

А.6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ В – СХЕМЫ КОММУТАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ В СОСТАВЕ СЧЕТЧИКА ПРИ ПОВЕРКЕ	40
В.1 С РАСХОДОМЕРОМ С ЧАСТОТНЫМ (ИМПУЛЬСНЫМ) ВЫХОДОМ. КАНАЛ 1	40
В.2 С РАСХОДОМЕРОМ С ЧАСТОТНЫМ (ИМПУЛЬСНЫМ) ВЫХОДОМ. КАНАЛ 2	41
В.3 С РАСХОДОМЕРОМ НА СУ (ДВА ДИФМАНОМЕТРА). КАНАЛ 1	42
В.4 С РАСХОДОМЕРОМ НА СУ (ОДИН ДИФМАНОМЕТР). КАНАЛ 2	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – УСТАНОВКА И ВВОД ПАРОЛЕЙ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	45

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Назначение

1.1.1 Вычислитель предназначен для измерения, преобразования, вычисления и хранения данных о параметрах и количестве природного газа, воздуха, кислорода, попутного нефтяного газа, коксового газа и других газов, воды и других жидкостей, в том числе нефтепродуктов, а также тепловой энергии и теплоносителя в системах теплоснабжения с теплоносителем пар, в составе узлов коммерческого и технологического учета.

1.2 Функциональные возможности

1.2.1 Вычислитель, в зависимости от исполнения, обеспечивает одновременную работу от одного до четырех (до трех, если носитель – пар) составных каналов (далее – канал). Канал представляет собой совокупность простых измерительных каналов вычислителя. Комплект первичных преобразователей (далее – ПП) совместно с каналом вычислителя образуют узел учета приведенного к стандартным условиям объемного расхода и объема газа или количества тепловой энергии, массы и объема теплоносителя.

Узлы учета могут относиться к различным потребителям и включать в себя различные типы ПП расхода, температуры и давления.

1.2.2 Вычислитель в составе узла учета по каждому каналу может обеспечивать, в зависимости от конкретных настроек:

- измерение мгновенных значений расхода, температуры, давления и перепада давления путем преобразования электрических сигналов от ПП;
- вычисление мгновенных значений приведенного к стандартным условиям объемного расхода, массового расхода и тепловой мощности теплоносителя, а также других параметров (энтальпии, коэффициента сжимаемости и т.п.);
- выбор единиц измерения расхода;
- подсчет нарастающим итогом значений объема в рабочих условиях, объема, приведенного к стандартным условиям, массы энергоносителя и количества тепловой энергии, объема конденсата;
- формирование частотного или токового выходного сигнала (при комплектации блоком «АВ-2»), пропорционального основному вычисляемому параметру (в зависимости от измеряемой среды);
- регистрацию нештатных ситуаций (далее - НС) заданных типов, учет суммарного времени НС по типам;
- использование в вычислениях контрактных значений параметров при выходе соответствующих ПП из строя;
- ведение календаря и времени суток;
- архивирование измеряемых и вычисляемых значений (глубина почасовых архивов - до 62 суток, посуточных – до 2 месяцев, помесечных – до 2 лет);
- просмотр данных на экране 8-строчного ЖКИ;
- защиту значений настроек, влияющих на коммерческий учет, от несанкционированного изменения;
- тестирование датчиков;
- сигнализацию на экране ЖКИ о нормальной работе вычислителя;
- вывод данных на матричный принтер через разъем «Принтер»;
- сохранение архива длительностью до 10 лет (при перерывах питания не более чем на 30 суток).

1.2.3 Вычислитель позволяет:

- производить на заводе-изготовителе или у дилера настройку с помощью персонального компьютера (далее – ПК) на требуемые схемы учета;
- вводить и редактировать данные о технических характеристиках датчиков, входящих в состав узлов учета.

1.2.4 Вычислитель позволяет вводить и редактировать значения следующих постоянно-переменных параметров (далее - ППП):

- атмосферное давление в диапазоне от 600 до 800 мм рт.ст.;
- плотность измеряемой среды в диапазоне от 0,65 до 2,00 кг/м³;
- объемная доля углекислого газа в диапазоне от 0 до 16 %;
- объемная доля азота в диапазоне от 0 до 16 %;
- температура холодной воды в диапазоне от 0 до +40 °С (в узлах учета тепла).

Примечание 1 – Если в измерительном комплексе, в состав которого входит вычислитель, давление измеряется с помощью датчика абсолютного давления, результаты вычислений не будут зависеть от значения атмосферного давления, заданного пользователем.

Примечание 2 – Значения объемных долей CO₂ и N₂ влияют на результаты вычислений только в том случае, если измеряемой средой является природный газ. Значение T_x влияет на результаты вычислений только при использовании вычислителя в составе теплосчетчика «Ирга-2.3С».

Примечание 3 – Для измеряемых сред «попутный нефтяной газ» и «коксовый газ» компонентный состав газа вводится при настройке вычислителя на предприятии-изготовителе с помощью ПК; в этих случаях из всех значений ППП вручную с клавиатуры вычислителя вводится только значение атмосферного давления. В остальных случаях значения ППП вводятся оператором с клавиатуры вычислителя.

1.2.5 В вычислителе предусмотрена возможность использовать различные датчики при переходе с зимнего на летний сезоны работы (и наоборот).

1.2.6 Вычислитель может применяться в составе АСУ ТП с передачей данных через средства связи, указанные в п.1.5.2.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Вычислитель соответствует требованиям комплекта конструкторской документации 95.1.01.00.00.

1.3.2 Вычислитель при работе в составе счетчиков и узлов учета соответствует требованиям нормативной документации, в том числе ГОСТ 8.586.1-2, ПР 50.2.019, МИ 2412, МИ 2451, «Правилам учета тепловой энергии и теплоносителя», «Правилам учета газа» и рекомендациям Р75.

1.3.3 Вычислитель согласно ГОСТ 12997:

- по виду энергии - электрический;
- по эксплуатационной законченности - третьего порядка;
- по метрологическим свойствам - средство измерений.

1.3.4 Габаритные размеры вычислителя (для всех модификаций) - не более 265×170×75 мм. Масса - не более 2,3 кг.

1.3.5 Электрическое питание вычислителя по желанию заказчика может осуществляться от сети переменного тока с напряжением от 187 до 242 В, частотой от 49 до 51 Гц, в том числе с использованием блока бесперебойного питания, или от блока бесперебойного питания «Ирга-НП», выпускаемого ООО «Глобус». Продолжительность работы вычислителя с «Ирга-НП» при отсутствии внешнего питания в промышленной сети - до четырех суток (в зависи-

мости от количества и типов датчиков, входящих в состав узла учета вместе с вычислителем).

1.3.6 Потребляемая вычислителем мощность - не более 15 Вт.

1.3.7 Вычислитель в соответствии с ГОСТ 12997 относится:

- по устойчивости к климатическим воздействиям (температуре и влажности окружающей среды) – к группе В4;

- по устойчивости к воздействию атмосферного давления – к группе Р2;

- по устойчивости к механическим воздействиям – к группе L2.

Степень защиты от воздействия окружающей среды - IP40.

1.3.8 Вычислитель устойчив к воздействию вибрации с частотой 25 Гц и амплитудой не более 0,1 мм.

1.3.9 Вычислитель устойчив к воздействию внешнего магнитного поля напряженностью не более 40 А/м.

1.3.10 Электрическое сопротивление изоляции измерительных цепей вычислителя относительно корпуса 40 МОм (при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С и влажности не более 80 %).

1.3.11 Прочность изоляции цепи питания вычислителя относительно корпуса при температуре окружающего воздуха до +40 °С и влажности от 30 до 95 % выдерживает напряжение 1,5 кВ частотой 50 Гц в течение 1 минуты.

1.3.12 Допустимые диапазоны изменений параметров измеряемой среды:

- давление – до 30 МПа (перепад давления – до 100 кПа);

- температура - от минус 55 до +600 °С (в зависимости от конкретного вида измеряемой среды и условий учета);

- температура холодной воды - от 0 до +40 °С (при использовании в составе теплосчетчика).

1.3.13 Диаметры измерительных трубопроводов и пределы измерения расхода определяются характеристиками расходомеров и возможностями вычислителя не ограничены.

1.3.14 Вычислитель - восстанавливаемое изделие. Полный средний срок работы вычислителя - 15 лет. Гарантийная наработка на отказ – 75 000 часов.

1.3.15 Вычислитель предназначен для круглосуточной работы и является необслуживаемым прибором.

1.3.16 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отправки потребителю.

1.4 Метрологические характеристики

1.4.1 Основные погрешности вычислителя нормируются для условий:

- температура окружающей среды от +5 до +50 °С;

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 95 %;

- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;

- напряжение питания от 187 до 242 В, частота от 49 до 51 Гц;

- минимальное время выдержки вычислителя во включенном состоянии до начала измерения - пять минут.

1.4.2 Предел допускаемого значения относительной погрешности при преобразовании частотных сигналов в значения измеряемых величин $\pm 0,1$ %.

1.4.3 Предел допускаемого значения приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значения измеряемых величин $\pm 0,1$ %.

1.4.4 Предел допускаемого значения абсолютной погрешности при преобразовании входных сигналов от датчика температуры в значения измеряемых величин $\pm 0,15$ °С.

1.4.5 Пределы допускаемого значения относительной погрешности при вычислении:

- приведенного к стандартным условиям объемного расхода газа $\pm 0,2$ %;
- массового расхода измеряемой среды $\pm 0,2$ %;
- количества теплоты (тепловой энергии) и тепловой мощности теплоносителя $\pm 0,2$ %.

1.4.6 Предел основной относительной погрешности измерения времени, в том числе времени наработки вычислителя, не более 0,01 %.

1.4.7 Межповерочный интервал - 36 месяцев.

1.5 Параметры входных сигналов и внешнего интерфейса

1.5.1 Вычислитель предназначен для работы с входными сигналами силы постоянного тока по ГОСТ 26.011, числоимпульсными (частотными) сигналами и сигналами сопротивления по ГОСТ 6651. Параметры входных сигналов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип сигнала	Диапазон	Количество входных сигналов
Сила тока, мА	от 0 до 5 или от 4 до 20	до 14
Частота импульсов, Гц	до 40 000	до 4
Сопротивление, Ом	от 38 до 2 000	до 2

1.5.2 Вычислитель поддерживает обмен данными:

- с локальным компьютером при подключении его по интерфейсу RS-232 на скорости 9 600 бит/с;
- с удаленным терминалом - по проводным линиям связи с помощью модема или по беспроводным линиям связи с помощью радиомодема;
- с другими вычислителями, объединяемыми в сеть, по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus RTU (при комплектовании адаптером «АС-485»).

1.5.3 Вычислитель обеспечивает представление информации о физических величинах в следующих единицах измерения (таблица 2).

Таблица 2

Наименование физической величины	Единица измерения
Время	с, мин, ч
Масса	г, кг, т
Температура	°С
Давление, перепад давления	кПа, МПа
Атмосферное давление	мм рт.ст.
Объем	л, м ³
Объемный расход	л/ч, м ³ /ч
Массовый расход	г/ч, кг/ч, т/ч
Частота	Гц
Сила постоянного тока	мА
Сопротивление постоянному току	Ом
Тепловая мощность	Гкал/ч
Тепловая энергия	Гкал
Плотность	кг/м ³
Объемная (массовая) доля	%
Энтальпия	Гкал/т

1.5.4 Длительность одного цикла измерений зависит от выходного сигнала используемого ПП расхода и составляет (на каждый канал):

- при частотном сигнале – от 5 до 10 с (в зависимости от заданного времени усреднения);
 - при токовом сигнале - не более 5 с.
- При импульсном сигнале длительность цикла определяется промежутком между двумя импульсами.

1.6 Характеристики первичных преобразователей

Вычислитель в составе счетчиков (узлов учета) обеспечивает устойчивую совместную работу с ПП, имеющими указанные ниже характеристики.

1.6.1 В качестве **ПП расхода** могут применяться приборы, работающие на различных физических принципах, с частотным (в том числе импульсным) или токовым выходным сигналом. Значения диапазона изменения выходного сигнала датчика расхода, веса импульса и предельных значений измеряемого расхода (верхний предел, нижняя уставка и отсечка нуля) задаются индивидуально в настройках каждого вычислителя для конкретного узла учета.

Значения объемного расхода отображаются на ЖКИ вычислителя с дискретностью 0,001 л/ч или 0,001 м³/ч (0,1 - для вычислителей, запрограммированных некоторыми нестандартными версиями ПО). Единицы измерения задаются в настройке вычислителя.

1.6.2 В качестве **ПП температуры** могут применяться термометры сопротивления с характеристиками 50М, 50П, 100М, 100П, 500П (ТСП, КТПР и др.), термометры с токовым или частотным выходным сигналом (ТСПУ и др.). Значения температуры отображаются с дискретностью 0,01 °С.

Внимание! Перед отсоединением любого из термометров сопротивления (при их ремонте, поверке и др.) необходимо выключить вычислитель, а затем на место каждого отсоединенного термометра установить резервное сопротивление, снабженное соответствующими клеммами. После установки резервных сопротивлений вычислитель включить в установленном порядке.

1.6.3 Характеристики **ПП давления** определяются по согласованию с заказчиком исходя из рабочего диапазона давлений в трубопроводе и требований к точности комплекса. При измерении давления среды могут использоваться датчики избыточного или абсолютного давления с токовым выходом (согласно таблице 1). Значения давления отображаются с дискретностью 0,00001 МПа.

1.6.4 Программным обеспечением (далее – ПО) вычислителя предусмотрена возможность коррекции каналов измерения температуры и давления. Коррекция каналов измерения давления и температуры описана в п.3.4.6.3.

ПО вычислителя предусмотрена возможность включения контрактных значений в случае выхода из строя одного или нескольких датчиков. Включение контрактных значений может производиться вручную или автоматически. Кроме того, величину контрактных значений можно корректировать, по согласованию между потребителем и поставщиком. Все вмешательства отражаются в истории вычислителя.

Внимание! Во избежание возникновения спорных ситуаций между потребителем и поставщиком рекомендуется осуществлять коррекцию каналов давления или температуры только по согласованию с каждой из заинтересованных сторон и только в присутствии лиц, имеющих право проведения поверки средств измерений величин расхода, давления и температуры.

2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1 Сведения о конструкции

2.1.1 Корпус вычислителя может быть пластмассовым (для двухканальных вычислителей) или металлическим (для четырехканальных вычислителей, изготавливаемых по специальному заказу). В данном руководстве описано устройство двухканального вычислителя.

2.1.2 В корпусе размещены печатные платы, на которых смонтированы электронные компоненты: процессор, ОЗУ, ПЗУ, таймер, узлы ввода аналоговых и дискретных сигналов, источник питания и другие элементы.

2.1.3 Двухканальный вычислитель, изготавливаемый в пластмассовом корпусе, состоит из двух блоков – верхнего и нижнего, соединяемых при монтаже. Внешний вид двухканального вычислителя в пластмассовом корпусе показан на рис. 1. Чертеж общего вида с указанием габаритных и установочных размеров приведен в Приложении Б.



