



Вычислитель "Ирга-2"

Руководство по эксплуатации

Исполнение 5

Сенсорный

Для счетчиков тепла, пара и жидкости

95.1.01.00.00РЭ



EAC

Вычислитель количества энергоносителей «Ирга-2» (далее – вычислитель), внесенный в Государственный реестр средств измерений под № 15178, разработан и производится ООО «ГЛОБУС».

Вычислитель содержит запатентованные и патентуемые объекты промышленной собственности. Воспроизведение (изготовление, копирование) вычислителя любыми способами, как в целом, так и по составляющим (включая программное обеспечение) может осуществляться только по лицензии ООО «ГЛОБУС».

Модификации вычислителя могут отличаться внешними габаритными размерами, типами разъемов для подключения к другим устройствам и особенностями режимов работы.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, не ухудшающие метрологические характеристики, без уведомления заказчика. Отдельные изменения, связанные с дальнейшим совершенствованием вычислителя, могут быть не отражены в настоящем издании.

Руководство по эксплуатации (далее — РЭ) содержит основные технические характеристики, а также сведения, необходимые для монтажа, эксплуатации, транспортирования, хранения, поверки, ремонта и технического обслуживания вычислителя количества энергоносителей «Ирга-2» (далее — вычислитель или Ирга-2).

Настоящее РЭ (Часть 3) распространяется на вычислители, управление которыми осуществляется сенсорным ЖКИ.

Изучение обслуживающим персоналом настоящего РЭ является обязательным условием квалифицированной и надежной эксплуатации вычислителя.

Перечень принятых сокращений

АСУ ТП — автоматизированная система управления технологическим процессом;

ГОСТ — государственный стандарт;

ЖКИ — жидкокристаллический индикатор;

НС — нештатная ситуация;

ПК — персональный компьютер;

ПО — программное обеспечение;

ПП — первичный преобразователь;

ППП — постоянно-переменные параметры;

РЭ — руководство по эксплуатации;

СИ — средство измерения/

Специальные знаки для привлечения внимания

	<p><u>ВНИМАНИЕ!</u> Информация, сопровождаемая данным знаком, содержит требования, несоблюдение которых может стать причиной некорректной работы расходомера и, в некоторых случаях, травмирования обслуживающего персонала.</p>
	<p><u>Примечание.</u> Информация, сопровождаемая данным знаком, носит рекомендательный или пояснительный характер.</p>

Содержание

1	Назначение и основные характеристики.....	5
1.1	Назначение.....	5
1.2	Функциональные возможности.....	5
1.3	Технические характеристики.....	6
1.4	Метрологические характеристики.....	8
1.5	Параметры входных сигналов и внешнего интерфейса.....	9
1.6	Характеристики первичных преобразователей.....	10
2	Устройство и принцип работы.....	11
2.1	Сведения о конструкции.....	11
2.2	Принцип работы.....	12
2.3	Номинальные функции преобразования.....	12
2.4	Нештатные ситуации.....	13
2.5	Комплектность.....	14
2.6	Маркировка и пломбирование.....	14
3	Использование по назначению.....	15
3.1	Установка и монтаж.....	15
3.2	Настройка на условия применения.....	16
3.3	Подготовка к работе и первичное включение.....	17
3.4	Порядок работы.....	18
3.5	Особенности работы при возникновении НС.....	20
3.6	Меры безопасности.....	22
4	Техническое обслуживание и ремонт.....	24
4.1	Общие указания.....	24
4.2	Возможные неисправности и ремонт.....	24
5	Упаковка, хранение и транспортирование.....	25
5.1	Упаковка.....	25
5.2	Условия хранения.....	25
5.3	Правила транспортирования.....	25
	Приложение А — Чертёж общего вида вычислителя.....	26
	Приложение Б — Схема коммутации вычислителя.....	27
	Приложение В — Возможные неисправности и способы их устранения.....	28

1 Назначение и основные характеристики

1.1 Назначение

1.1.1 Вычислитель осуществляет получение, преобразование, накопление и воспроизведение информации, а также информационный обмен с внешними устройствами в составе теплосчётчика «Ирга-2.3С». Вычислитель в комплекте с первичными преобразователями (далее — ПП или датчики) предназначен для измерения, преобразования, вычисления и хранения данных о количестве тепловой энергии и параметрах теплоносителя в системах теплоснабжения (теплопотребления) с теплоносителем вода или насыщенный пар (открытых или закрытых) в составе указанного теплосчетчика. Кроме того, вычислитель может использоваться совместно с расходомерами жидкости для учета количества жидкости (холодной воды, сточных вод и пр.).

