС	СЛ	float	Время счета
1	НС		Лог. сборка	Сборка признаков НС, возникавших на интервале архивирования
2	P1	ТР1	float	Среднее давление газа
3	t1		float	Средняя температура газа
4	Vp1		float	Интегральный объем газа в рабочих условиях
5	V1		float	Интегральный объем газа, приведенный к стандартным условиям
6	P2	ТР2	float	Среднее давление газа
7	t2		float	Средняя температура газа
8	Vp2		float	Интегральный объем газа в рабочих условиях
9	V2		float	Интегральный объем газа, приведенный к стандартным условиям
10	-	ОБЩ	float	Параметр зарезервирован
11	V		float	Суммарный объем газа, приведенный к стандартным условиям
12	Vп		float	Суммарный объем газа, приведенный к стандартным условиям, израсходованный сверх нормы поставки

Где float – формат представления с плавающей точкой.

Описание логической сборки НС – см. приложение 4.

Все параметры представлены в виде четырехбайтовых чисел, передаваемых "младшим байтом вперед". Описания форматов представления чисел в СПГ742 приведены в приложении 3.

4 Организация базы данных

4.1 Введение

База данных корректора делится на подразделы: СЛ – служебные параметры; Т1, Т2 – параметры по трубопроводам 1 и 2 соответственно; ОБЩ – общие параметры.

К системным относятся параметры, которые являются исходными данными для системных функций самого вычислителя, а также для методик приведения прямых измеряемых параметров к конечным вычисляемым данным

Параметры по трубам – это описания датчиков, участвующих в измерениях по каналам, описания констант и размерностей измеряемых физических величин.

Общие параметры – описания датчиков, сигналы которых не поступают в расчеты коммерческих параметров, описания связанных с этими датчиками констант и размерностей физических величин.

4.2 Служебные параметры

Номенклатура параметров приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Служебные параметры

№	Обозн	Пример значения	Описание
0	СП	0...6	Схема учета (потребления) газа
1	ПИ	0...999	Периодичность (режим) опроса датчиков, с. Ноль соответствует минимально возможной периодичности (менее 1,5 с)
2	NT	0...99	Сетевой номер прибора
3	ИД	123456	Идентификатор прибора для внешнего устройства
4	Рк	760	Константа бародавления, мм. рт. ст.

№	Обозн	Пример значения	Описание
5	гс	0,05...2,0	Плотность сухого природного газа кг/м ³ *
6	Ха	0...0,16	Молярная доля азота в природном газе
7	Ху	0...0,16	Молярная доля углеводорода в природном газе
8	гв	0...0,16	Относительное влагосодержание в газе
9	ДО	27-06-00	Календарь. Дата пуска.
10	ТО	19-35-00	Время
11	КЧ	± 0...9,9	Коррекция хода часов
12	ДЗ	25-02	День перехода на зимнее время
13	ДЛ	25-02	День перехода на летнее время
14	СР	01...28	Расчетные сутки
15	ЧР	00...23	Расчетный час
16	ПС	0...1	Вкл / Выкл автоматической печати суточных отчетов
17	ПД	0...1	Вкл / Выкл автоматической печати декадных отчетов
18	ПМ	0...1	Вкл / Выкл автоматической печати месячных отчетов
19	Вд	99999	Суточная норма поставки газа