1 – клавиатура; 2 – логотип предприятия; 3 – разъем RS-232 для подключения к внешним устройствам; 4 – разъем «Принтер»; 5 – заводской номер вычислителя и год выпуска; 6 – кабельные входы для подключения ПП и питания.

Рис.1 – Внешний вид двухканального вычислителя «Ирга-2»

2.1.4 На передней панели верхнего блока двухканального вычислителя расположен ЖКИ. Справа от ЖКИ расположены светодиод (индикатор НС), регулятор «Контраст ЖКИ» и четырехкнопочная клавиатура.

2.1.5 На левой боковой панели верхнего блока двухканального вычислителя (рис. 1) расположены разъем «Принтер» (DRB-25, Centronics, Bitronics) для

вывода данных на принтер и разъем интерфейсного кабеля RS-232 (DRB-9M) для подключения к внешним устройствам.

2.1.6 В нижнем блоке двухканального вычислителя смонтированы клеммы для подключения ПП. На боковой панели нижнего блока двухканального вычислителя имеются кабельные вводы (количество которых может быть различным) для электрического соединения вычислителя с ПП и подачи питания на вычислитель. Исполнение вычислителя, предназначенное для питания через блок бесперебойного питания «Ирга-НП» («Ирга-НПМ») имеет 8 кабельных вводов. Исполнение, которое питается от сети 220 В - 7 кабельных вводов.

2.1.7 Другие модификации вычислителя могут поставляться с другими типами разъемов и с другим расположением мест их установки на корпусе вычислителя.

2.2 Принцип работы

2.2.1 Вычислитель выполняет аналогово-цифровое преобразование (или вычисление частоты или количества импульсов) сигналов ПП давления (P), температуры (T) и расхода (Q) или перепада давления (ΔP), поступающих на соответствующие входы вычислителя, в цифровые значения измеряемых физических величин.

2.2.2 Полученные значения используются для расчета параметров потока носителя и его количества в соответствии с выбранным алгоритмом вычисления, формулами расчета параметров соответствующего энергоносителя и с учетом физических характеристик носителя.

Расход каждого вида энергоносителя рассчитывается на основании требований, установленных Правилами учета данного энергоносителя (п.2.3).

2.2.3 Мгновенные значения параметров выводятся на ЖКИ для просмотра. Вычисленные за промежуток времени значения объема, массы и количества теплоты, наличия и продолжительности НС, а также средние значения температуры, давления и перепада давления, записываются в архивы.

2.2.4 Вычислитель обеспечивает вывод измеряемых, вычисляемых и хранимых значений на печать (при наличии матричного принтера, поставляемого по дополнительному заказу).

2.2.5 Вместе с вычислителем, по дополнительному заказу, может поставляться специализированное ПО для вывода информации на удаленный компьютер, просмотра архивов вычислителя и/или анализа трендов. Порядок работы с указанным ПО описан в прилагаемой к нему документации.

2.3 Номинальные функции преобразования

2.3.1 Номинальные функции преобразования, применяемые вычислителем для расчетов, различаются в зависимости от измеряемой среды и назначения счетчика, в составе которого используется вычислитель, и задаются при его настройке.

2.3.2 При работе в составе счетчика **природного газа** вычислитель обрабатывает выходные сигналы с датчиков и выдает на экран ЖКИ соответствующие параметры (объемный расход, температура, давление). Если датчик измеряет избыточное давление, то давление сначала пересчитывается в абсолютное по формуле

$$P_{абс} = P_{изб} + P_{атм}, \quad (1)$$

где $P_{абс}$ – абсолютное давление;

$P_{изб}$ – избыточное давление, измеренное датчиком;

$P_{атм}$ – атмосферное (барометрическое) давление, введенное в память вычислителя при настройке.

В соответствии с измеренными параметрами и введенными в память вычислителя при настройке константами (объемные доли азота, углекислого газа, плотность природного газа и величина атмосферного давления), вычислитель рассчитывает коэффициент сжимаемости газа в соответствии с ГОСТ 30319.2 (или ГСССД МР 118 для умеренно сжатых газов) в зависимости от выбранного метода вычисления коэффициента сжимаемости (NX19мод или GERG-91мод).

Объемный расход, приведенный к стандартным условиям, рассчитывается с учетом полученного коэффициента сжимаемости в соответствии с ПР 50.2.019 или ГОСТ 8.586.1 (при использовании датчиков перепада давления с сужающим устройством) и ГОСТ 30319.2.

2.3.3 При работе вычислителя в составе счетчика **попутного нефтяного газа** обработка результатов измерений в целом аналогична описанной в п.2.3.1. Коэффициент сжимаемости для попутных нефтяных газов вычисляется по формулам, приведенным в МР 113.

2.3.4 При работе вычислителя в составе счетчика **коксового газа** обработка результатов измерений в целом аналогична описанной в п.2.3.1. Коэффициент сжимаемости для коксового газа вычисляется по формулам, приведенным в Методике расчета плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости доменных и коксовых газов.

2.3.5 Вычислитель согласно п.1.1.1 может работать в составе счетчиков других газообразных сред, не перечисленных в пп.2.3.1...2.3.4 (воздух, кислород и др.). В этих случаях обработка результатов измерений проводится согласно нормативным документам, регламентирующим правила коммерческого или технологического учета соответствующего типа среды.

2.3.6 По желанию заказчика вычислитель может вычислять массу и массовый расход измеряемого газа. В этом случае расход, приведенный к стандартным условиям, согласно пп.2.3.1...2.3.4, умножается на величину плотности, введенной в качестве константы (для кислорода, воздуха, углекислого газа и др.), в качестве ППП (для природного газа, см.п.1.2.4) или вычисляемой величины (для попутного нефтяного газа).

2.3.5 При работе вычислителя в составе **счетчика пара** обработка результатов измерений производится согласно Правилам учета тепловой энергии теплоносителя, а также ГОСТ 8.586.1 (при использовании датчиков на сужающем устройстве). В память вычислителя введены таблицы МИ 2451, ГСССД 187 и ГСССД Р 776, согласно которым рассчитывается плотность и энтальпия пара. Температуру холодной воды (T_x) можно вводить вручную с клавиатуры вычислителя или измерять отдельным датчиком. Введенное значение T_x используется в случаях, если датчик температуры подпиточной (холодной) воды отсутствует или работает в нештатном режиме. Также по желанию заказчика вычислитель позволяет отдельно измерять расход и объем конденсата.

2.4 Нештатные ситуации

2.4.1 Наличие НС регистрируется в следующих случаях, когда условия работы вычислителя не соответствуют штатному режиму:

- отсутствие питания на вычислителе (НС типа «НП», «нет питания»);
- несоответствие измеренного вычислителем значения выходного сигнала датчика его измерительному диапазону (НС типа «НД», «неисправность датчика»);

- выход измеренного значения расхода (перепада давления) за пределы нижней нормированной границы измерительного диапазона расходомера (НС типа «НУ», «ниже уставки»);

- по измеренным с выходов датчиков параметрам невозможно произвести расчеты (НС типа «НИП», «неверно измеренный параметр»);

- отсутствие в памяти вычислителя значений ППП (НС «типа НК», «не введена константа»).

2.4.2 Особенности работы вычислителя (алгоритмы расчетов и индикация) при возникновении НС определяются типом ситуации и настроечными значениями, введенными в вычислитель при его производстве и/или эксплуатации (подробнее см. ниже, п.3.5).

2.5 Комплектность

2.5.1 Комплект поставки вычислителя соответствует таблице 3.

Таблица 3

Наименование составной части	Количество, шт.
Вычислитель «Ирга-2»	1
Разъем DRB-15*	от 2 до 6*
Петли для крепления на стену пластмассовые**	4**
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Ящик укладочный	1
Блок формирования выходного сигнала «АВ-2»	По дополнительному заказу
Адаптер «АС-485»	
Интерфейсный кабель RS-232	
Матричный принтер	
Компакт-диск со специализированным ПО	
* - только для четырехканального исполнения	
** - только для двухканального исполнения	

2.5.2 В комплект поставки вычислителя могут также входить другие изделия, в соответствии с условиями договора о поставке. Резервные сопротивления с клеммами (п.1.6.2) поставляются дополнительно, по заявке потребителя.

2.6 Маркировка и пломбирование

2.6.1 Вычислитель маркируется специальной этикеткой или надписью, расположенной на передней панели, на которой указаны: наименования прибора и предприятия-изготовителя, краткое описание назначения кнопок.

2.6.2 На боковых панелях вычислителя нанесены вспомогательные надписи, разъясняющие условные обозначения и назначения разъемов, а также заводской номер, год изготовления и название версии ПО.

2.6.3 Для предотвращения доступа к плате крепежные винты металлической пластины внутри верхнего блока пломбируются двумя пломбами самоклеящимися типа ПС, номера которых записываются в паспорт вычислителя.

2.6.4 Вычислитель является прибором коммерческого учета и поэтому должен быть опломбирован. Пломбирование вычислителя производится после монтажа, проверки и пуска вычислителя на объекте заказчика в специально указанных местах (согласно Приложению В паспорта). Снимать пломбы имеют право только представители органов, их установивших.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Установка и монтаж

3.1.1 Установка и монтаж вычислителя должны проводиться квалифицированными специалистами, имеющими необходимые разрешения, в строгом соответствии с настоящим РЭ.

3.1.2 При распаковке вычислителя следует руководствоваться маркировкой и пользоваться инструментом, не вызывающим сильных сотрясений. После вскрытия упаковки проверить комплектность вычислителя и выдержать его в при температуре $(+20\pm 5)$ °С не менее 24 часов до начала эксплуатации.

3.1.3 Установка вычислителя - настенная, настольная или на DIN-рельс. Место установки выбирается, исходя из удобства считывания показаний на ЖКИ (рекомендуемая высота 1,5 м над уровнем пола) и обеспечения доступа к монтажной части, разъемам и кабельным вводам. Перед установкой вычислителя в пластмассовом корпусе необходимо прикрепить к его корпусу винтами петли для крепления на стену, входящие в комплект поставки.

3.1.4 При выборе места установки вычислителя необходимо строго соблюдать требования к условиям его эксплуатации, указанные в пп.1.3.6-1.3.8.

Не допускается установка вычислителя вблизи источников тепла, приводящих к нагреву вычислителя более $+50$ °С, а также вблизи источников электрических полей (силовых кабелей, коммутирующих устройств и электротехнических агрегатов). Не допускается установка вычислителя в помещениях, в воздухе которых содержатся агрессивные газы, пары щелочей, кислот, примеси аммиака, сернистых соединений и других веществ, вызывающих коррозию, а также во взрывоопасных помещениях.

3.1.5 Электрический монтаж вычислителя и ПП производится в соответствии с требованиями настоящего руководства и эксплуатационной документацией на ПП. При поставке вычислителя в составе счетчика газа или теплосчетчика (вместе с ПП), электрическая схема подключения устройств входит в комплект поставки счетчика.

Перед монтажом ПП у вычислителей в пластмассовом корпусе предварительно необходимо снять верхний блок и соединительными проводами подключить выходы ПП к соответствующим по схеме клеммам нижнего блока вычислителя, после чего верхний блок присоединить к нижнему.

ВНИМАНИЕ! Подключение ПП и других устройств к вычислителю производить только при выключенном питании вычислителя!

3.1.6 Корпуса вторичных преобразователей датчиков расхода, корпуса источников питания всех составных частей, питание которых осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, должны быть соединены с шиной заземления. Экраны линий связи со стороны датчиков следует отключить как от шин заземления, так и от корпусов датчиков.

3.1.7 Длина линий связи между вычислителем и ПП выбирается, исходя из эксплуатационной документации на ПП, и при этом не должна превышать 300 м (500 м - при использовании датчиков перепада давления), а суммарное сопротивление каждой пары проводов не должно превышать 100 Ом. Рекомендуемое сечение медных многопроволочных жил соединительных кабелей – от 0,35 до 0,5 мм², медных однопроволочных - 0,5 мм². Если рекомендуемые сечения превышают допускаемые для монтажа разъемов вычислителя, необхо-

димо выполнить переходы на меньшие сечения с помощью соединительных коробок или кабельных муфт. Длина линий связи до принтера не более 1,5 м.

3.1.8 Во избежание дополнительных помех и наводок от близко расположенных источников электрических полей, а также для защиты измерительных цепей от механического повреждения рекомендуется размещать их в стальных заземленных трубах или металлорукавах, либо они должны быть экранированы. Не допускается прокладка измерительных цепей в одной трубе с силовыми цепями 220 В.

3.1.9 По завершении монтажа следует направить на предприятие-изготовитель «Извещение о монтаже» установленного образца (см. Приложение Г паспорта).

3.2 Настройка на условия применения

3.2.1 Настройка вычислителя на условия применения осуществляется вводом в него значений ряда параметров (настроечных значений), соответствующих параметрам узла учета и используемых ПП, входящих в каждый канал, согласно опросным листам, полученным от заказчика. Введенные значения сохраняются в энергонезависимой части памяти вычислителя. Настроечные значения невозможно изменять в процессе работы, за исключением ряда ППП, которые могут быть санкционированно изменены в период эксплуатации.

Операции настройки вычислителя, указанные в пп.3.2.2, 3.2.3, выполняются в процессе его производства до монтажа. Операции настройки, указанные в п.3.2.4, могут выполняться после монтажа, перед запуском в эксплуатацию.

3.2.2 При настройке на предприятии-изготовителе или у официального дилера в память вычислителя с помощью ПК вводятся:

- заводской номер вычислителя;
- калибровочные коэффициенты (по результатам калибровки измерительных каналов);
- календарная дата и текущее время суток;
- ФИО сотрудника предприятия, производившего настройку;
- наименование предприятия - владельца вычислителя, а также объекта, где он будет установлен;
- параметры перевода времени с зимнего на летнее и наоборот, если данная функция используется;
- контрактный час;
- время усреднения параметров;
- метод расчета коэффициента сжимаемости (для природного газа);
- наличие сигнализации НС типа «НУ» светодиодом;
- разрешение использования коррекции по температуре и давлению;
- способ включения контрактных значений (автоматический, ручной);
- вид узла учета;
- характеристики ПП расхода, давления, перепада давления и температуры (тип и диапазон выходного сигнала, вес импульса, вид функции преобразования, коэффициент преобразования, верхний/нижний пределы измерения);
- максимальные контрактные значения параметров сигналов, применяемые при выходе ПП из строя;
- единицы измерения расхода в рабочих условиях (л/ч или м³/ч);
- единицы измерения расхода в стандартных условиях или массового расхода (л/ч или м³/ч; г/ч или кг/ч);
- значение нижней уставки и отсечки нуля расходомера;

- для узлов учета на сужающем устройстве (далее СУ) - параметры СУ (диаметры и коэффициенты теплового расширения СУ и диафрагмы, дрейф нуля, коэффициент преобразования и др.);

3.2.3 При первичной поверке с клавиатуры вычислителя вводятся первичные значения ППП, перечисленных в п.1.2.4. Для измеряемой среды попутный нефтяной газ или коксовый газ все ППП, кроме атмосферного давления, вводятся при настройке вычислителя с помощью ПК.