Вычислитель преобразует выходные сигналы от ПП в значения расхода, давления и температуры, вычисляет и ведёт коммерческий учёт тепловой энергии и количества теплоносителя и т. д., а также формирует и хранит архивы (совокупность полученной информации по каждому обслуживаемому узлу учёта).

1.1.2 Вычислитель способен одновременно вести учёт по двум составным каналам (далее — канал), которые могут относиться к разным потребителям, с различными типами ПП расхода, температуры и давления.

Канал представляет собой совокупность простых измерительных каналов вычислителя. Комплект ПП и канал вычислителя образуют узел учёта количества тепловой энергии.

1.2 Функциональные возможности

1.2.1 Вычислитель, в зависимости от настройки, обеспечивает одновременную работу от одного до шести составных каналов.

Канал представляет собой совокупность простых измерительных каналов вычислителя. Комплект первичных преобразователей совместно с каналом вычислителя образуют узел учёта приведенного к стандартным условиям объёмного расхода и объема газа или количества тепловой энергии, массы и объёма теплоносителя.

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

1.2.2 Вычислитель в составе узла учёта по каналам может обеспечивать, в зависимости от конкретных настроек:

- измерение текущих значений расхода, температуры, давления и перепада давления путём преобразования электрических сигналов от ПП;
- вычисление текущих значений приведенного к стандартным условиям объёмного расхода, а также других параметров (энтальпии, коэффициента сжимаемости и т. п.);
- выбор единиц измерения расхода;
- подсчёт нарастающим итогом значений объёма в рабочих условиях, объёма, приведенного к стандартным условиям;

- 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, учёт 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 (для всех каналов, глубина почасовых архивов — 10240 записей, посуточных и помесячных — по 1024 записей на каждый канал);
- ведение журнала нештатных ситуаций (для каждого канала 1280 записей), журнала подстановки штрафных и контрактных значений (для каждого канала 1280 записей) и журнала регистрации действий оператора (один журнал на все каналы — 4096 записей);
- просмотр данных на экране сенсорного ЖКИ;
- защиту значений настроек, влияющих на коммерческий учёт, от несанкционированного изменения;
- тестирование датчиков;
- запись данных на флэш память;
- сохранение архива длительностью до 10 лет (при использовании карты microSD).

1.2.3 Вычислитель позволяет:

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

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 0,0837 кг/м³ и выше.



Примечание.

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.

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 счётчиков и узлов учёта соответствует требованиям нормативной документации, в том числе [ГОСТ 8.586.1](#), [ГОСТ Р 8.740](#), [МИ 2412](#), [МИ 2451](#), «Правилам коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя», «Правилам учёта газа» и международным рекомендациям МОЗМ Р 75.

1.3.3 Вычислитель согласно [ГОСТ Р 52931](#):

- по виду энергии — электрический;
- по эксплуатационной законченности — третьего порядка;
- по метрологическим свойствам — средство измерений;
- по устойчивости к климатическим воздействиям: по влажности окружающей среды — к группе В4, но для температур от минус 20 °С до плюс 70 °С;
- по устойчивости к воздействию атмосферного давления — к группе Р2;
- по устойчивости к механическим воздействиям — к группе L2.

Степень защиты от доступа к опасным частям, попадания внешних твёрдых предметов и воды — IP40 по [ГОСТ 14254](#).

1.3.4 Габаритные размеры вычислителя (для всех модификаций) — не более 265×175×75 мм.

Масса — не более 2,3 кг.

1.3.5 Электрическое питание вычислителя может осуществляться от сети переменного тока с напряжением от 187 до 242 В, частотой от 49 до 51 Гц, или от встроенного аккумулятора.

1.3.6 Потребляемая вычислителем мощность составляет при питании от:

- сети переменного тока 220 В, не более — 12,5 Вт;
- внутреннего аккумулятора, не более — 5,5 Вт.