4.3 Параметры по каналам

Таблица 2.1 – Параметры по каналам

№	Обозн	Пример значения	Описание
<u>Константы параметров по трубе 1</u>			
50	P1к	10000	Константа давления газа
51	ΔP1к	25000	Договорное значение перепада давления
52	t1к	20	Константа температуры газа
53	Qp1к	10000	Константа объемного расхода в рабочих условиях
<u>Единицы измерений параметров по трубе 1</u>			
54	[P1к]	МПа	Размерность P1 и P1к (МПа, кПа, кгс/см ² , кгс/м ²)
55	[ΔP1к]	кПа	Размерность ΔP1 и ΔP1к (МПа, кПа, кгс/см ² , кгс/м ²)
56	[t1]	°С	Размерность t1, °С
57	[Qp1]	м3/час	Размерность Q1, м3/час
<u>Константы параметров по трубе 2</u>			
58	P2к	10000	Константа давления газа
59	ΔP2к	25000	Договорное значение перепада давления
60	t2к	20	Константа температуры газа
61	Qp2к	10000	Константа объемного расхода в рабочих условиях
<u>Единицы измерений параметров по трубе 2</u>			
62	[P2к]	МПа	Размерность P2 и P2к (МПа, кПа, кгс/см ² , кгс/м ²)
63	[ΔP2к]	кПа	Размерность ΔP2 и ΔP2к (МПа, кПа, кгс/см ² , кгс/м ²)
64	[t2]	°С	Размерность t2, °С
65	[Qp2]	м3/час	Размерность Q2, м3/час
<u>Константы параметров по каналу ОБЦ</u>			
66	-	-	Зарезервирован
67	-	-	Зарезервирован
68	-	-	Зарезервирован
69	-	-	Зарезервирован
70	-	-	Зарезервирован
71	-	-	Зарезервирован
72	-	-	Зарезервирован
73	-	-	Зарезервирован
<u>Единицы измерений по каналу ОБЦ</u>			
74	[ΔP3]	кПа	Размерность ΔP3 (МПа, кПа, кгс/см ² , кгс/м ²)
75	[P6]	кПа	Размерность P6 (МПа, кПа, кгс/см ² , кгс/м ²)

№	Обозн	Пример значения	Описание
76	[P3]	кПа	Размерность P3 (МПа, кПа, кгс/см ² , кгс/м ²)
77	[P4]	кПа	Размерность P4 (МПа, кПа, кгс/см ² , кгс/м ²)
78	[t3]	°С	Размерность t3, °С

4.4 Описания датчиков

4.4.1 Подключаемые датчики

Корректор имеет следующие входы для подключения электрических сигналов от датчиков:

- пять входов (ПД1...ПД5) для подключения давления или перепада давления;
- два входа (ТС1, ТС2) для подключения термопреобразователей сопротивления;
- два входа (СГ1, СГ2) для подключения счетчиков – преобразователей объема газа.

4.4.2 Описания датчиков

Все датчики описываются с помощью обобщенной системы параметров (см. табл. 3.1).

Отведенная под описания датчиков область БД начинается с параметра №100.

В зависимости от типа датчика, для описания последнего, может использоваться только часть параметров из приведенного в таблице 3.1 полного перечня (см. табл. 3.3). Тем не менее, на описание одного датчика в БД корректора, всегда резервируется место под полный набор параметров. Нумерация параметров описаний датчиков приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Система обозначений параметров

Обозн	Описание
ВД	Использование датчика. 0 = ВЫК, 1 = ВКЛ
ТД	Тип датчика
ВП	Верхний предел номинального диапазона
НП	Нижний предел номинального диапазона
ЦИ	Вес (цена) импульса преобразователя объемного расхода
КС	Поправка на высоту столба разделительной жидкости датчиков давления
КВ	Дополнительная мультипликативная составляющая функции преобразования для учета истинного значения наклона характеристики датчика
КН	Дополнительная аддитивная составляющая функции преобразования для учета истинного значения нуля характеристики датчика
УВ	Описание верхней уставки
УН	Описание нижней уставки
ВН	Для датчиков V0 – начальное значение показаний

Таблица 3.2 – Нумерация параметров описаний датчиков

Параметр	Номера параметров для соответствующих датчиков								
	ПД1	ПД2	ПД3	ПД4	ПД5	ТС1	ТС2	СГ1	СГ2
ВД	100	111	122	133	144	155	166	177	188
ТД	101	112	123	134	145	156	167	178	189
ВП	102	113	124	135	146	157	168	179	190
НП	103	114	125	136	147	158	169	180	191
ЦИ	104	115	126	137	148	159	170	181	192
КС	105	116	127	138	149	160	171	182	193
КВ	106	117	128	139	150	161	172	183	194
КН	107	118	129	140	151	162	173	184	195
УВ	108	119	130	141	152	163	174	185	196
УН	109	120	131	142	153	164	175	186	197
ВН	110	121	132	143	154	165	176	187	198