3.2.4 Перед сдачей в эксплуатацию могут производиться:

- коррекция ранее введенных настроечных значений;
- ввод или коррекция ранее введенных ППП и контрактных значений;
- сброс и повторный старт архива и/или итога вычислителя;
- тестирование датчиков (п.3.4.6.8).

Примечание – При сбросе итога происходит обнуление всех параметров, вычисляемых нарастающим итогом.

3.2.5 Перечень и значения введенных параметров указаны в протоколе настройки вычислителя, прилагаемом к изделию.

3.3 Подготовка к работе и первичное включение

3.3.1 Перед сдачей в эксплуатацию необходимо проверить наличие маркировки и пломбирования. Эксплуатацию вычислителя производить только при наличии всех эксплуатационных документов, убедившись, что вычислитель полностью укомплектован и работоспособен, все пломбы в наличии.

При наличии дефектов составляется акт и с рекламацией направляется:

- при нарушении упаковки - транспортной организации;
- при дефектах или нарушении комплектности - поставщику.

3.3.2 Лица, обслуживающие вычислитель, должны пройти обучение и сдать экзамен по обслуживанию на предприятии-заказчике.

3.3.3 Перед запуском вычислителя убедиться в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в пп.3.1.3...3.1.8 настоящего РЭ, а также в правильности подсоединения питания.

3.3.4 Включить вычислитель в сеть. При этом загорится светодиод на лицевой панели и через 2 с на ЖКИ появится надпись «Измерение...» (рис. 2).

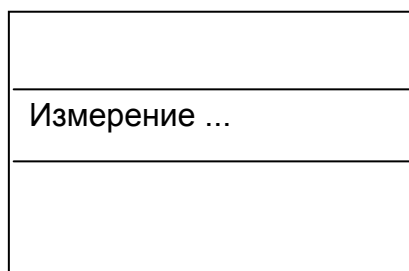


Рис.2 – Первичное включение

3.3.5 После первого цикла измерения (первый цикл длится 5-6 с, за исключением случая, когда в узле учета используется расходомер с импульсным выходом; в таком случае цикл измерения зависит от длительности импульса) вычислитель перейдет в режим «Мгновенные значения» и на экране ЖКИ появится одна из форм, показанных на рис.3а-3е, в зависимости от настроек вычислителя. Это означает, что вычислитель исправен и готов к работе.

3.3.6 Вычислитель обычно поставляется с включенным режимом архивации. Если архивация не включена, при первом включении на экране в первой строке индицируется символ «-». После монтажа ПП, соединительных и питающих кабелей и проверки функционирования всех датчиков заказчик должен

самостоятельно включить режим архивации. Для этого необходимо войти в «Технологический режим» (п.3.4.6) и выбрать пункт «Старт архивации». При успешном старте архива на экране в режиме «Мгновенные значения» в первой строке должен появиться символ «+».

Перед включением режима архивации необходимо проверить точность системного времени вычислителя, установленного на предприятии-изготовителе, и при необходимости провести его коррекцию.

ВНИМАНИЕ! После запуска архива и итога повторно запустить архив невозможно. Итоговые значения могут обнуляться в процессе работы вычислителя многократно.

3.3.7 После сдачи в эксплуатацию и запуска работа вычислителя осуществляется непрерывно и автоматически. Взаимодействие пользователя с вычислителем сводится в основном к периодическому просмотру показаний учетных и контролируемых параметров на экране ЖКИ или выводу этих данных на компьютер и/или принтер. Возможно также санкционированное изменение некоторых оперативных параметров в процессе работы.

Для выполнения указанных задач пользователь самостоятельно выбирает и устанавливает нужный режим работы вычислителя.

3.4 Порядок работы

Во время работы вычислитель может находиться в одном из перечисленных ниже режимов. Для перехода между режимами используются кнопки управления «1»-«4» на передней панели вычислителя.

3.4.1 Режим «Мгновенные значения» (основной режим)

3.4.1.1 В этом режиме на экране ЖКИ вычислителя отображаются мгновенные значения измеряемых и вычисляемых параметров (рис. 3). По умолчанию вычислитель находится в данном режиме до тех пор, пока пользователь не переведет его в другой режим. После перезагрузки вычислителя (выключение/включение) он также возвращается в режим «Мгновенные значения».

09-10-2005	+	*	00:10
Мгновенные значения 1			
-- 0-----			
Qp		249.414	м3/ч
Pи		0.25000	мпа
T		25.70	°C
Qc		844.466	м3/ч

09-10-2005	+	*	00:10
Мгновенные значения 1			
-- 0-----			
Qp		1000.0	м3/ч
P		2.00000	мпа
T		50.00	°C
Qм		17895.16	кг/ч

09-10-2005	+	*	00:10
Мгновенные значения 1			
-- 0-----			
Qp		200.2	м3/ч
P		0.52500	мпа
T		181.80	°C
Tx		5.00	°C
Q		0.347	гкал/ч

а) Газ (с расходомером), м³

б) Газ (с расходомером), кг

в) Пар (с расходомером)

09-10-2005	+	*	00:10
Мгновенные значения 2			
-- 0-----			
Рдиф.1		50.000	кпа
Pи		0.00001	мпа
T		5.00	°C
Qc		4445.0	м3/ч

09-10-2005	+	*	00:10
Мгновенные значения 2			
-- 0-----			
Рдиф.1		3.000	кпа
Pи		0.20000	мпа
T		25.10	°C
Qм		225.84	кг/ч

09-10-2005	+	*	00:10
Мгновенные значения 2			
-- 0-----			
Рдиф.1		3.004	кпа
Pи		0.35000	мпа
T		261.50	°C
Tx		5.00	°C
Q		0.478	гкал/ч

г) Газ (СУ), м³

д) Газ (СУ), кг

е) Пар (СУ)

Рис.3 – Экран ЖКИ в режиме «Мгновенные значения»
(для различных измеряемых сред и принципов измерения расхода)

В режиме «Мгновенные значения» на экране ЖКИ отображается следующая информация (по порядку строк сверху вниз):

- строка 1

- дата в формате «день-месяц-год» («дд-мм-гггг»)
- «+» - индикатор включения архива (символ «+» означает, что архив включен; символ «-» означает, что архив выключен)
- «*» - мигающий индикатор работоспособности прибора
- текущее время в формате «часы: минуты» («чч:мм»)

- строка 2

- название режима – «Мгновенные значения»
- номер измерительного канала (в примерах на рис.3г-3е – канал 2)

- строка 3

- строка-разделитель; в этой же строке при возникновении НС высвечивается сигнализация НС типа «НД» или «НУ» (см. п.3.5)

- строка 4

- Рдиф. - величина перепада давления (для узлов учета на СУ), *или*
- Qp - измеренный объемный расход носителя в рабочих условиях (для счетчиков и узлов учета с другими расходомерами)

- строка 5

- избыточное (Pi) или абсолютное (P) давление в ИТ

- строка 6

- измеренная температура носителя в ИТ

- строка 7

- значение вычисленного параметра – в зависимости от характеристик счетчика или узла учета:
Qc – объемный расход в стандартных условиях (для счетчиков газа)
Qm – массовый расход (для счетчиков газа)
Tx – температура холодной воды (для счетчиков пара)

- строка 8

- Q - тепловая мощность (для счетчиков пара).

3.4.1.2 Вид экрана ЖКИ (рис. 3а-3е) зависит от измеряемой среды (газ или пар) и способа измерения - СУ или прочие типы расходомеров.

3.4.1.3 Экранные формы на рис. 3а-3е соответствуют штатному состоянию, когда все ПП исправны, а значения сигналов находятся в пределах установленных диапазонов. Если значение какого-либо из параметров не определено, не соответствует уставке либо выходит за допустимые границы, вычислитель регистрирует нештатную ситуацию (НС), при этом на экране ЖКИ появляется соответствующая индикация. Особенности работы при НС описаны в п.3.5.

3.4.1.4 Последовательным нажатием **кнопки «1»** на лицевой панели в режиме «Мгновенные значения» производится циклическое переключение каналов вычислителя для просмотра мгновенных значений.

Нажатие **кнопки «2»** из режима «Мгновенные значения» переключает вычислитель в режим «Печать», находясь в котором можно распечатать данные об архивах, итогах, истории вмешательств и настройках (п.3.4.2).

Нажатие **кнопки «3»** из режима «Мгновенные значения» переключает вычислитель в режим «Просмотр архивов» (п.3.4.3).

Нажатие **кнопки «4»** из режима «Мгновенные значения» переключает вычислитель в режим «Просмотр итогов» (п.3.4.4).

Одновременным нажатием и удерживанием **кнопок «1» и «2»** осуществляется выход в режим «Системное меню» (п.3.4.5), откуда можно далее перейти в «Технологический режим» (п.3.4.6) или вернуться в режим «Мгновенные значения».

3.4.2 Режим «Печать»

3.4.2.1 Архивы значений параметров, историю вмешательств и другие данные, хранящиеся в памяти вычислителя, можно распечатать. Для этого необходимо подключить к вычислителю матричный принтер через разъем «Принтер» (LPT-порт) кабелем длиной не более 1,5 м.

ВНИМАНИЕ! Перед подключением принтера к вычислителю необходимо отключить питание вычислителя.

3.4.2.2 После нажатия кнопки «2» вычислитель перейдет из режима «Мгновенные значения» в режим «Печать», на экране ЖКИ появится меню (рис. 4). В верхней строке на экране ЖКИ указано название режима. Остальные строки являются пунктами меню, по которым может перемещаться курсор (черный треугольник слева от строки, на рис. 4 – напротив пункта «Выход»). Перемещение курсора в этом, как и в других меню, осуществляется нажатием кнопок «1» (вниз) или «2» (вверх). Кнопкой «4» активизируется пункт меню, рядом с которым расположен курсор.

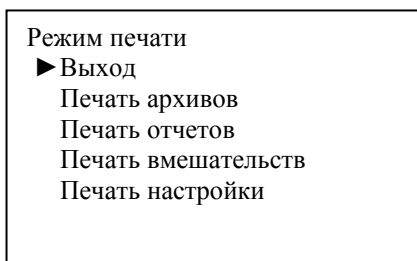
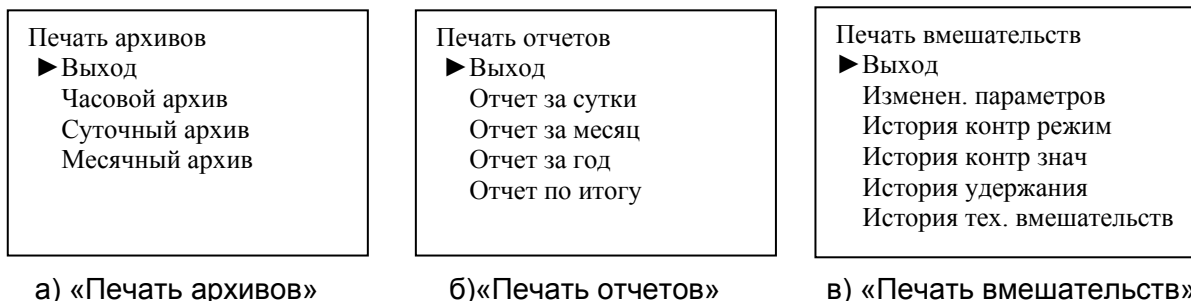


Рис.4 – Меню «Режим печати»

3.4.2.3 Пункты меню «Режим печати» позволяют открыть подменю, показанные на рис. 5, выйти из меню или произвести распечатку настройки.



а) «Печать архивов»

б) «Печать отчетов»

в) «Печать вмешательств»

Рис.5 – Подменю «Режим печати»

Указанные пункты имеют следующее назначение.

«Выход» - возврат в режим «Мгновенные значения».

«Печать архивов» - переход к подменю, в котором следует выбрать (п.3.4.2.2) вид архива - почасовой, посуточный или помесечный, а затем указать начальную и конечную дату и время выводимого на печать архива. Время устанавливается кнопками «1» (установка требуемого значения) и «2» (переключение с одной позиции на другую). Печать производится нажатием кнопки «4».

«Печать отчетов» - переход к подменю, в котором следует выбрать (п.3.4.2.2) вид отчета - за сутки, месяц, год или отчет по итогу, а затем указать начальную/конечную дату и время выводимого на печать архива. Распечатка производится нажатием кнопки «4».

«Печать вмешательств» – переход к подменю, в котором следует выбрать (п.3.4.2.2) вид вмешательств: изменение параметров (производились ли изменения ППП и когда), история контрактных режимов (производились ли включения контрактных значения и когда), история режима удержания (вклю-

чался ли режим удержания и когда) и история технологических режимов (информация о времени запуска архивации и о том, производился ли сброс итога). Распечатка производится нажатием кнопки «4».

«Печать настройки» - печать всех настроечных значений (п.3.2), заложенных в память прибора. Распечатка производится нажатием кнопки «4».

3.4.3 Режим «Просмотр архивов»

3.4.3.1 Вычислитель производит архивацию измеряемых и вычисляемых параметров. Величины температуры, давления и перепада давления измеряемой среды архивируются в виде средних значений (почасовых, посуточных или помесечных). Величины объема, массы, количества теплоты носителя, времени нештатных ситуаций различных типов (НП, НД и НУ) архивируются в виде суммарных значений за период времени (час, сутки, месяц).

Хранение данных осуществляется в следующих типах архивов:

- в помесечном - за текущий и предыдущий годы;
- в посуточном - за текущий и предыдущий месяцы;
- в почасовом - за текущий и предыдущий месяцы.

3.4.3.2 Архивация параметров производится при включенной архивации, а также отсутствии ошибок или сбоев в архиве. После завершения каждого цикла опроса вычислитель производит обновление архивируемых значений (в том числе и времени НС) для текущего часа, текущих суток и текущего месяца.

Сохранение данных в архиве производится при переходе через границу каждого часа, суток или месяца.

Для каждого канала архив ведется отдельно.

3.4.3.3 Вход в режим «Просмотр архивов» осуществляется (только в том случае, если архивация была ранее включена) нажатием кнопки «3» из режима «Мгновенные значения» или из режима «Просмотр итогов». При просмотре архива на ЖКИ выводятся архивные значения измеренных и вычисленных параметров в виде таблицы. Для перехода между архивами также используется кнопка «3» (типовая индикация режима для различных типов измеряемых сред представлена на рис. 6):

- для природного или попутного нефтяного газа – рис. 6а (помесечный архив);
- для воздуха – рис. 6б (посуточный архив);
- для пара – рис. 6в (почасовой архив).