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

1.3.8 Вычислитель устойчив к воздействию внешнего магнитного поля напряжённостью не более 400 А/м.

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

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

1.3.11 Допустимые диапазоны изменений параметров измеряемой среды:

- давление — до 30 МПа (перепад давления — до 100 кПа);
- температура — от минус 55 °С до плюс 600 °С (в зависимости от конкретного вида измеряемой среды и условий учета);
- температура холодной воды — от 0 °С до плюс 40 °С (при использовании в составе теплосчётчика).

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

1.3.13 Вычислитель — восстанавливаемое изделие.

1.3.14 Полный средний срок работы вычислителя — 15 лет.

1.3.15 Гарантийная наработка на отказ — 75000 часов.

1.3.16 Вычислитель предназначен для круглосуточной работы и является необслуживаемым прибором.

1.3.17 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 Пределы основных погрешностей вычислителя нормируются для следующих условий:

- температура окружающей среды от минус 20 °С до плюс 70 °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 Предел основной относительной погрешности измерения времени, в том числе времени наработки вычислителя, не более 0,01 %.

1.4.6 Пределы допускаемого значения относительной погрешности при определении:

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



Примечание.

Погрешность включает в себя относительную погрешность вычислений объёмного расхода и объёма газа при стандартных условиях, погрешности расчётных формул и используемых алгоритмов, погрешности при измерении сигналов от первичных преобразователей и т. п.

1.4.7 Относительная погрешность вычисления объёмного расхода и объёма газа при стандартных условиях, выполняемых вычислителем, по заданным параметрам газа и объёмному расходу газа при рабочих условиях, обусловленная алгоритмом вычислений и его программной реализацией не превосходит $\pm 0,04$ %, что соответствует требованиям [ГОСТ Р 8.740](#).

1.4.8 Межповерочный интервал — 36 месяцев.

1.5 Параметры входных сигналов и внешнего интерфейса

1.5.1 Вычислитель предназначен для работы с входными токовыми (по [ГОСТ 26.011](#)), импульсными, частотными сигналами и сигналами сопротивления по [ГОСТ 6651](#). Параметры входных сигналов приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Параметры выходных сигналов

Тип сигнала	Диапазон	Количество входных сигналов
Токовый, мА	от 0 до 5 или от 4 до 20	до 3
Импульсный, Гц		до 3
Частотный, Гц	до 5000	до 3
Резистивный, Ом	от 38 до 2000	до 3

1.5.2 Вычислитель может поддерживать обмен данными:

- с локальной ЭВМ при подключении его по интерфейсу RS-232 — на скорости 2400-115200 бод;
- с локальной ЭВМ при подключении его по интерфейсу USB, тип microUSB — на скорости 2400-115200 бод;
- 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.

Все перечисленные интерфейсы могут работать одновременно.

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

Таблица 2 — Единицы измерения физических величин

Наименование физической величины	Единица измерения
Время	с, мин, ч
Температура	°С
Давление, перепад давления	кПа, МПа
Атмосферное давление	мм рт. ст.
Объём	м ³
Объёмный расход	м ³ /ч
Частота	Гц
Сила постоянного тока	мА
Сопротивление постоянному току	Ом
Плотность	кг/м ³
Объёмная (массовая) доля	%

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 последовательными импульсами.

1.6 Характеристики первичных преобразователей

1.6.1 Вычислитель в составе счётчиков (узлов учёта) обеспечивает устойчивую совместную работу с ПП, имеющими указанные ниже характеристики.

1.6.1.1 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 учёта.

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



ВНИМАНИЕ!

Перед отсоединением любого из термопреобразователей сопротивления (при их ремонте, проверке и др.) необходимо выключить вычислитель, а затем на место каждого отсоединённого термопреобразователя установить резервное сопротивление, снабжённое соответствующими клеммами. После установки резервных сопротивлений вычислитель включить в установленном порядке.

1.6.1.3 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.