Таблица 3.3 – Группировка параметров описаний датчиков

Параметр	Датчики				
	P1...P4	$\Delta P_{1,2,3}$	P6	t1,2,3	Qp1,2
ВД	+	+	+	+	+
ТД	+	-	-	+	-
ВП	+	+	+	-	+
НП	-	-	-	-	+
ЦИ	-	-	-	-	+
КС	+	-	-	-	-
КВ	+	+	+	-	-
КН	+	+	+	-	-
УВ	+	+	-	-	+
УН	+	+	-	-	+
VN	-	-	-	-	+

4.4.3 Датчики и измеряемые сигналы

В зависимости от схемы потребления (параметр СП) к одному и тому же входу корректора могут подключаться датчики, с выходными сигналами, пропорциональными различным информативным параметрам. Например, при СП=0 ко входу ПД3 подключается датчик с выходным сигналом, пропорциональным параметру ΔP_1 , а при СП=1 к этому же входу подключается датчик P2.

Таблица 3.4 – Подключение датчиков

Вход СПГ742	Подключаемый датчик в схеме						
	СП=0	СП=1	СП=2	СП=3	СП=4	СП=5	СП=6
ПД1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1
ПД2	ΔP_3	ΔP_3	ΔP_3	ΔP_2	ΔP_2	ΔP_3	ΔP_3
ПД3	ΔP_1	P2	P2	P2	P2	ΔP_1	ΔP_1
ПД4	P6	P6	ΔP_1	P6	ΔP_1	P6	P3
ПД5	P3	P3	ΔP_2	ΔP_1	P3	P3	P4
ТС1	t1	t1	t1	t1	t1	t1	t1
ТС2	t2	t2	t2	t2	t2	t3	t3
СГ1	Qp1	Qp1	Qp1	Qp1	Qp1	Qp1	Qp1
СГ2	Qp2	Qp2	Qp2	Qp2	Qp2	-	-

4.5 Формат хранения параметров БД

Каждый параметр настроечной БД корректора хранится во FLASH в виде 16 – байтовой области. Формат области представлен в таблице 4.1. Начальный адрес области БД во FLASH памяти – 200H.

Таблица 4.1 – Формат хранения параметров БД

Байт	Описание	Примечание
0	Сборка флагов состояния параметра	Системная область
1	Зарезервирован	
2	Зарезервирован	
3	Зарезервирован	
4	ASCII код параметра, байт 0 (MSB)	ASCII код параметра.
5	ASCII код параметра, байт 1	
6	ASCII код параметра, байт 2	
7	ASCII код параметра, байт 3	
8	ASCII код параметра, байт 4	
9	ASCII код параметра, байт 5	
10	ASCII код параметра, байт 6	
11	ASCII код параметра, байт 7 (LSB)	
12	Форматированное представление, байт 0	Представление параметра во внутреннем формате. Это собственно значение параметра, с которым работает процессор.
13	Форматированное представление, байт 1	
14	Форматированное представление, байт 2	
15	Форматированное представление, байт 3	

Сборка флагов состояния параметра:

-	-	-	-	-	-	-	-	PRM_OPER
---	---	---	---	---	---	---	---	----------

PRM_OPER – Оперативный параметр;

ASCII-области параметров «размерность» (единицы измерений) не заполняются.

Коды единиц измерений хранятся только во внутреннем представлении.

Вариативность единиц измерений в СПГ742 предусмотрена только для давлений.

Остальные измеряемые параметры (температура, объем, расход) имеют фиксированные единицы измерений. Области БД, соответствующие единицам измерений этих параметров не используются в работе корректора. Кодирование единиц измерений давления следующее: 0x00 = кПа; 0x01 = МПа; 0x02 = кгс/см²; 0x03 = кгс/м².