Месячные значения за 2005							Суточные значения за 05-2005							Часовые значения за 02-05-2005						
мс	Р	Т	V _c	нп	нд	ну	дн	Р	Т	М	нп	нд	ну	чс	Р	Т	Q	нп	нд	ну
01	0.300	7.5	0.109	2	3		01	0.267	18.1	0.078				08	0.411	217.5	0.006			
02	0.250	5.6	0.211				02	0.222	18.2	0.066				09	0.356	199.4	0.003			
03	0.288	10.3	0.143		1		03	0.189	15.3	0.023			5	10	0.479	225.1	0.011			
04	0.310	14.3	0.077				04	0.178	16.3	0.024	4			11	0.524	241.2	0.006	0.3		
05	0.211	18.1	0.005				05	0.222	12.7	0.056				12	0.389	189.3	0.005			
06	0.189	27.1	0.000				06	0.233	18.3	0.008				13	0.257	184.1	0.010			
							07	0.179	22.4	0.002	16			14	0.289	211.3	0.008			

а) помесечный архив

б) посуточный архив

в) почасовой архив

Рис.6 – Режим «Просмотр архивов»

3.4.3.4 В верхней строке указан тип архива (помесечный, посуточный, почасовой) и период (соответственно – год, месяц или день), за который выданы архивные данные. В столбцах таблицы приведена следующая информация:

- периоды архивации (мс – месяцы, дн – дни, чс – часы);
- среднее давление (Р) и температура (Т) за соответствующий период;

- объем в стандартных условиях (V_c) или масса (M) – для учета газа, количество теплоты (Q) – для учета пара;
- время возникновения и длительность нештатных ситуаций по типам (НП, НД (включая НК и НИП) и НУ).

3.4.3.5 Для перемещения внутри архива используются кнопки «1» и «2». Нажатием кнопки «4» можно вернуться в режим «Мгновенные значения».

3.4.4 Режим «Просмотр итогов»

3.4.4.1 Режим «Просмотр итогов» включается из режима «Мгновенные значения» нажатием кнопки «4». Первое нажатие кнопки «4» для вычислителя, настроенного на учет газа или воздуха, выводит на экран форму, показанную на рис. 7а; повторное нажатие на кнопку «4» возвращает режим «Просмотр итогов»; третье нажатие на кнопку «4» выводит на экран форму, показанную на рис. 7б, в третьей строке которой индицируется объем в рабочих условиях. При дальнейших нажатиях кнопки «4» цикл повторяется. Итог для каждого из каналов измерения ведется отдельно. Данный режим позволяет просматривать результаты измерений и вычислений по накапливаемым нарастающим итогом параметрам.

02-06-2005	+	*	16:57
Итог	с	02-05-2005	1
V_c			3355 м3
НП=	0	НД=	0
НУ=	3.1		
Общ=	718.1	Шт-е=	715

а

02-06-2005	+	*	16:57
Итог	с	02-05-2005	1
V_p			1142 м3
НП=	0	НД=	0
НУ=	3.1		
Общ=	718.1	Шт-е=	715

б

Рис.7 – Режим «Просмотр итогов» для вычислителей, настроенных для учета газа

3.4.4.2 На экране ЖКИ в режиме «Просмотр итогов» (рис. 7а) у вычислителя, настроенного для учета любого газа (кроме пара), отображается следующая информация (по строкам, в порядке сверху вниз):

- строка 1

- дата в формате «дд-мм-гггг»
- «+» - индикатор включения архива (символ «-» означает, что архив выключен)
- «*» - мигающий индикатор работоспособности прибора
- текущее время в формате «чч:мм»

- строка 2

- название режима – «Итог»
- дата, с которой ведется подсчет итога
- номер измерительного канала (в примере на рис. 7 – канал 1)

- строка 3

- суммарный объем (или масса, или количество теплоты) носителя нарастающим итогом с момента старта архивации или сброса итога

- строка 4

- суммарная длительность НС типа НП и НД (в часах)

- строка 5

- суммарная длительность НС типа НУ (в часах)

- строка 6

- общее время работы (в часах)
- время работы без НС любых типов (в часах)

Выход в режим «Мгновенные значения» осуществляется кнопкой «4». Если на узле учета установлен датчик объемного расхода, повторное нажатие кнопки «4» выведет на экран ЖКИ форму, аналогичную показанной на рис. 7б, но в третьей строке этой формы вместо вычисляемого параметра будет индицироваться объем в рабочих условиях.

3.4.4.3 У вычислителя, настроенного для учета пара, последовательное нажатие кнопки «4» из режима «Мгновенные значения» циклически выводит на экран ЖКИ изображения, показанные на рис. 8а, 8б, 8в:

- рис. 8а: общая масса пара М и общее количество теплоты Q, измеренные счетчиком за время ведения итога;

- рис. 8б: возврат в режим «Мгновенные значения», на ЖКИ индицируются текущие значения расхода конденсата Vк (в примере измерение расхода конденсата не предусмотрено настройкой), массового расхода пара (Qm) и тепловой мощности (Q);

- рис. 8в: возврат в режим «Просмотр итогов», на экране индицируются накопленные за время работы счетчика значения объема конденсата (Vк) и количества теплоты (Q).

02-06-2005 + * 16:57 Итог с 02-05-2005 1	03-06-2005 + * 16:57 Мгновенные значения 1 --- 0----- Vк 0м3/ч Qm 0.11т/ч Q 0.078гкал/ч	02-06-2005 + * 16:57 Итог с 02-05-2005 1
M 59030.46 т Q 0.156 гкал НП= 0 НД= 0 НУ= 3.1 Общ= 718.1 Шт-е= 715		Vк 9381.4 м3 Q 0.156 гкал НП= 0 НД= 0 НУ= 3.1 Общ= 718.1 Шт-е= 715

а

б

в

Рис.8 – Режим «Просмотр итогов» для вычислителей, настроенных для учета пара

3.4.4.4 Если выход в режим «Просмотр архивов» был произведен из режима «Просмотр итогов» (рис. 7б – для газа, рис. 8б – для пара), то экранные формы просмотра архивов будут отличаться от описанных в п.3.4.4 (рис. 9).

Месячные значения за 2005							Суточные значения за 05-2005							Часовые значения за 02-05-2005						
мс	P	T	V _p	нп	нд	ну	дн	P	T	ΔP	нп	нд	ну	чс	V _к	Q _м	T _х	нп	нд	ну
01	0.300	7.5	0.109	1	2		01	0.267	18.1	0.078				08	0	2932	5.0			
02	0.250	5.6	0.211				02	0.222	18.2	0.066				09	0	2638	5.1			
03	0.288	10.3	0.143		1		03	0.189	15.3	0.023			5	10	0	2421	5.2			
04	0.310	14.3	0.077				04	0.178	16.3	0.024	4			11	0	2679	5.3			
05	0.211	18.1	0.005				05	0.222	12.7	0.056				12	0	2651	5.1			
06	0.189	27.1	0.000				06	0.233	18.3	0.008				13						
							07	0.179	22.4	0.002	16			14						

а

б

в

Рисунок 9 – Режим «Просмотр архивов»:

а – газ (с расходомером), б – газ (СУ), в – пар (с расходомером или СУ)

В верхней строке указан тип архива (помесячный, посуточный, почасовой) и период (соответственно – год, месяц или день), за который выдана архивная информация. В столбцах таблицы приведена следующая информация:

- периоды архивации (мс – месяцы, дн – дни, чс – часы);
- среднее давление (P) и температура (T) за соответствующий период - для газа;

- объем в рабочих условиях (V_p) – для газа (с расходомером), ΔP – для газа (на СУ), объем конденсата в рабочих условиях (V_k) и масса пара (Q_m) – для пара;

- температура холодной воды (T_x) – для пара;

- время возникновения и длительность нештатных ситуаций по типам (НП, НД (включая НК и НИП) и НУ) – для всех измеряемых сред.

3.4.4.5 Для перемещения внутри архива используются кнопки «1» и «2». Нажатием кнопки «4» осуществляется выход в режим «Мгновенные значения».

3.4.5 Режим «Системное меню»

3.4.5.1 Одновременным нажатием кнопок «1» и «2» из режима «Мгновенные значения» осуществляется переход в особый режим – «Системное меню» (рис. 10). Надпись «Замок открыт» в первой строке означает, что для входа в «Технологический режим» вводить пароли не требуется.

3.4.5.2 Переведя вычислитель в этот режим, можно выбором соответствующего пункта в открывшемся меню:

- вернуться в режим «Мгновенные значения»;
- перейти в «Технологический режим», рассмотренный ниже;
- установить пароли доступа к работе в «Технологическом режиме»;
- ввести ранее установленные пароли.

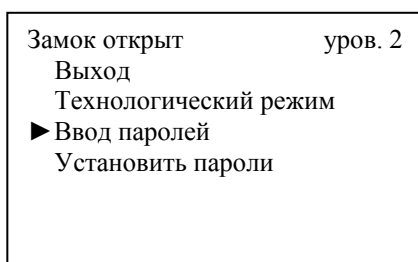


Рис.10 – Режим «Системное меню»

3.4.5.3 Установка и ввод паролей

При выборе пункта меню «Установка паролей» пользователю будет предложено установить один из двух паролей (обычно один из паролей вводится потребителем, другой – поставщиком, чтобы исключалась возможность возникновения спорных ситуаций при изменении настроек вычислителя одной из сторон). Если пользователь хочет установить один из паролей, он должен выбрать соответствующий пункт, после чего ему будет предложено ввести пароль и подтвердить его.

С этого момента *без ввода паролей* вход в «Технологический режим» будет заблокирован. Для входа необходимо ввести установленные ранее пароли, выбрав пункт «Ввод паролей», следуя запросам на экране ЖКИ (см. Приложение Г).

ВНИМАНИЕ! Изменить установленный ранее пароль можно только путем перепрограммирования вычислителя.

3.4.6 «Технологический режим»

3.4.6.1 «Технологический режим» служит для выполнения операций, связанных с изменением ряда настроечных значений. Вход в данный режим может быть закрыт одним или двумя паролями (п.3.4.5.3).

3.4.6.2 При выборе соответствующего пункта в режиме «Системное меню» на ЖКИ вычислителя появится меню «Технологический режим» (рис. 11).

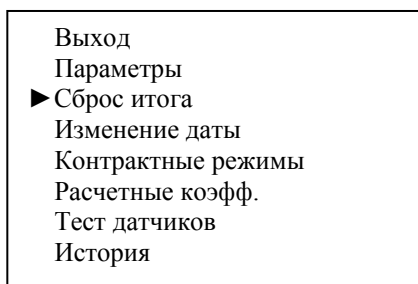


Рис.11 – Меню «Технологический режим»

Пункты меню «Технологический режим» имеют следующее назначение:

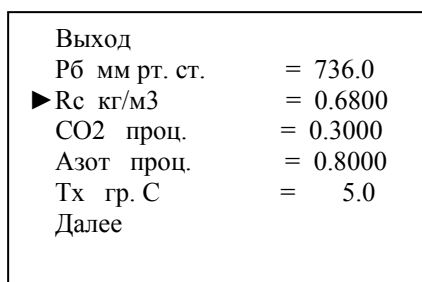
- **«Выход»** - возврат в режим «Мгновенные значения»;
- **«Параметры»** - просмотр и изменение ППП, коррекция давления и температуры;
- **«Сброс итога»** - обнуление итога;
- **«Изменение даты»** - изменение даты и времени;
- **«Контрактные режимы»** - просмотр, изменение, включение контрактных значений и включение режима удерживания;
- **«Расчетные коэфф.»** - просмотр коэффициента сжимаемости;
- **«Тест датчиков»** - просмотр выходных сигналов с датчиков;
- **«История»** - просмотр истории работы вычислителя (включения и выключения итогов).

3.4.6.3 Просмотр и изменение параметров

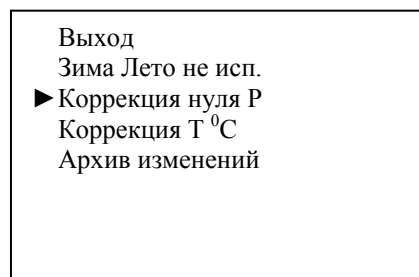
3.4.6.3.1 Просмотр и изменение ППП и проведение коррекции давления или температуры осуществляются после выбора пункта «Параметры» в меню «Технологический режим». На ЖКИ появится соответствующее меню (рис. 12б).

3.4.6.3.2 Пункты меню «Параметры» имеют следующее назначение:

- **«Выход»** - выход в меню «Технологический режим»;
- **«Рб мм рт. ст.»** - барометрическое давление;
- **«Рс кг/м³»** - плотность измеряемой среды;
- **«СО₂ проц.»** - объемная доля углекислого газа;
- **«Азот проц.»** - объемная доля азота;
- **«Тх гр.С»** - температура холодной воды подпитки.



а



б

Рис.12 – Меню «Параметры»

3.4.6.3.3 При выборе одного из параметров можно изменить его числовое значение с помощью кнопок:

- **«1»** - перемещение по цифрам выбранного числового значения;
- **«2»** - изменение значения цифры;
- **«4»** - подтверждение изменения.

3.4.6.3.4 Если в составе счетчика используется датчик абсолютного давления, атмосферное давление не вводят, так как в расчетах оно не участвует.

Для измеряемой среды **попутный нефтяной газ** плотность измеряемой среды при стандартных условиях и компонентный состав вводятся в процессе настройки вычислителя с помощью ПК на основании сведений заказчика.

Для измеряемых сред **коксовый газ, углекислый газ, воздух** плотность измеряемой среды при стандартных условиях и компонентный состав вводятся в память вычислителя в процессе настройки с помощью ПК в качестве констант. Например, для углекислого газа коэффициент сжимаемости рассчитывается исходя из условий, что содержание CO_2 составляет 100 %, а плотность при стандартных условиях равна $1,8404 \text{ кг/м}^3$.

3.4.6.3.5 При выборе пункта «Далее» на ЖКИ появится изображение, показанное на рис. 11б. Здесь можно произвести коррекцию давления или температуры, просмотреть архив изменения ППП или переключиться с режима «зима» на режим «лето», если это предусмотрено настройкой.

3.4.6.3.6 Коррекция нуля давления осуществляется для каждого канала отдельно. Для ее проведения необходимо выбрать в меню пункт «Коррекция нуля Р» (рис. 12б). Выбирая далее нужный пункт в открывшемся меню коррекции, можно просмотреть на ЖКИ измеренные значения силы постоянного тока с выхода датчика и соответствующие им значения давления. Затем оператору предлагается ввести необходимое значение нуля давления.

Коррекция температуры осуществляется аналогичным образом.

Следует учитывать, что значение давления можно скорректировать не более чем на 5 % от верхнего значения диапазона измерения датчика давления, а температуру можно скорректировать не более чем на 1 градус. Введенные новые значения будут влиять на результаты измерений и вычислений. Поэтому данную операцию следует проводить только по согласованию со всеми заинтересованными сторонами и при участии лиц, имеющих право поверки средств измерений величин давления, расхода и температуры.