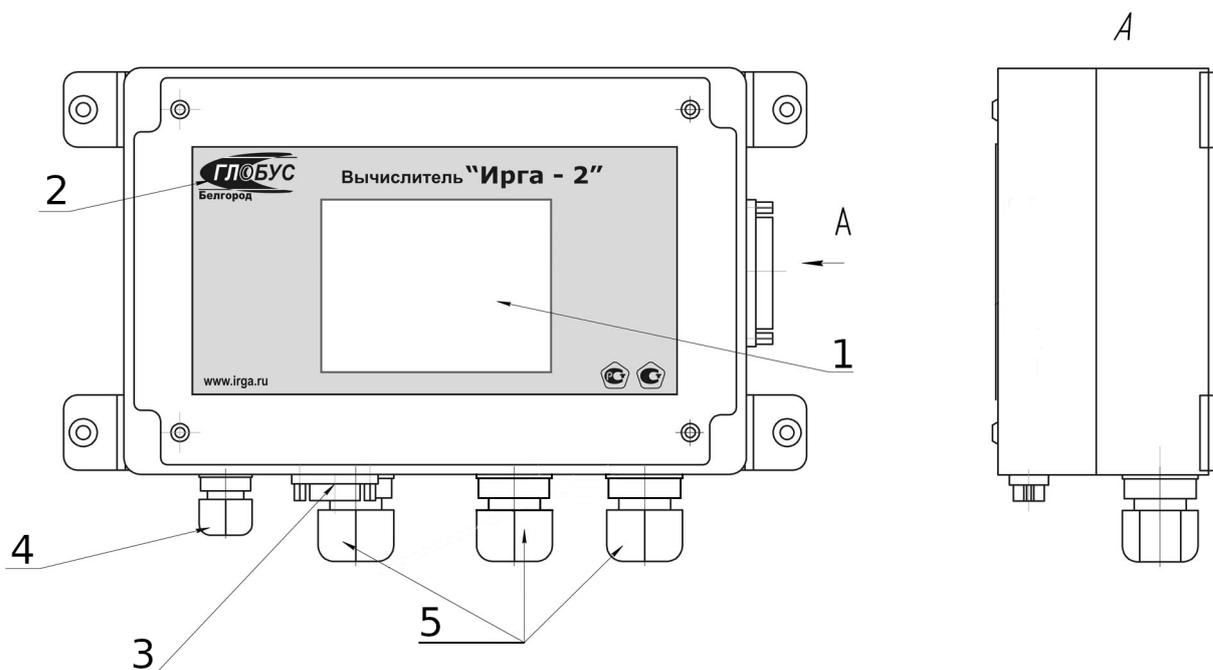
2 Устройство и принцип работы

2.1 Сведения о конструкции

2.1.1 Вычислитель изготавливается в пластмассовом корпусе.

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 Вычислитель состоит из двух блоков — верхнего и нижнего, соединяемых при монтаже. Внешний вид вычислителя показан на рисунке 1. Чертёж общего вида с указанием габаритных и установочных размеров приведен в Приложении А.



1 — сенсорный экран; 2 — логотип предприятия; 3 — разъёмы RS-232 для подключения к внешним устройствам; 4 — питание; 5 — кабельные вводы для подключения ПП.

Рисунок 1 — Внешний вид вычислителя

2.1.4 На передней панели верхнего блока расположен сенсорный ЖКИ.

2.1.5 На левой боковой панели верхнего блока расположены: разъём USB (тип B) для записи данных на флэш память, разъём USB (тип microUSB) и разъём интерфейсного кабеля RS-232 (DRB-9M) для подключения к внешним устройствам.

2.1.6 В нижнем блоке смонтированы клеммы для подключения ПП. На боковой панели нижнего блока имеются кабельные вводы (количество которых может быть различным) для электрического соединения вычислителя с ПП и подачи питания.

2.1.7 Отдельные модификации вычислителя могут поставляться с другими типами разъёмов и с другим расположением мест их установки на корпусе вычислителя. Прочие технические и метрологические характеристики всех модификаций одинаковы.

2.2 Принцип работы

2.2.1 Вычислитель выполняет аналогово-цифровое преобразование (или вычисление частоты, или количества импульсов) сигналов ПП давления (Р), температуры (Т) 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 расчёта параметров потока носителя и его количества в соответствии с выбранным алгоритмом вычисления, формулами расчёта параметров соответствующего энергоносителя и с учётом физических характеристик носителя.