При анализе байта, содержащего код единиц измерений, следует выделять только два его младших бита. При вводе параметров «размерность» по процедуре (п 2.5 настоящего описания) в поле значения параметра должно передаваться ASCII-представление кода соответствующих единиц измерений: "0" = кПа; "1" = МПа; "2" = кгс/см²; "3" = кгс/м².

5 Форматы представления чисел

5.1 Двоичный формат

В СПГ742 используется только беззнаковый формат представления двоичных чисел.

Двоичные параметры могут быть как однобайтными, так и состоящими из нескольких байтов.

5.2 Формат с плавающей точкой (float)

В СПГ742 используется 32-разрядная арифметика с плавающей точкой. Числа представляются в виде 24-разрядной мантиисы и 8-разрядного двоичного порядка. Знак числа хранится в старшем разряде мантиисы. Общее математическое представление чисел в формате с плавающей точкой:

$$A = (-1)^s \cdot f \cdot 2^{e-127} \quad (4.1)$$

где: f – мантииса; e – двоичный порядок; s – знак.

$$f = \sum_{k=0}^{23} a(k) \cdot 2^{-k} \quad (4.2)$$

где: a(k) – бит мантиисы с номером k.

Значение мантиисы всегда находится в пределах:

$$1 \leq f < 2 \quad (4.3)$$

Из (4.3) очевидно, что старший (нулевой) бит мантиисы всегда равен единице. Ввиду этого, нулевой бит не включается в запись float числа. Его место замещено знаковым битом. Бит мантиисы, следующий за знаковым битом, имеет вес (показатель степени k в формуле 4.2) равный минус 1.

Запись числа с плавающей точкой иллюстрирована в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Запись числа в формате с плавающей точкой

float число			
старший байт	<i>мантисса</i>		младший байт
<i>Двоичный порядок</i>	старший байт	младший байт	младший байт
xxxx xxxx	s·xxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx

6 Нештатные ситуации

Информация о нештатных ситуациях хранится в памяти корректора в виде четырехбайтовой логической сборки. Каждый бит сборки соответствует "своей" НС. Перечень НС приведен в таблице 1. Номера НС соответствуют номерам битов в сборке. Нулевой номер соответствует младшему биту сборки.

Таблица 1 – Перечень НС СПГ742

Номер	Обозн	Описание
0	НС00	Разряд батареи (напряжение батареи меньше порога 3,2 В).
1	НС01	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО
2	НС02	Перегрузка по цепям питания датчиков давления (только для модели 02)
3	НС03	Активный уровень сигнала на дискретном входе D2
4	НС04	Сигнал Qp по каналу t1 меньше нижнего предела
5	НС05	Сигнал Qp по каналу t2 меньше нижнего предела
6	НС06	Сигнал Qp по каналу t1 превысил верхний предел
7	НС07	Сигнал Qp по каналу t2 превысил верхний предел
8	НС 08	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО
9	НС 09	Сигнал на входе ПД1 вне диапазона
10	НС 10	Сигнал на входе ПД2 вне диапазона
11	НС 11	Сигнал на входе ПД3 вне диапазона
12	НС 12	Сигнал на входе ПД4 вне диапазона
13	НС 13	Сигнал на входе ПД5 вне диапазона
14	НС 14	Температура t1 вне диапазона -52...+92 °С
15	НС 15	Температура t2 вне диапазона -52...+92 °С
16	НС16	Параметр P1 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
17	НС17	Параметр ΔP1 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
18	НС18	Параметр Qp1 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
19	НС19	Параметр P2 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
20	НС20	Параметр ΔP2 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
21	НС21	Параметр Qp2 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
22	НС22	Параметр ΔP3 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
23	НС23	Параметр P3 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
24	НС24	Параметр P4 вышел за пределы уставок Ув, Ун.
25	НС25	Текущее суточное значение V по каналу ОБЩ превышает норму поставки
26	НС26	Отрицательное значение Кп по каналу 1
27	НС27	Отрицательное значение Кп по каналу 2
28	НС28	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО
29	НС29	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО
30	НС30	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО
31	НС31	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО

7 Представление тотальных счетчиков

Счетчики тотальных параметров состоят из двух частей:

- основная часть - значение счетчика на момент завершения последнего часа;
- текущее приращение счетчика.