3.4.6.3.7 В вычислителе предусмотрена возможность использования различных датчиков в зимний и летний сезоны работы. При переходе с одного сезона на другой следует подключить к вычислителю соответствующие датчики и выбрать в меню пункт «Зима Лето» (рис. 12б). Данную операцию следует проводить в присутствии представителей всех заинтересованных сторон. После подключения датчиков вычислитель следует заново опломбировать (согласно Приложению В паспорта).

3.4.6.4 Сброс итога

Сброс (обнуление) итога осуществляется выбором пункта «Сброс итога» в меню «Технологический режим».

Внимание! В вычислителе не предусмотрена возможность подтверждения этого пункта. Случайное обнуление итога может повлечь за собой нежелательные последствия при коммерческих расчетах.

3.4.6.5 Изменение даты и времени

Для изменения даты или времени необходимо выбрать пункт «Изменение даты» в меню «Технологический режим».

Изменение даты и времени осуществляется с помощью кнопок:

«1» - перевод курсора вперед по цифровым позициям

«2» - изменение значения выбранной цифры

«4» - подтверждение изменения.

В вычислителе предусмотрена возможность автоматического перевода времени вычислителя с зимнего на летнее и наоборот (по желанию заказчика от этой функции можно отказаться).

При переходе с зимнего на летнее время (часы вычислителя переводятся на час вперед) происходит добавление в часовой архив записи с нулевыми расходами без нештатных ситуаций в третий час суток.

При переходе с летнего на зимнее время (часы вычислителя переводятся на час назад) в часовом архиве расходы в третий час суток перехода по летнему времени и расходы в третий час суток перехода по зимнему времени складываются и записываются в архив (в третий час суток перехода).

ВНИМАНИЕ! Запрещается переводить время через границу текущего часа (например, с 12.55 на 13.01). Это может вызвать сбои в архиве, а также вывести вычислитель из работоспособного состояния (вычислитель может зависнуть). Оптимальное время корректировки часов вычислителя - на 3 минуты вперед или назад в пределах текущего часа.

3.4.6.6 Меню «Контрактные режимы»

3.4.6.6.1 Меню «Контрактные режимы» (рис. 13) позволяет просматривать на ЖКИ и корректировать величины контрактных значений параметров.

Пункты данного меню имеют следующее назначение:

- **«Выход»** - возврат в «Технологический режим»;
- **«Следующий канал»** - переключение по каналам измерения (номер активного в данный момент канала приведен во второй строке);
- **«Удерж. значений»** - включение или выключение режима удерживания (справа от названия пункта расположен индикатор включения-выключения);
- **«История удерживания»** - просмотр истории включения-выключения режима удерживания;
- **«Контр. значения»** - выход в подменю изменения и включения-выключения контрактных значений (см. ниже, п.3.4.6.6.1);
- **«История контракт.»** - просмотр истории изменения и включения-выключения контрактных значений.

Перемещение по пунктам меню осуществляется кнопками «1» и «2».

Выбор нужного пункта меню осуществляется кнопкой «4».

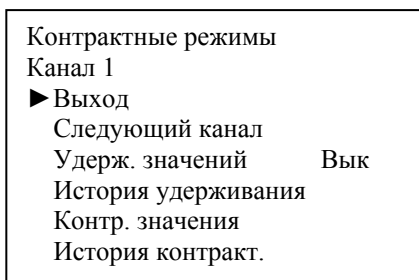


Рис.13 – Меню «Контрактные режимы»

3.4.6.6.2 Установка контрактных значений

Для установки (включения/выключения или изменения величины) контрактных значений следует в меню «Контрактные режимы» выбрать пункт «Контр. значения». На экране появится соответствующее подменю (рис. 14) с указанием номера активного канала (вторая строка) и следующими пунктами:

- **«Выход»** - возврат в меню «Контрактные режимы»;
- **«Следующий канал»** - циклическое переключение по каналам;
- **«Р», «Т» и «Qr»** - измеряемые параметры (в данном примере - давление, температура и объемный расход в рабочих условиях).

Напротив каждого параметра приведены величины контрактных значений и индикатор включения/выключения (в примере на рис. 14 включены контрактные значения только по одному параметру, Т).

Контрактные значения		
Канал 1		
▶ Выход		
Следующий канал		
Р	1.00000 мпа	Вык
Т	5.0 °С	Вкл
Qp	450.0 м3/ч	Вык

Рис.14 – Подменю «Контрактные значения»

Чтобы изменить контрактное значение параметра, необходимо выбрать требуемый канал, затем требуемый параметр (перемещаясь по меню нажатием кнопок «1» или «2», затем подтвердив выбор кнопкой «4»).

Если контрактное значение было ранее включено, то оно выключится.

Если контрактное значение было выключено, на экране появится предложение «**изменить контрактное значение**» (по умолчанию - «нет»), Чтобы выбрать «да», следует нажать кнопку «1» и подтвердить выбор кнопкой «4». После этого текущую величину контрактного значения можно изменить с помощью кнопок «1» (перемещение курсора по числовым позициям) и «2» (изменение числа). Подтверждение изменения осуществляется кнопкой «4».

Необходимо учитывать, что настройкой вычислителя предусмотрены определенные максимальные значения, выше которых контрактные значения установить нельзя. При попытке ввода значения, превышающего максимальное, на экране ЖКИ появится предупреждение.

Включение или выключение контрактных значений в том случае, если настройкой вычислителя предусмотрено их включение вручную, осуществляется следующим образом. Необходимо выбрать требуемый параметр, ответить «нет» на предложение изменить его значение, после чего контрактное значение будет включено (появится соответствующая индикация напротив данного параметра). Выключение осуществляется аналогично.

После включения контрактного значения, вне зависимости от результатов измерения данного параметра, на экране ЖКИ в режиме «Мгновенные значения» будет всегда индицироваться контрактное значение, а параметр будет помечен черным маркером (**Ри** в примере на рис. 15).

10-10-2005	+	*	02:44
Мгновенные значения 1			
-- 0-----			
Qp	358.646 м3/ч		
Ри	0.25000 мпа	■	
Т	38.5 °С		
Qc	1162.656 м3/ч		

Рис.15 – Индикация контрактного значения

3.4.6.6.3 «Режим удерживания»

«Режим удерживания» используется, если от вычислителя временно отключаются ПП, например, для проведения поверки. При этом в архив будут записываться значения, индицируемые на ЖКИ в момент включения режима. В зависимости от версии программного обеспечения на экране ЖКИ в режиме «Мгновенные значения» будут индицироваться либо мгновенные значения, ли-

бо значения, зафиксированные в момент включения режима. В третьей строке будет выведено сообщение о том, что «Режим удерживания» включен.

Для включения «Режима удерживания» необходимо выбрать пункт меню «Контрактные режимы» (п.3.4.6.6.1) и в появившемся меню выбрать пункт «Удерж. значений». Напротив этого пункта появится надпись «Вкл». Данный режим выключается автоматически через 2 часа после его включения, а до истечения этого времени может быть выключен вручную.

3.4.6.7 Просмотр коэффициента сжимаемости

Для просмотра текущего значения коэффициента сжимаемости необходимо выбрать пункт «Расчетные коэфф.» в меню «Технологический режим», после чего на экране ЖКИ появятся текущие значения измеренных параметров и соответствующее расчетное значение коэффициента сжимаемости. Возврат в «Технологический режим» осуществляется нажатием кнопки «4».

3.4.6.8 Тест датчиков

Для просмотра текущих значений выходных сигналов с датчиков, измеренных вычислителем, необходимо выбрать пункт «Тест датчиков» в меню технологического режима. На ЖКИ появится меню «Проверка датчиков» (рис. 16).

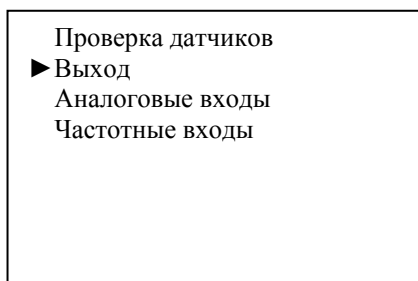


Рис.16 – Меню «Проверка датчиков»

Пункты данного меню имеют следующее назначение:

- **«Выход»** - возврат в меню «Технологический режим»;
- **«Аналоговые входы»** - тестирование резистивных (выходной сигнал - сопротивление постоянному току) и токовых (выходной сигнал – сила постоянного тока) ПП (обычно датчики температуры и давления);
- **«Частотные входы»** - тестирование частотных датчиков (обычно - датчики объемного расхода в рабочих условиях).

После выбора частотных или аналоговых входов открывается окно, в котором кнопкой «1» осуществляется переключение с одного датчика на другой, а кнопкой «4» - возврат в подменю «Проверка датчиков».

3.4.6.9 Просмотр истории

Для просмотра истории работы вычислителя необходимо в меню «Технологический режим» выбрать пункт «История». Перемещение вверх и вниз по истории осуществляется с помощью кнопок «1» и «2». После просмотра истории нажатием кнопки «4» осуществляется возврат в «Технологический режим».

3.5 Особенности работы при возникновении НС

3.5.1 Общие сведения

В архиве вычислителя регистрируется время возникновения и продолжительность трех основных типов НС: НП, НД и НУ (см. выше, п.2.4). НС типов НИП и НК в архиве регистрируются и учитываются как НД, однако алгоритм работы вычислителя в этих случаях отличается от НД. В зависимости от настройки продолжительность НС округляется до 1 часа либо до 0,1 часа.

3.5.2 НС типа НП

3.5.2.1 НС типа НП (далее НП) регистрируется:

- при отсутствии напряжения в сети питания вычислителя;
- при отключении вычислителя.

3.5.2.2 При возникновении НП в архив заносится количество часов НС, а к значению количества носителя суммируется нулевое значение.

3.5.3 НС типа НД и НУ

3.5.3.1 НС типа НД и НУ (далее – НД и НУ) регистрируются при выходе сигнала одного или нескольких датчиков за пределы измерительного диапазона. В зависимости от типа датчика, от вида измеряемой среды и от способа включения контрактных значений (автоматическое или ручное), предусмотренной настройкой, вычислитель по-разному реагирует на возникающие НС.

3.5.3.2 При выходе за пределы диапазона (от минус 80 до +600 °С) сигнала датчика температуры или при величине выходного тока датчика давления (перепада давления) на 10 % больше (меньше) его верхнего (нижнего) предельного значения вычислитель работает по следующему алгоритму.

3.5.3.2.1 При *ручном* включении контрактных значений на экране ЖКИ в режиме «Мгновенные значения» вместо измеренного значения параметра (по которому возникла НД) отображаются символы «*****», в третьей строке индицируется признак возникновения нештатной ситуации – НД (рис. 17а), зажигается индикатор НС. Вычисляемый параметр при этом не вычисляется. Эти же символы записываются в архив, если НС наблюдалась на протяжении всего архивируемого периода времени (зачетный час, день, месяц).

3.5.3.2.2 При *автоматическом* включении контрактных значений для любого из параметров вместо символов «*****» индицируется контрактное значение, а сам параметр отмечен черным прямоугольным маркером (рис. 17б). НС не индицируется, индикатор НС не зажигается. Контрактные значения участвуют в дальнейшей обработке результатов измерений вместо измеренных значений. Это общий случай обработки результатов измерений при автоматическом включении контрактных значений.

10-10-2005 + * 02:57 Мгновенные значения I -- 0-----НД--- Qp 358.646 м3/ч Pи ***** мпа Т 38.5 °С Qс ***** м3/ч	10-10-2005 + * 02:48 Мгновенные значения I -- 0----- Qp 358.646 м3/ч Pи 0.25000 мпа ■ Т 38.5 °С Qс 1162.656 м3/ч	10-10-2005 + * 02:48 Мгновенные значения I -- 0----- Qp 150.2 м3/ч Pи 0.550 мпа ■ Т 200°С ■ Tx 5.0°С ■ Q 0.345 гкал/ч
а	б	в

Рис.17 – Индикация при возникновении НД (по датчику давления)

3.5.3.2.3 В настройках некоторых вычислителей с автоматическим включением контрактных значений могут быть не активированы один или несколько параметров (данные о максимальной величине контрактного значения отсутствуют). Если НД возникает по такому параметру, индикация на ЖКИ аналогична показанной на рис. 17а.

3.5.3.2.4 Алгоритм работы вычислителей, предназначенных для учета **пара**, имеет несколько особенностей обработки НД:

- если НД возникла только по датчикам расхода или перепада давления, результаты измерений обрабатываются так же, как описано выше.
- если НД возникла по датчику давления или по датчику температуры (включение контрактных значений автоматическое), одновременно включаются

контрактные значения и по давлению, и по температуре (рис. 17в) - ввиду того, что при определенных сочетаниях значений давления и температуры пар как фракция не существует.

- если НД возникла по датчику температуры холодной воды, то независимо от способа включения контрактных значений (автоматическое или ручное) на ЖКИ индицируется значение, введенное как ППП (рис. 17в).

3.5.3.2.5 При возникновении НД по датчику температуры или датчику давления, если сигнал на выходе датчика расхода соответствует нулю объемного расхода (или перепад давления равен нулю), то обработка результатов измерений не будет зависеть от значений остальных измеренных параметров, а итоговое значение будет равно нулю. Если при этом вне измерительного диапазона находится сигнал на выходе другого датчика (давления или/и температуры), то даже при автоматическом включении контрактных значений индицируются «*****» (рис. 18).

10-10-2005	+	*	03:44
Мгновенные значения 1			
--	0	-----	
Qp			0 м3/ч
Ри	*****		мпа
T			38.5 °C
Qc			0 м3/ч

Рис.18 – Индикация при нулевом сигнале датчика расхода (для пара)

Запись в архив по данному параметру не производится, индикация НД не производится, в итог суммируется ноль.

Примечание – При учете природного газа контрактные значения при нулевом значении по датчику давления не отключаются.

3.5.3.3 При выходе за пределы верхнего значения диапазона выходного сигнала датчика расхода:

- **выше верхнего (ниже нижнего) значения предела на 10 %** - регистрируется и индицируется НД, согласно п.3.5.3.2;

- **ниже нижней уставки, но выше отсечки нуля** - регистрируется и индицируется НУ:

- при коммерческом учете - вместо измеренного значения расхода индицируется штрафное значение, по умолчанию устанавливаемое равным нижней границе измерительного диапазона датчика расхода (рис. 19а), это же значение используется при обработке результатов измерений;

- при технологическом учете - индицируется измеренное значение расхода, независимо от его величины (рис. 19б).

Расчеты массы, объема и(или) других параметров производятся, заносятся в архивы и суммируются в «Итоге за период». В третьей строке индицируется НУ, индикатор НС на лицевой панели загорается, если это предусмотрено настройкой.

10-10-2005	+	*	02:48
Мгновенные значения 1			
--	0	-----НУ---	
Qp			36.000 м3/ч
Ри			0.01000 мпа
T			50.0 °C
Qc			38.235 м3/ч

а) технологический учет

10-10-2005	+	*	02:53
Мгновенные значения 1			
--	0	-----НУ---	
Qp			40.000 м3/ч
Ри			0.01000 мпа
T			50.0 °C
Qc			43.271 м3/ч

б) коммерческий учет

Рис.19 – Индикация при возникновении НУ

- **ниже отсечки нуля** - в архив и итог записывается нулевое значение, НС не регистрируется и не индицируется, значение расхода принимается равным нулю, приведенные к стандартным условиям объемный и массовый расходы и количество теплоты принимаются равными нулю.