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

2.2.3 Текущие значения параметров и наличие НС выводятся на ЖКИ для просмотра. Вычисленные за промежуток времени значения объёма, наличия и продолжительности НС, а также средние, минимальные и максимальные 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 печатающего устройства).

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 расчётов, различаются в зависимости от измеряемой среды и назначения счётчика, в составе которого используется вычислитель, и задаются при его настройке.

2.3.2 Счётчики, в состав которых входит данный вычислитель, предназначены для измерения количества горячей воды или насыщенного пара, а также тепловой энергии, отпускаемой (получаемой) потребителям любой группы учета.

2.3.3 Алгоритмы измерения количества горячей воды или насыщенного пара, а также теплоты, отпускаемой (получаемой) потребителям, соответствуют требованиям [МИ 2412](#), [МИ 2451](#), а также нормам «[Правилам коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя](#)».

2.3.4 При вычислениях значений измеряемых параметров используются следующие формулы:

а) для частотных расходомеров:

$$V = 3,6 \cdot F \cdot Q_i, \quad (1)$$

где V — расход м³/ч;

F — частота на выходе расходомера, Гц;

Q_i — цена импульса, л/Гц.

б) для термопреобразователей сопротивления:

$$t = t_0 + A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2 + A_3 \cdot x^3, \quad (2)$$

$$x = R - R_0, \quad (3)$$

где R — сопротивление, Ом;

R_0, T_0, A_1, A_2, A_3 — коэффициенты настройки вычислителя.

в) для датчиков давления:

$$1) P = \frac{I-4}{16} \cdot P_B, \quad \text{для датчиков с диапазоном } 4-20 \text{ мА}; \quad (4)$$

$$2) P = \frac{I}{5} \cdot P_B, \quad \text{для датчиков с диапазоном } 0-5 \text{ мА}, \quad (5)$$

где P — давление, кг/см²;

I — измеренный ток, мА;

P_B — верхний предел датчика, кг.

2.4 Нештатные ситуации

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

- неисправность датчика расхода (НС типа **НДР**);
- неисправность датчика давления (НС типа **НДД**);
- неисправность датчика температуры (НС типа **НДТ**);
- расход менее минимально допустимого значения (НС типа **МИР**);
- давление менее минимально допустимого значения (НС типа **МИД**);
- температура менее минимально допустимого значения (НС типа **МИТ**);
- расход превышает максимально допустимое значение (НС типа **МАР**);
- давление превышает максимально допустимое значение (НС типа **МАД**);
- температура превышает максимально допустимое значение (НС типа **МАТ**);
- подстановка штрафного значения расхода (НС типа **НУР**);
- подстановка штрафного значения давления (НС типа **НУД**);
- подстановка штрафного значения температуры (НС типа **НУТ**);
- подстановка контрактного значения расхода (НС типа **КЗР**);
- подстановка контрактного значения давления (НС типа **КЗД**);
- подстановка контрактного значения температуры (НС типа **КЗТ**);
- неверно измеренный параметр (НС типа **НИП**);
- насыщенный пар (НС типа **НАС**);
- перегретый пар (НС типа **ПЕР**);
- среда не является паром (НС типа **НПР**).

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

2.5 Комплектность

2.5.1 Комплект поставки вычислителя соответствует таблице 3.

Таблица 3 — Комплект поставки Ирга-2

Наименование составной части	Количество, шт.
Вычислитель «Ирга-2»	1
Комплект крепления	4
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Ящик упаковочный	1

2.5.2 В комплект поставки вычислителя могут также входить другие изделия, в соответствии с условиями договора о поставке.

2.6 Маркировка и пломбирование

2.6.1 Вычислитель маркируется специальной этикеткой или надписью, расположенной на передней панели, на которой указаны:

- наименование вычислителя;
- логотип изготовителя;
- знак о внесении прибора в Госреестр средств измерения;
- название сайта;
- год изготовления;
- заводской номер вычислителя;
- краткое описание управления вычислителем с помощью сенсорного экрана.

2.6.2 На боковых панелях вычислителя нанесены вспомогательные надписи, разъясняющие условные обозначения и назначения разъёмов.

2.6.3 Для предотвращения доступа к плате крепёжные 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 учёта 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 закрытом помещении при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ не менее 24 часов до начала эксплуатации.