Основная часть хранится во FLASH в виде 8-байтовой области; текущее приращение - 4-байтовое FLOAT число, хранящееся в ОЗУ.

Формат тотальных параметров, хранящихся во FLASH: четыре младших байта – целая часть счетчика в двоичном представлении. Четыре старших байта – его дробная часть во FLOAT представлении.

В конце часа эти две части суммируются и записываются во FLASH. Текущее приращение после этого зануляется.

Чтобы получать данные параметры в реальном масштабе времени программа верхнего уровня

также должна суммировать эти две компоненты. Для получения значений, изменяющихся только раз в час, достаточно читать лишь основную часть счетчика.

Полный перечень тотальных параметров СПГ742 и их структура отображены в таблице.

Параметр	Адрес во FLASH, HEX	Адрес соотв. приращения параметра в ОЗУ
Тотальный объем в рабочих условиях по трубе 1	0000	02bc
Тотальный объем в рабочих условиях по трубе 2	0008	02cc
Тотальный объем в стандартных условиях по трубе 1	02100	02c0
Тотальный объем в стандартных условиях по трубе 2	02108	02d0
Тотальный объем газа, израсходованного сверх нормы по потребителю	02110	02de
Тотальный объем в стандартных условиях по потребителю	02118	02da
Тотальное время интегрирования	02120	02ac

8 Чтение текущих параметров

8.1 Прямые измеряемые параметры

Прямые измеряемые параметры хранятся в ОЗУ. Карта памяти приведена в таблице.

Таблица 1 – Текущие параметры

№	T1 (228H)	T2 (244H)	ОБЩ (260H)
0	P1	P2	ΔP3
1	ΔP1	ΔP2	P5
2	t1	t2	P3
3	Qp1	Qp2	P4
4	Q1	Q2	t3

В скобках в шапке таблицы указаны начальные адреса канальных буферов.

Все параметры хранятся в 4-байтовом FLOAT представлении. Младший байт имеет "младший" адрес.

8.2 Прочие параметры для чтения

Календарь и часы:

year = 0f3h

month = 0f4h

day = 0f5h

watch_hh = 0f6h

watch_mm = 0f7h

watch_ss = 0f8h

Сборка текущих HC (LSB – MSB) – 0224H...0227H

9 Архивы HC и ИЗМ

Архивы HC и ИЗМ хранятся во FLASH памяти и имеют начальные адреса 3894H и 3BB4H соответственно. Глубина архивов 100 записей. Длина записей – 8 байт для архива HC и 24 байта для архива ИЗМ. Структура записей приведена в таблицах 1, 2.

Изначально область FLASH, отведенная под архивы ИЗМ и HC заполнена нулями. О наличии записи в архив свидетельствует байт префикса 10H в соответствующей позиции.

Таблица 1 – Структура записи в архив НС

№	Байт	Формат
0	Префикс 10Н	Двоичный
1	Год	
2	Месяц	
3	День	
4	Час	
5	Минута	
6	Код НС	
7	Флаг НС (младший бит)	

Если флаг НС установлен в 1, то это означает что в соответствующий момент времени НС установлена; если флаг НС установлен в 0 – НС снялась.

Таблица 2 – Структура записи в архив ИЗМ

№	Байт	Формат
0	Префикс 10Н	Двоичный
1	Год	
2	Месяц	
3	День	
4	Час	
5	Минута	
6	-	
7	-	
8...22	Содержание изменения	Symbol
23	-	-

Приложение В

Вычислительные формулы

В.1 Преобразование сигналов сопротивления, соответствующих температуре, выполняется в соответствии с характеристиками термопреобразователей Pt100, 100П и 100М.