Примечание – Параметр «Отсечка нуля» применяется только для расходов с импульсным выходом.

3.5.4 НС типа НК

3.5.4.1 Если в вычислитель до начала работы не были введены ППП (барометрическое давление, плотность и др.), возникает НС типа НК (далее - НК), при этом загорается индикатор и в третьей строке индицируется «НК» (рис. 20).

10-10-2005	+	*	02:44
Мгновенные значения I			
-- 0	-----НК---		
Qp		100	м3/ч
Ри		0,27489	мпа
T		38.5	°C
Qc		*****	м3/ч

Рис.20 – Индикация при возникновении НК

3.5.4.2 Вне зависимости от того, корректно ли поданы сигналы с датчиков, вычисления объемного расхода в стандартных условиях, массового расхода или тепловой мощности при НК производиться не будут. Устранить данный вид НС можно путем ввода значений ППП согласно п.3.4.6.3.

При возникновении НК в архив по вычисляемому параметру будут записываться «*****», а сама НС в архиве будет регистрироваться как НД.

3.5.5 НС типа НИП

3.5.5.1 НС типа «НИП» регистрируется в двух случаях:

- когда в узле учета установлены два датчика перепада давления и разность показаний между ними превышает допустимый пороговый уровень, занесенный в память вычислителя при программировании. Алгоритм работы в этом случае аналогичен алгоритму для НД по датчикам перепада давления, только вместо «НД» в третьей строке ЖКИ (рис. 18а) будет индицироваться «НИП»;

- когда вычислитель установлен в узле учета пара и измеренные датчиками значения температуры и давления не позволяют вычислить количество тепловой мощности и тепловой энергии (при данных значениях температуры и давления пар конденсируется).

3.5.5.2 Если при этом настройкой предусмотрено автоматическое включение контрактных значений, будут включаться контрактные значения и по температуре, и по давлению (рис. 21а).

Если автоматическое включение контрактных значений не предусмотрено, все параметры будут измеряться, но тепловая мощность и тепловая энергия вычисляться не будут (рис. 21б).

В архив будут записываться «*****» и количество часов длительности НС типа НД, сама НС в архиве будет регистрироваться как НД.

10-10-2005	+	*	02:48
Мгновенные значения 1			
-- 0-----			
Qp		270.0 м3/ч	
P		0.600 мпа	■
T		300.0 °C	■
Tx		5.0 °C	
Q		0.455 гкал/ч	

а) автоматическое включение контрактных значений

10-10-2005	+	*	02:53
Мгновенные значения 1			
-- 0-----НИП---			
Qp		270.00 м3/ч	
Pи		0.240 мпа	
T		50.0 °C	
Tx		5.0 °C	
Qc		*****гкал/ч	

б) ручное включение

Рисунок 21 – Индикация при возникновении НИП

3.6 Порядок выключения

3.6.1 Выключение вычислителя производится в следующих случаях:

- обнаружение неисправности вычислителя;
- необходимость остановки работы счетчика или узла учета, в составе которого работает вычислитель;
- плановая остановка в связи с необходимостью поверки;
- необходимость отсоединения (для их ремонта, поверки и пр.) одного или двух термометров сопротивления, входящих в состав узла учета, обслуживаемого вычислителем (см.п.1.6.2).

3.6.2 Для выключения вычислителя необходимо отсоединить его от сети питания (у 4-канальных вычислителей - опустить ручку тумблера «220 В» вниз).

ВНИМАНИЕ! Подсоединение к вычислителю различных приборов и устройств, а также их отсоединение, необходимо осуществлять только после отключения питания вычислителя.

3.7 Меры безопасности

3.7.1 Вычислитель конструктивно безопасен. При работе с вычислителем опасным производственным фактором является напряжение 220 В силовой электрической цепи. По способу защиты человека от поражения электрическим током вычислитель относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

3.7.2 При эксплуатации ПП (давления, температуры, расхода) необходимо соблюдать меры безопасности, специально оговоренные в прилагаемой к ним эксплуатационной документации.

3.7.3 Все работы по монтажу, демонтажу, устранению дефектов, подключению внешних цепей следует производить только согласно маркировке и при отключенном напряжении питания.

3.7.4 К монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию вычислителя должны допускаться только лица, достигшие 18 лет, изучившие данное руководство, прошедшие инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте) в установленном на предприятии порядке, имеющие группу допуска не ниже третьей и удостоверение на право работ на электроустановках до 1000 В.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

4.1 Общие указания

4.1.1. Эксплуатация вычислителя должна осуществляться в соответствии с требованиями данного руководства, а промежуточные этапы должны фиксироваться в соответствующих разделах паспорта за подписью лица, назначенного приказом по предприятию ответственным за содержание и эксплуатацию вычислителя. При соблюдении правил и условий эксплуатации обеспечивается надежная длительная работа без специального технического обслуживания.

4.1.2 Сданный в эксплуатацию вычислитель не требует технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью проверки:

- работоспособности вычислителя (наличия мигающего символа «*» на экране вычислителя, а также индикации измеряемых параметров);
- целостности пломб (согласно схемам в Приложении В паспорта);
- соответствия сетевого напряжения питания требованиям РЭ;
- целостности соединительных кабелей.

Период осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание узла учета по согласованию с эксплуатирующей организацией.

4.1.3 Одним из видов техобслуживания является поверка вычислителя по соответствующей методике службами, имеющими лицензию Госстандарта РФ на данный вид работ. Поверка вычислителя проводится в соответствии с методикой, согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (Приложение А).

4.1.4 Метрологические характеристики вычислителя в течение межповерочного интервала соответствуют его паспортным данным при условии соблюдения потребителем требований данного руководства.

4.1.5 Ремонт вычислителя должны проводить сотрудники организаций, имеющие разрешение от предприятия-изготовителя, прошедшие обучение на предприятии-изготовителе, имеющие соответствующие лицензии на ремонт и техническое обслуживание средств измерений.

4.1.6 Вычислитель консервации не подлежит.

4.2 Возможные неисправности и ремонт

4.2.1 Перечень возможных неисправностей и методов их устранения приведен в Приложении Г.

4.2.2 Ремонт вычислителя производится либо на предприятии-изготовителе, либо в сервисном центре, уполномоченном предприятием-изготовителем на проведение ремонта.

4.2.3 При отправке вычислителя в ремонт оформляется рекламационный акт по форме, приведенной в паспорте вычислителя (Приложение Б).

4.2.3 После ремонта измерительных схем, связанных с обеспечением метрологических характеристик, вычислитель должен быть поверен в установленном порядке. После поверки крепежные винты металлической пластины внутри верхнего блока заново пломбируются двумя номерными неснимаемыми наклейками, номера которых записываются в паспорт вычислителя, с указанием ФИО и должности лица, установившего наклейки, и даты повторного пломбирования.

5 УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Упаковка

5.1.1 Упаковка обеспечивает сохранность вычислителя при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении, а также защиту от воздействия климатических факторов.

5.1.3 В зимнее время после распаковки вычислитель необходимо выдерживать при температуре от +18 до +20 °С в течение не менее 24 часов.

5.2 Условия хранения

5.2.1 Условия хранения вычислителя должны соответствовать ГОСТ 15150. Вычислитель должен храниться в закрытом капитальном помещении отапливаемых и вентилируемых складов с кондиционированием воздуха, расположенных в любых макроклиматических районах при температуре окружающего воздуха от +5 до +50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре +35 °С. Срок хранения в транспортной таре не ограничивается, при этом тара не должна иметь подтеков и загрязнений.

5.2.2 Вычислитель следует хранить на стеллаже. Расстояние от стен или пола должно быть не менее 100 мм. Расстояние от отопительных устройств должно быть не менее 500 мм.

5.2.3 Вычислитель при хранении не должен подвергаться механическим воздействиям, загрязнению и действию агрессивных сред (паров кислот и щелочей, а также газов и жидкостей, вызывающих коррозию).

5.2.4 Во время хранения вычислителя не требуется проведения работ, связанных с его обслуживанием или консервацией.

5.2.5 Гарантийный срок хранения при выполнении требований данного раздела - 6 месяцев со дня изготовления.

5.3 Правила транспортирования

5.3.1 Погрузка, транспортирование и выгрузка изделия должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150 8(ОЖ) при температуре окружающего воздуха от минус 5 до +45 °С и при относительной влажности воздуха до 80 %, а также правилам перевозки груза, действующим на каждом виде транспорта.

5.3.2 Вычислитель в упаковке для транспортирования выдерживает воздействия: транспортной тряски с ускорением до 35 м/с² при частоте до 25 Гц.

5.3.3 Вычислитель при транспортировании не должен подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

5.3.4 Транспортная маркировка должна содержать следующие сведения: наименование вычислителя, дату выпуска, отметку ОТК, заводской номер вычислителя.

5.3.5 При погрузке, транспортировании и выгрузке вычислителей должны выполняться указанные на ящике требования манипуляционных знаков, а также требования нормативной документации по правилам перевозки на соответствующем виде транспорта.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на вычислитель количества энергоносителей «Ирга-2» (далее - вычислитель), выпускаемый по ТУ 95.1.01.00.00, и устанавливает последовательность и методику его первичной и периодической поверки, а также поверки после ремонта.

Поверка вычислителя проводится имитационно и соответствует требованиям ГСИ. При поверке счетчика, в состав которого входит вычислитель, данная методика используется совместно с методиками поверки других средств измерений (далее СИ), входящих в комплект данного счетчика.

Межповерочный интервал вычислителя - 3 года.

А.1 Операции поверки

А.1.1 При проведении поверки (первичной, периодической и после ремонта) выполняются следующие операции:

- внешний осмотр по п.А.5.1;
- испытание электрической прочности изоляции по п.А.5.2 (только при первичной поверке и после ремонта);
- испытание электрического сопротивления изоляции по п.А.5.3 (только при первичной поверке и после ремонта);
- опробование и определение погрешностей измерения температуры, объемного расхода и давления, вычисления приведенного расхода или количества теплоты по п.А.5.4.
- определение погрешности измерения времени по п.А.5.5.

Последовательность проведения операций определяется поверителем.

А.1.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

А.2 Средства поверки

А.2.1 При проведении поверки применяются перечисленные ниже СИ и оборудование:

- мера электрического сопротивления Р4831 (далее - мера ЭС);
- катушка электрического сопротивления Р331 (далее - катушка);
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122 (далее - генератор);
- вольтметр В7-34А (далее - вольтметр);
- мегомметр Ф4102/1-1М (далее - мегомметр);
- секундомер СТЦ-1 (далее - секундомер);
- пробойная установка УПУ-10М (далее - пробойная установка).

А.2.2 Допускается применение других СИ с характеристиками не хуже вышеуказанных, имеющих действующие свидетельства о поверке.

А.2.3 ООО «Глобус» для поверки вычислителей «Ирга-2» и других СИ выпускает калибратор «Ирга-К», который позволяет заменить основные СИ, перечисленные в п.А.2.1. Методика поверки вычислителей с применением калибратора «Ирга-К» описана в руководстве по эксплуатации калибратора.

А.3 Требования безопасности

А.3.1 При поверке необходимо соблюдать требования «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и

«Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок», требования безопасности соответствующих разделов эксплуатационной документации на вычислитель, СИ и оборудование, применяемое при поверке.

А.3.2 Лица, которые проводят поверку, должны знать принцип действия используемых при проведении измерений СИ, их конструкцию и пройти инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном на предприятии порядке. К работе с вычислителем допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию и имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже третьей.

А.4 Условия поверки и подготовка к ней

А.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены и занесены в протокол следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питания от 187 до 242 В, частота от 49 до 51 Гц;
- отсутствие внешних электромагнитных полей (кроме геомагнитного);
- отсутствие вибрации и тряски, влияющих на работу приборов.

Применяемые СИ должны функционировать в условиях, указанных в их эксплуатационной документации.

А.4.2 Перед проведением поверки необходимо:

- проверить наличие действующих свидетельств (отметок) о предыдущей поверке вычислителя;
- проверить наличие паспорта вычислителя;
- подготовить вычислитель к работе согласно РЭ;
- подготовить к работе эталонные СИ;
- внимательно ознакомиться с РЭ, а также с приведенными в паспорте сведениями о настройке поверяемого вычислителя;
- распечатать протокол настройки вычислителя согласно РЭ.

А.5 Проведение поверки

А.5.1 Внешний осмотр

А.5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого вычислителя следующим требованиям:

- вычислитель должен быть представлен в упаковочной таре;
- к вычислителю должен быть приложен паспорт с отметкой о поверке или свидетельство о поверке, если поверка проводится не впервые;
- комплектность вычислителя должна соответствовать паспорту;
- вычислитель не должен иметь механических повреждений корпуса и нарушений маркировки, посторонние или отсоединившиеся предметы внутри корпуса должны отсутствовать;
- целостность пломб не должна быть нарушена;
- переключатели, кнопки должны перемещаться без заеданий;
- разъемы не должны иметь механических повреждений.

А.5.1.2 В случае выявления несоответствий поверяемого прибора указанным требованиям вычислитель поверке не подлежит.

А.5.2 Проверку электрической прочности изоляции проводить с помощью пробойной установки.

А.5.2.1 Подать испытательное напряжение с пробойной установки между одним из контактов сетевого разъема и корпусом вычислителя.

А.5.2.2 Испытательное напряжение плавно повысить от 0 до 1500 В в течение 5-20 с, затем выдержать его в течение 1 мин и плавно снизить напряжение до 0 В. Пробоя или поверхностного повреждения изоляции не допускается.

А.5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

А.5.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции проводится с помощью мегомметра следующим образом: последовательно измерить мегомметром (испытательное напряжение 500 В) сопротивление изоляции между корпусом и каждым из контактов сетевого разъема, полученная величина сопротивления не должна быть меньше 40 МОм.

А.5.4 Опробование и определение основной погрешности измерения сигналов с датчиков температуры, объемного расхода, давления и перепада давления, вычисления приведенного расхода или количества теплоты

А.5.4.1 Согласно настройке вычислителя с помощью генераторов и мер ЭС симитировать выходные сигналы датчиков; для имитации и контроля токовых сигналов (датчики давления) используются меры ЭС, катушки и вольтметр. Типичные схемы коммутации вычислителя с другими приборами при проверке представлены в Приложении В.

А.5.4.2 Проверить работоспособность индикации НС типа НД. Для этого установить на СИ, имитирующем сигнал с датчика давления измеряемой среды (Р), ток, соответствующий давлению, на 10 % превышающему верхнее предельное значение для датчика давления. Регистрация НС типа НД в зависимости от ручного или автоматического включения контрактных значений должна осуществляться в соответствии с п.3.5.3.2 данного РЭ (одна из форм, показанных на рис.17).