3.1.3 Установка вычислителя — настенная, настольная или на DIN-рейку. 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 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 п. п. 1.3.7, 1.3.8.

3.1.5 Не допускается установка вычислителя вблизи источников тепла, приводящих к нагреву вычислителя более 70°C , 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.

3.1.6 Электрический монтаж вычислителя и ПП производится в соответствии с требованиями настоящего руководства и эксплуатационной документацией на ПП. При поставке вычислителя в составе счётчика газа, электрическая схема подключения устройств входит в комплект поставки счетчика.

3.1.7 Перед монтажом ПП у вычислителей 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.

3.1.8 Корпусы 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.

3.1.9 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 допустимые для монтажа разъёмов вычислителя, необходимо выполнить переходы на меньшие сечения с помощью соединительных коробок или кабельных муфт. Длина линий связи до матричного печатающего устройства — не более 1,5 м.

3.1.10 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.

3.1.11 После завершения 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 учёта 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 санкционировано изменены в период эксплуатации.

Операции настройки вычислителя, указанные в п. 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;
- Ф. И. О. 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 расчёта коэффициента сжимаемости (для природного газа);
- способ включения контрактных значений (автоматический, ручной);
- вид узла учёта;
- характеристики ПП расхода, давления, перепада давления и температуры (тип и диапазон выходного сигнала, вес импульса, вид функции преобразования, коэффициент преобразования, верхний/нижний пределы измерения);

- контрактные значения параметров сигналов, применяемые при выходе ПП из строя;
- единицы измерения объёмного расхода в рабочих условиях ($\text{м}^3/\text{ч}$), объёмного расхода в стандартных условиях ($\text{м}^3/\text{ч}$);
- 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 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.

3.2.4 Перед сдачей в эксплуатацию могут производиться:

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

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.

3.3.2 При наличии дефектов составляется акт и с рекламацией направляется:

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

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

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

3.3.5 Включить вычислитель в сеть. При этом на ЖКИ отобразится экран «Основная индикация» — см. рисунок 2.

3.3.6 После первого цикла измерения (цикл длится 1 с) вычислитель перейдет в режим «Основная индикация» и на экране ЖКИ появится форма, показанная на рисунок 3. Это означает, что вычислитель исправен и готов к работе.

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 учётных 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 активные поля сенсорного экрана ЖКИ.

3.4.1 Режим «Основная индикация» (основной режим)

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

канал 1	05.04.19 14:31:18	меню
к1. Qp	20.000000	м ³ /ч
к1. Ризб	1100.0000	кПа
к1. Т	12.817562	С
к1. Qc	243.56494	м ³ /ч
к2. Qp	1.0000000	м ³ /ч
к2. Ризб	600.00000	кПа
к2. Т	25.684046	С
к2. Qc	6.7667398	м ³ /ч

Рисунок 2 — Экран ЖКИ в режиме «Основная индикация»

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

- **строка 1** (описание слева направо):

- 1) «Канал 1 (2)», это активное поле; касанием этой надписи меняется отображение нештатных ситуаций каналов (циклично) в строке 11;
- 2) дата в формате «день.месяц.год» («дд.мм.гг»);
- 3) текущее время в формате «часы:минуты:секунды» («чч:мм:сс»);
- 4) «МЕНЮ», это активное поле, при касании этого поля вычислитель переходит в режим индикации «Главное меню»;

- **строка 2:** «к1. Qp» — отображает объём насыщенного пара в рабочих условиях с начала измерения или с последнего обнуления итогов канала 1, в м³/ч;

- **строка 3:** «к1. Ризб» — отображает величину избыточного давления измеряемой среды канала 1, в кПа;

- **строка 4:** «к1. Т» — отображает температуру измеряемой среды канала 1, в °С;

- **строка 5:** «к1. Qc» — отображает объём насыщенного пара канала 1, приведенный к стандартным условиям, в м³/ч;

- строка-разделитель (прямая линия);

- **строка 6:** «к2. Qp» — отображает объём насыщенного пара в рабочих условиях с начала измерения или с последнего обнуления итогов канала 2, в м³/ч;

- **строка 7:** «к2. Ризб» — отображает величину избыточного давления измеряемой среды канала 2, в кПа;
- **строка 8:** «к2. Т» — отображает температуру измеряемой среды канала 2, в °С;
- **строка 9:** «к2. Qc» — отображает объём насыщенного пара канала 2, приведенный к стандартным условиям, в м³/ч;
- строка-разделитель (прямая линия);
- **строка 11:** строка отображения нештатных ситуаций.