В.2 Преобразование сигналов тока, соответствующих давлению

$$P = P_B \cdot \frac{I - I_H}{I_B - I_H} + P_{СТ} \quad (B.1)$$

где

P – давление [МПа];

P_B – верхний предел диапазона изменения давления [МПа];

I – входной сигнал, соответствующий давлению, [мА];

I_H – нижний предел диапазона изменения входного сигнала; $I_H=4$ мА;

I_B – верхний предел диапазона изменения входного сигнала; $I_B=20$ мА;

$P_{СТ}$ – поправка на высоту столба разделительной жидкости [МПа].

В.3 Преобразование сигналов тока, соответствующих разности давлений

$$\Delta P = \Delta P_B \cdot \frac{I - I_H}{I_B - I_H} \quad (B.2)$$

где

ΔP – разность давлений [кПа];

ΔP_B – верхний предел диапазона изменения разности давлений [кПа];

I – входной сигнал, соответствующий разности давлений, [мА];

I_H – нижний предел диапазона изменения входного сигнала; $I_H=4$ мА;

I_B – верхний предел диапазона изменения входного сигнала; $I_B=20$ мА.

В.4 Преобразование импульсных сигналов, соответствующих рабочему расходу

$$Q_p = 3600 \cdot C \cdot F \quad (B.3)$$

где

Q_p – рабочий расход [$\text{м}^3/\text{ч}$];

C – цена импульса входного сигнала [м^3];

F – частота следования импульсов входного сигнала [Гц].

В.5 Вычисление стандартного расхода

$$Q = 2893,17 \cdot Q_p \cdot P_A \cdot (1 - r_B) / [(273,15 + t) \cdot K_{СЖ}] \quad (B.4)$$

где

Q – стандартный расход [$\text{м}^3/\text{ч}$];

Q_p – рабочий расход [$\text{м}^3/\text{ч}$];

P_A – абсолютное давление газа [МПа]; при измерении избыточного и барометрического давления $P_A = P_H + P_B$;

t – температура газа [$^{\circ}\text{C}$];

r_B – относительное объемное влагосодержание газа;

$K_{СЖ}$ – коэффициент сжимаемости газа; вычисляется по уравнению состояния GERG-91 мод. или по методу NX-19 мод.

В.6 Вычисление рабочего объема

$$V_p = N \cdot C + V_H \quad (B.5)$$

где

- V_p – рабочий объем [м³];
- C – цена импульса входного сигнала [м³];
- N – количество импульсов входного сигнала;
- V_H – начальное значение рабочего объема [м³].

В.7 Вычисление стандартного объема

$$V = 2893,17 \cdot V_p \cdot P_A \cdot (1 - r_B) / [(273,15 + t) \cdot K_{CЖ}] \quad (B.6)$$

где

- V – стандартный объем [м³];
- V_p – рабочий объем [м³];
- P_A – абсолютное давление газа [МПа]; при измерении избыточного и барометрического давления $P_A = P_H + P_B$;
- t – температура газа [°C];
- r_B – относительное объемное влагосодержание газа;
- $K_{CЖ}$ – коэффициент сжимаемости газа; вычисляется по уравнению состояния GERG-91 мод. или по методу NX-19 мод.

В.8 Вычисление суммарного стандартного объема

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 \quad (B.7)$$

где

- V_{Σ} – суммарный стандартный объем [м³];
- V_1 – стандартный объем [м³] по первому трубопроводу;
- V_2 – стандартный объем [м³] по второму трубопроводу.

В.9 Вычисление сверхлимитного суммарного стандартного объема

$$V_{\Pi} = \sum_n (V_{\Sigma n} - V_{СП}) \quad \text{при } V_{\Sigma n} > V_{СП} \quad (B.8)$$

$$V_{\Pi} = 0 \quad \text{при } V_{\Sigma n} \leq V_{СП} \quad (B.9)$$

где

- V_{Π} – сверхлимитный суммарный стандартный объем [м³];
- $V_{СП}$ – суточная норма [м³];
- $V_{\Sigma n}$ – суточный суммарный стандартный объем [м³] за n-сутки;
- n – порядковый номер суток в пределах месяца.