А.5.4.3 Проверить возможность ручного включения контрактных значений (для приборов, запрограммированных на автоматическое включение контрактных значений, данный пункт не выполняется). Для этого:

- войти в технологический режим вычислителя, для чего сначала одновременно нажать кнопки «1» и «2»;

- кнопками «1» и «2» установить курсор на пункт «Технологический режим», нажать кнопку «4» и выбрать опции «Контрактные режимы», а затем «Контрактные значения»;

- кнопками «1» и «2» выбрать один из параметров и, нажав два раза кнопку «4», включить контрактное значение;

- вернуться в режим измерений; при этом на экране выбранному параметру должно соответствовать контрактное значение.

А.5.4.4 Проверить работоспособность индикации НС типа «НУ» (величина сигнала с датчика расхода находится в пределах между величинами, соответствующими значению «ниже уставки» и значению «отсечка нуля»). Для проверки выполнить следующие операции.

А.5.4.4.1 Определить согласно настройке вычислителя диапазон значений выходного сигнала с прибора, имитирующего сигнал датчика расхода.

А.5.4.4.2 Установить на приборе, имитирующем сигнал датчика расхода, величину сигнала, соответствующую режиму «ниже уставки».

А.5.4.4.3 Проверить работоспособность индикации вычислителя. На экране ЖКИ должна появиться индикация «НУ»; при настройках со штрафным значением при «НУ» должно отображаться штрафное значение расхода (или перепада давления, для счетчиков на СУ); при настройках с измеренным значением расхода при «НУ» - измеренное значение параметра.

А.5.4.5 Проверить работоспособность режима «Отсечка нуля» по методике аналогичной изложенной в п.А.5.4.4 (данный пункт выполняется только для расходомеров с импульсным выходом). На ЖКИ значения расхода в рабочих и в стандартных условиях должны быть равны нулю.

А.5.4.6 Заполнить в протоколе поверочную таблицу (поверочная таблица составляется при выпуске из производства и вносится в паспорт вместе с настройкой).

А.5.4.7 С помощью генераторов мер ЭС, катушек и вольтметра имитировать выходные сигналы с датчиков, соответствующие первой поверяемой точке (см. поверочную таблицу, приведенную в настройке вычислителя).

Под «поверяемой точкой» подразумевается совокупность значений имитируемых сигналов с датчиков и соответствующих им индицируемых на экране вычислителя параметров; в настройке приведена таблица поверки прибора, каждая строка которой является поверяемой точкой.

А.5.4.8 Определить основную погрешность измерения (вычисления) для каждого измеренного значения:

- объемного расхода в рабочих и стандартных условиях по формулам

$$\delta_Q = \frac{Q_{изм} - Q_{расч}}{Q_{расч}} * 100\%, \quad (A.1)$$

$$\delta_{Qn} = \frac{Q_{Пизм} - Q_{Прасч}}{Q_{Прасч}} * 100\% \quad (A.2)$$

- массового расхода по формуле

$$\delta_{QM} = \frac{Q_{Мизм} - Q_{Мрасч}}{Q_{Мрасч}} * 100\% \quad (A.3)$$

- давления, перепада давления в рабочих условиях по формулам

$$\gamma_P = \frac{P_{изм} - P_{расч}}{P_{макс}} * 100\%, \quad (A.4)$$

$$\gamma_{\Delta P} = \frac{\Delta P_{изм} - \Delta P_{расч}}{\Delta P_{макс}} * 100\% \quad (A.5)$$

- температуры в рабочих условиях (для термометров с токовым выходом) по формуле

$$\gamma_T = \frac{t_{изм} - t_{расч}}{t_{макс} - t_{мин}} * 100\% \quad (A.6)$$

- температуры в рабочих условиях (для термометров сопротивления) по формуле

$$\Delta_t = t_{изм} - t_{расч}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (A.7)$$

- количества теплоты по формуле

$$\delta_{QT} = \frac{Q_{Тизм} - Q_{Трасч}}{Q_{Трасч}} * 100\%, \quad (A.8)$$

где $Q_{Пизм}$, $Q_{Мизм}$, $Q_{изм}$, $P_{изм}$, $t_{изм}$, $Q_{Тизм}$ - значения измеренных (вычисленных) параметров в каждом измерении;
 $Q_{Прасч}$, $Q_{Мрасч}$, $Q_{расч}$, $P_{расч}$, $t_{расч}$, $Q_{Трасч}$ - значения параметров, принятых при расчете имитируемых величин;
 $P_{макс}$ - верхнее предельное значение измерительного диапазона датчика давления.

Полученные результаты занести в протокол поверки (оформляется произвольно). Результаты поверки считаются положительными, если величина погрешностей в каждом из измерений не превышает значений, приведенных в п.1.4, в противном случае вычислитель бракуется и направляется в ремонт.

А.5.4.9 Повторить операции согласно пп.А.5.4.7, А.5.4.8 для остальных поверочных точек.

А.5.4.10 В случае, если поверяемый вычислитель настроен как многоканальный, операции по пп.А.5.4.2...А.5.4.9 повторить для остальных каналов.

А.5.4.11 Проверить запись в архив вычислителя, для чего:

- с помощью генераторов, мер ЭС, катушек и вольтметра имитировать выходные сигналы датчиков в соответствии со значениями одной из проверяемых точек, сигналы подавать до начала нового часа на часах вычислителя;

- по окончании отсчетного часа проверить архив вычислителя, последовательно нажимая кнопку «3» (сначала на ЖКИ должна быть представлена информация о месячном архиве, затем - о суточном и часовом). В архиве за последний час должны отражаться значения, соответствующие выбранной поверяемой точке, как описано в п.3.4.3.3 настоящего Руководства.

Пункт А.5.4.11 рекомендуется выполнять совместно с п.А.5.5.

А.5.5 Определение погрешности измерения времени

А.5.5.1 Определение погрешности измерения времени работы вычислителя проводится с помощью секундомера по приведенной ниже методике:

- записать показания времени при индикации на экране вычислителя, синхронно включить секундомер при смене показаний минут (время индицируется в режиме измерений вычислителя);

- по прошествии одного часа при смене показаний минут по показаниям табло вычислителя синхронно выключить секундомер;

- определить погрешность измерения времени по формуле

$$\delta_{вр} = (3600 - A_{сек}) / A_{сек} \times 100 \%, \quad (A.9)$$

где $A_{сек}$ – показания секундомера;

- полученное значение занести в протокол.

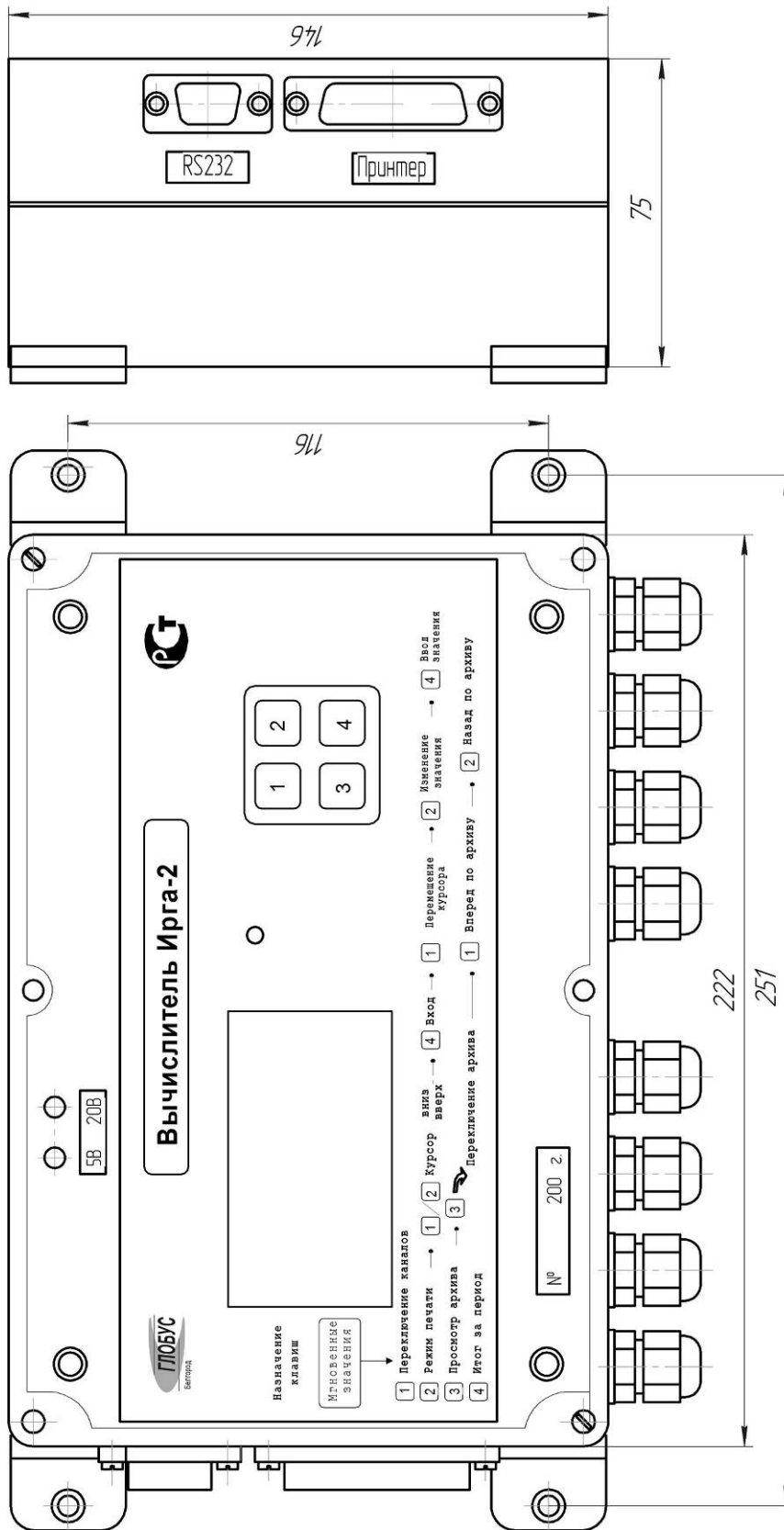
А.6 Оформление результатов поверки

А.6.1 Вычислитель, прошедший поверку по настоящей методике с положительным результатом, признается соответствующим техническим условиям и допускается к эксплуатации. Результаты поверки заносят в протокол, который подписывают исполнители. Форма протокола произвольная.

А.6.2 Положительные результаты поверки фиксируются в паспорте вычислителя или оформляются свидетельством установленного образца, заверенным подписью лица, проводившего поверку, с нанесением оттиска поверительного клейма и указанием даты поверки. Прибор признается годным и допускается к эксплуатации.

А.6.3 При отрицательных результатах поверки вычислитель к применению не допускается и возвращается предприятию-изготовителю или предприятию, проводившему ремонт, на доработку с последующим проведением повторной поверки.

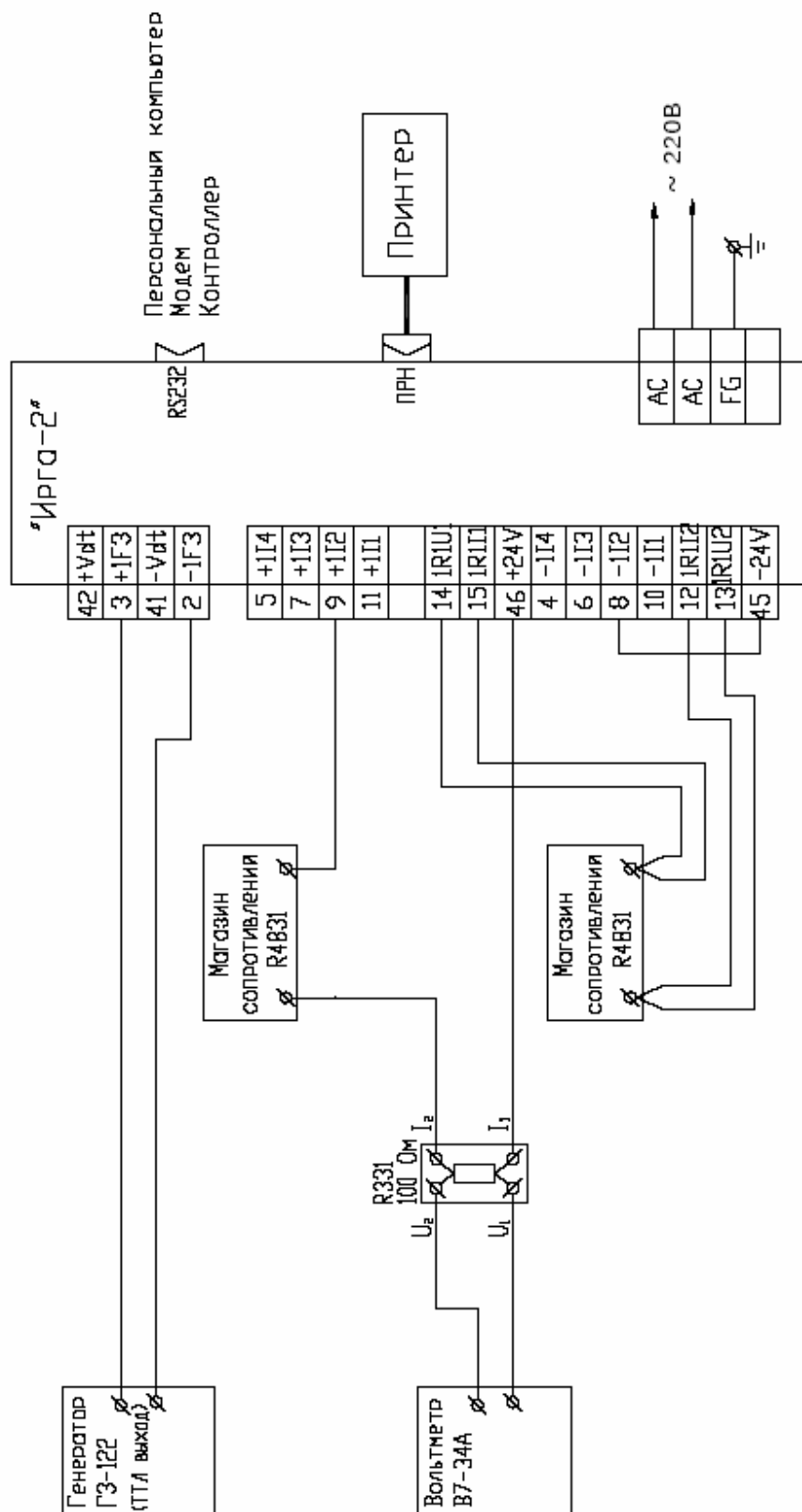
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ



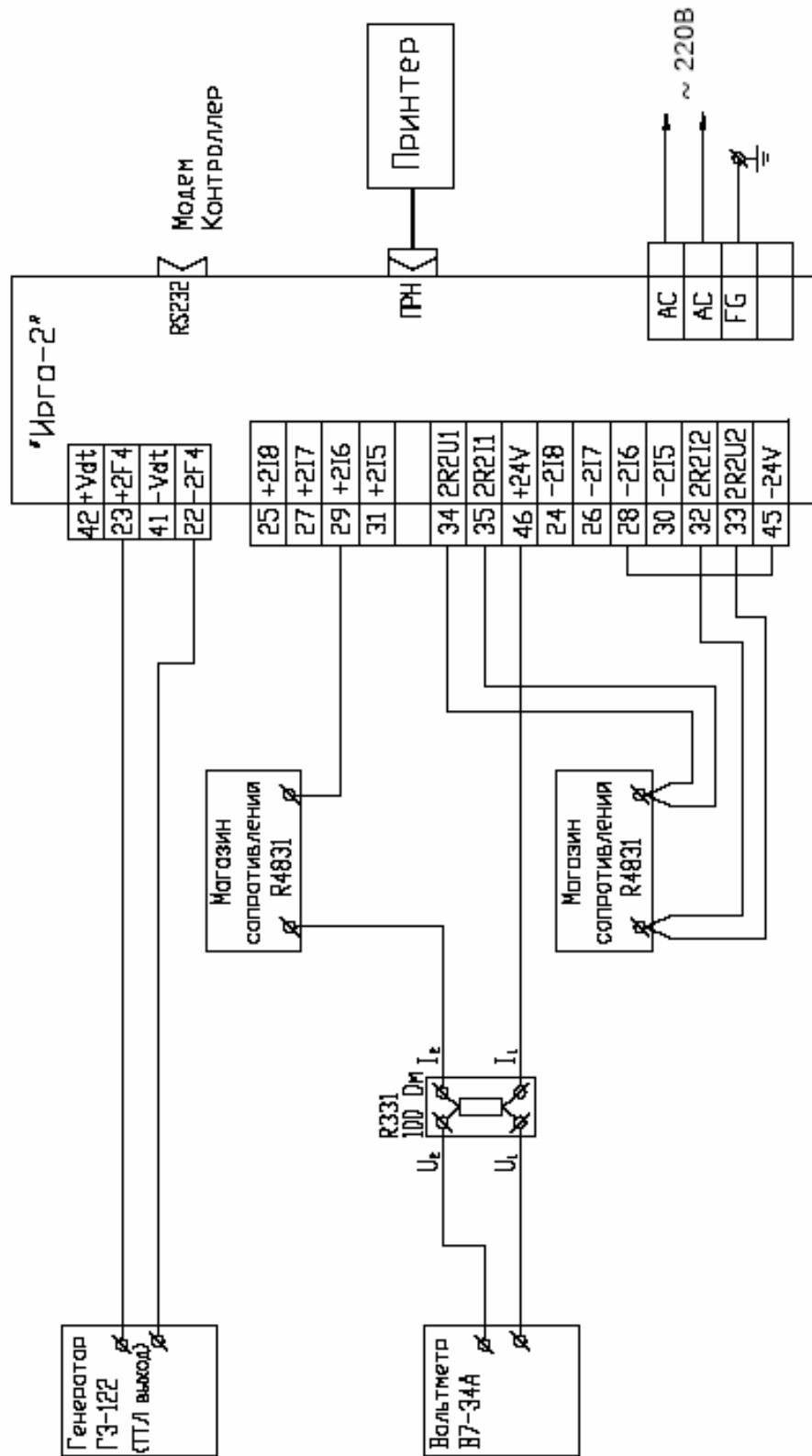
ПРИЛОЖЕНИЕ В – СХЕМЫ КОММУТАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ В СОСТАВЕ СЧЕТЧИКА ПРИ ПРОВЕРКЕ

(рекомендуемое)

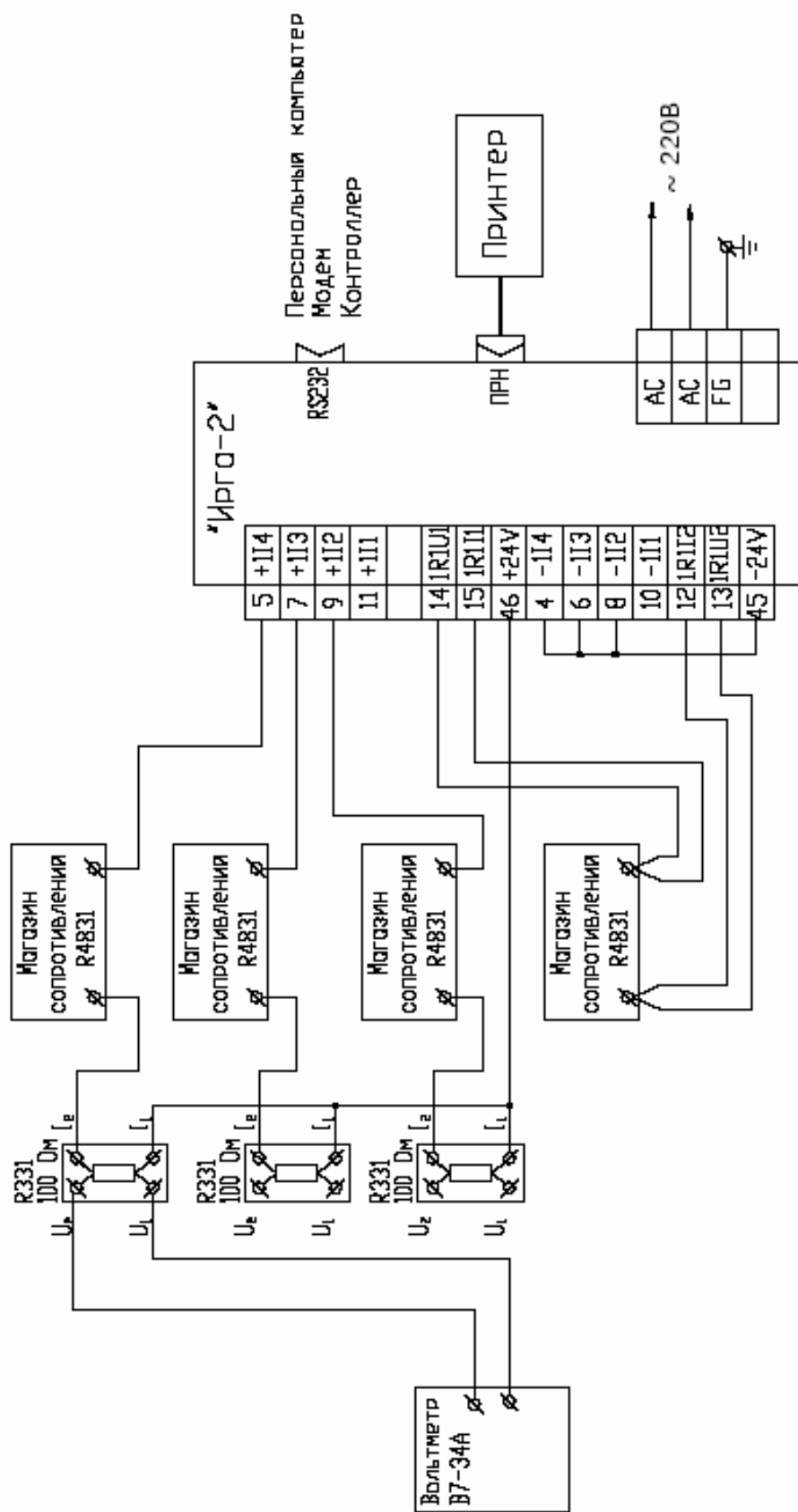
В.1 С расходомером с частотным (импульсным) выходом. Канал 1



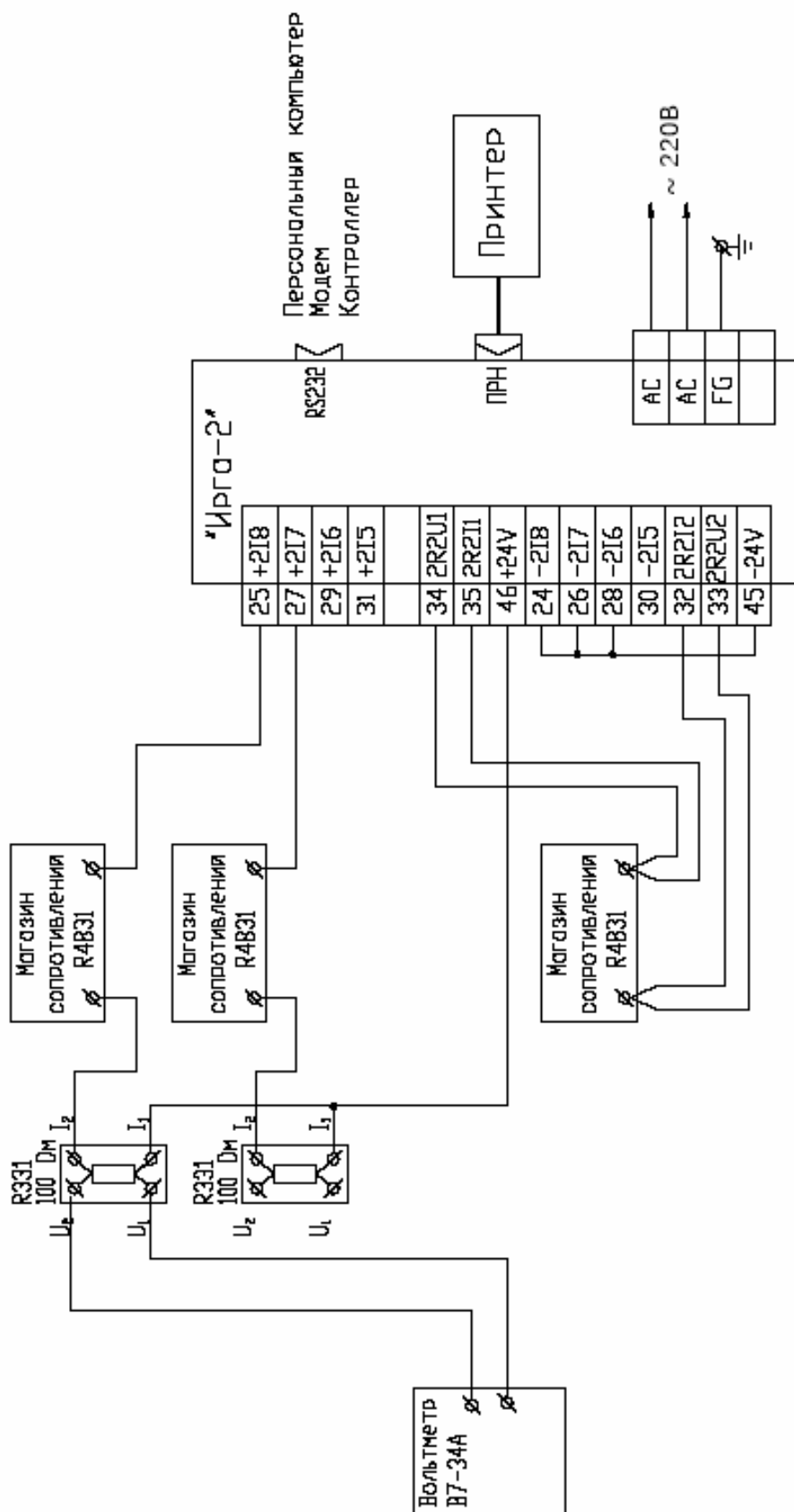
В.2 С расходомером с частотным (импульсным) выходом. Канал 2



В.3 С расходомером на СУ (два дифманометра). Канал 1



В.4 С расходомером на СУ (один дифманометр). Канал 2



ПРИЛОЖЕНИЕ Г – УСТАНОВКА И ВВОД ПАРОЛЕЙ

Таблица Г.1

Пароли, установленные в ПО		Пароли, установленные в вычислителе		Комментарии
1	2	1	2	
нет	нет	-	-	можно менять параметры
да	нет	да	-	можно менять параметры
да	нет	нет	-	возможен только просмотр параметров технологического режима
да	да	да	да	можно менять параметры
да	да	нет	да	возможен только просмотр параметров технологического режима
да	да	нет	нет	не входит в технологический режим
нет	да	нет	да	можно менять параметры

ПРИЛОЖЕНИЕ Д – ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица Д.1

Неисправность	Возможная причина неисправности		Способ устранения
Вычислитель не отображает информацию	Нет питания	Нет питания в сети	Проверить наличие сетевого напряжения
		Перегорел сетевой предохранитель	Проверить исправность предохранителей; в случае необходимости – заменить
		Перегорела цепь питания внутри прибора	Устранить неисправность
	Вычислитель завис в одном из режимов и не реагирует на нажатие кнопок		Выключить и включить вычислитель Перепрограммировать вычислитель с помощью ПК
Вычислитель не входит в режим просмотра архивов	Архивация не включена	В позиции 2 строки 1 основного режима символ «-»	Установить дату и время, затем включить архивацию
Вычислитель не входит в режим просмотра итога	Вычислитель не в основном режиме		Войти в основной режим
	Итог не ведется	В позиции 2 строки 1 основного режима символ «-»	Установить дату и время, затем включить архивацию
Информация об измеренном параметре не корректна	Датчик вышел из строя		Заменить датчик
	Датчик не подключен, либо подключен или установлен неправильно		Проверить установку и подключение датчика
	В настройке вычислителя фигурирует датчик другого типа		Проверить настройку и в случае необходимости перепрограммировать вычислитель



рхангельск (8182)63-90-72
стана +7(7172)727-132
елгород (4722)40-23-64
рянск (4832)59-03-52
<ладивосток (423)2428-31
<олгоград (844)278-03-48
<ологда (8172)26-41-59
<оронеж (473)204-51-73
атеринбург (343)384-55-89
ваново (4932)77-34-06
жевск (3412)26-03-58
дзаны (843)206-01-48

лининград (4012)72-03-81
луга (4842)92-23-67
мерово (3842)65-04-62
оров (8332)68-02-04
раснодар (861)203-40-90
расноярск (391)204-63-61
урск (4712)77-13-04
тецк (4742)52-20-81
гнитогорск (3519)55-03-13
Бсква (495)268-04-70
урманск (8152)59-64-93
Габережные Челны (8552)20-53-41

Гижний Новгород (831)4208-12
Говокузнецк (3843)20-46-81
Говосибирск (383)2286-73
Ел (4862)44-53-42
Енбург (3532)37-68-04
Енза (8412)22-31-16
Ермь (342)205-81-47
остов-на-Дону (863)308-18-15
язань (4912)46-61-64
Камера (846)206-03-16
Канк/Петербург (812)309-46-40
Каратов (845)249-38-78

Кмоленск (4812)291-54
Кочи (862)2252-31
Ктаврополь (8652)20-65-13
Керь (4822)63-31-35
Кмск (3822)98-41-53
Ула (4872)74-02-29
Юмень (3452)66-21-18
Льяновск (8422)24-23-59
Фла (347)229-48-12
Елябинск (351)202-03-61
Ереповец (8202)49-02-64
Рославль (4852)69-52-93