В.10 Вычисление среднечасовых, среднесуточных и среднемесячных значений температуры, давления и разности давлений

$$Y_{чj} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m Y_i \quad (B.10)$$

$$Y_{Сн} = \frac{1}{24} \cdot \sum_{j=1}^{24} Y_{чj} \quad (B.11)$$

$$Y_{Mr} = \frac{1}{k} \cdot \sum_{n=1}^k Y_{Сн} \quad (B.12)$$

где

- $Y_{чj}$ – среднее за j-час значение усредняемого параметра; j – порядковый номер часа в сутках;
- $Y_{Сн}$ – среднее за n-сутки значение усредняемого параметра; n – порядковый номер суток в месяце;
- Y_{Mr} – среднее за r-месяц значение усредняемого параметра; r – порядковый номер месяца в году;
- Y_i – значение усредняемого параметра на i-цикле измерений;
- m – количество циклов измерений за час; $m=1800$ при включенном табло, $m=3600/ПИ$ при выключенном (ПИ – период измерений, установленный в базе настроечных параметров);
- k – количество суток в расчетном месяце.

В.11 Вычисление допускаемой потери давления на элементах измерительного участка трубопровода

$$\Delta P_{\text{д}} = \Delta P_{\text{н}} \cdot \frac{\rho_{\text{с}} \cdot P_{\text{А}}}{\rho_{\text{сн}} \cdot P_{\text{АН}}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{Р}}}{Q_{\text{РН}}} \right)^2 \cdot K_{\text{Э}} \quad (\text{В.13})$$

где

$\Delta P_{\text{д}}$ – допускаемая потеря давления [кПа];

$\Delta P_{\text{н}}$ – нормируемое значение потери давления [кПа];

$\rho_{\text{с}}$ – плотность газа при стандартных условиях [$\text{кг}/\text{м}^3$];

$\rho_{\text{сн}}$ – плотность при стандартных условиях [$\text{кг}/\text{м}^3$], при которой нормируется потеря давления;

$P_{\text{А}}$ – абсолютное давление газа [МПа];

$P_{\text{АН}}$ – абсолютное давление [МПа], при котором нормируется потеря давления;

$Q_{\text{Р}}$ – рабочий расход [$\text{м}^3/\text{ч}$];

$Q_{\text{РН}}$ – рабочий расход [$\text{м}^3/\text{ч}$], при котором нормируется потеря давления;

$K_{\text{Э}}$ – коэффициент коррекции, учитывающий влияние условий эксплуатации на изменение допускаемой потери давления; $K_{\text{Э}}=1 \dots 1,5$.

Приложение Г

Поверочная база данных

Значения настроечных параметров в разделе БД (поверочная БД)			
ОБЩ		ТР1	ТР2
СП=0	[Р6]=0	ВД/Qp1=1	ВД/Qp2=1
MP=0	ВП/Р6=10	Qp1к=1000	Qp2к=1000
ПИ=999	NT=0	ВП/Qp1=99999999	ВП/Qp2=99999999
ДО=01-01-00	ИД=0	НП/Qp1=0	НП/Qp2=0
ТО=00-00-00	КИ1=0	ЦИ/Qp1=0,1	ЦИ/Qp2=0,1
ПЛ=0	КИ2=0	Vн/Qp1=0	Vн/Qp2=0
CP=1	CH=0	ФС/Qp1=0	ФС/Qp2=0
ЧР=0	КД=1	ОТС/Qp1=0	ОТС/Qp2=0
Vд=9	ПС=1	ВД/Р1=1	ВД/Р2=1
rc=0,7	ПМ=0	Р1к=500	Р2к=500
rv=0	КУ1=6	[Р1]=0	[Р2]=0
Xa=0,01	УВ1=-1	ТД/Р1=0	ТД/Р2=0
Xy=0,01	УН1=-1	ВП/Р1=10	ВП/Р2=10
ВД/Р3=1	КУ2=0	КС/Р1=0	КС/Р2=0
[Р3]=0	УВ2=0	ВД/ΔР1=1	ВД/ΔР2=1
ТД/Р3=0	УН2=0	[ΔР1]=0	[ΔР2]=0
ВП/Р3=10	КУ3=0	ВП/ΔР1=10	ВП/ΔР2=10
КС/Р3=0	УВ3=0	ДК/ΔР1=1	ДК/ΔР2=1
ВД/ΔР3=1	УН3=0	ДП/ΔР1=1	ДП/ΔР2=1
[ΔР3]=0	КУ4=0	Qн/ΔР1=1000	Qн/ΔР2=1000
ВП/ΔР3=10	УВ4=0	ΔРн1=100,02	ΔРн2=100,02
ВД/ΔР4=1	УН4=0	rcн/ΔР1=0,7	rcн/ΔР2=0,7
[ΔР4]=0	КУ5=0	Рн1=0,601325	Рн2=0,601325
ВП/ΔР4=10	УВ5=0	ВД/t1=1	ВД/t2=1
ВД/Р6=1	УН5=0	t1к=50	t2к=50
Р6к=101,325		ТД/t1=0	ТД/t2=0

Приложение Д

Поставочная база данных

Значения настроечных параметров в разделе БД (поставочная БД)			
ОБЩ		ТР1	ТР2
СП=0	[Р6]=0	ВД/Qp1=1	ВД/Qp2=1
MP=0	ВП/Р6=160	Qp1к=1000	Qp2к=1000
ПИ=999	NT=0	ВП/Qp1=99999999	ВП/Qp2=99999999
ДО=тек. время	ИД=зав. номер	НП/Qp1=0	НП/Qp2=0
ТО=тек. дата	КИ1=0	ЦИ/Qp1=0,1	ЦИ/Qp2=0,1
ПЛ=0	КИ2=0	Vн/Qp1=0	Vн/Qp2=0
CP=1	CH=0	ФС/Qp1=0	ФС/Qp2=0
ЧР=0	КД=0	ОТС/Qp1=0	ОТС/Qp2=0
Vд=9	ПС=0	ВД/P1=0	ВД/P2=0
rc=0,7	ПМ=0	P1к=500	P2к=500
гв=0	КУ1=0	[P1]=0	[P2]=0
Ха=0,0001	УВ1=9999999	ТД/P1=0	ТД/P2=0
Ху=0,0001	УН1=-9999999	ВП/P1=10	ВП/P2=10
ВД/P3=0	КУ2=0	КС/P1=0	КС/P2=0
[P3]=0	УВ2=0	ВД/ΔP1=0	ВД/ΔP2=0
ТД/P3=0	УН2=0	[ΔP1]=0	[ΔP2]=0
ВП/P3=10	КУ3=0	ВП/ΔP1=10	ВП/ΔP2=10
КС/P3=0	УВ3=0	ДК/ΔP1=0	ДК/ΔP2=0
ВД/ΔP3=0	УН3=0	ДП/ΔP1=1	ДП/ΔP2=1
[ΔP3]=0	КУ4=0	Qн/ΔP1=1000	Qн/ΔP2=1000
ВП/ΔP3=10	УВ4=0	ΔPн1=100,02	ΔPн2=100,02
ВД/ΔP4=0	УН4=0	rcн/ΔP1=0,7	rcн/ΔP2=0,7
[ΔP4]=0	КУ5=0	Pн1=0,1	Pн2=0,1
ВП/ΔP4=10	УВ5=0	ВД/t1=0	ВД/t2=0
ВД/P6=0	УН5=0	t1к=50	t2к=50
P6к=101,325		ТД/t1=0	ТД/t2=0