3.4.2 Режим «Главное меню»

3.4.2.1 При касании надписи «МЕНЮ» на экране ЖКИ в режиме «Основная индикация» вычислитель переходит в режим «Главное меню», см. рисунок 3.

архив	итог	основной
НС	датчики	сумма
события	прибор	игры

Рисунок 3 — Экран ЖКИ в режиме «Главное меню»

В режиме «Главное меню» на экране ЖКИ отображается следующая информация (все отображаемые элементы являются активными полями):

- «**архив**» — переход в меню «Архив» (в данном исполнении вычислителя не активно);
- «**итог**» — переход в меню «Итог» (в данном исполнении вычислителя не активно);
- «**основной**» — переход в меню «Основная индикация»;
- «**НС**» — переход в меню «Архив нештатных ситуаций» (в данном исполнении вычислителя не активно);
- «**датчики**» — переход в меню «Датчики»;
- «**сумма**» — переход в меню «Сумма» (в данном исполнении вычислителя не активно);
- «**события**» — переход в меню «События» (в данном исполнении вычислителя не активно);
- «**прибор**» — переход в меню «Прибор» (в данном исполнении вычислителя не активно);
- «**игры**» — переход в меню «Игры» (в данном исполнении вычислителя не активно).

3.4.3 Меню «Датчики»

3.4.3.1 После активации в «Главном меню» поля «датчики» на экране появляется меню «Датчики» (рисунок 4).

...	...	МЕНЮ
канал 1	F, [Гц]	I, [мА] R, [Ом]
	500,0000	10,0000 110,0000
канал 2	F, [Гц]	I, [мА] R, [Ом]
	150,0000	10,0000 110,0000

Рисунок 4 — Экран ЖКИ в режиме меню «Датчики»

3.4.3.2 В этом режиме на экране ЖКИ отображается следующая информация (сверху вниз):

- **служебная часть экрана** разделена вертикальными линиями на три поля и отделена от нижней части экрана прямой линией; левое и центральное поле в данном меню не активны, правое поле с надписью «МЕНЮ» — активное; при касании происходит возврат в «Главное меню»;
- в **информационной части экрана** в виде отдельной таблицы для каждого канала отображаются мгновенные значения датчиков:
 - 1) расхода, в Гц;
 - 2) давления, в мА;
 - 3) температуры, в Ом;

таблицы каналов отделены друг от друга пустой строкой.

3.5 Особенности работы при возникновении НС

3.5.1 НС типов МИР, МИД, МИТ

Данные типы НС возникают при значении параметра (расход, давление, температура) ниже минимального значения диапазона измерений на 0,5 % от полного диапазона измерений.

Во время работы вычислителя в режиме НС данных типов при достижении значения параметра выше минимального значения диапазона измерений на 0,5 % от полного диапазона измерений вычислитель переходит в нормальный режим работы.

3.5.2 НС типов МАР, МАД, МАТ

Данные типы НС возникают при значении параметра (расход, давление, температура) выше максимального значения диапазона измерений на 0,5 % от полного диапазона измерений.

Во время работы вычислителя в режиме НС данных типов при достижении значения параметра ниже максимального значения диапазона измерений на 0,5 % от полного диапазона измерений вычислитель переходит в нормальный режим работы.

3.5.3 НС типа НДР

Данный тип НС возникает при:

- параметре сигнала датчика — ниже 98 Гц;
- параметре сигнала датчика — выше 1200 Гц.

Во время работы вычислителя в режиме НС типа НДР при достижении параметра сигнала датчика значения:

- 98 Гц или выше (до 124,9 Гц);
- 1200 Гц или ниже (до 1095,1 Гц)

вычислитель переходит в режим НС типа МИР.

3.5.4 НС типа НДД

Данный тип НС возникает при:

- уровне сигнала датчика ниже 3,6 мА;
- уровне сигнала датчика выше 20,4 мА.

Во время работы вычислителя в режиме НС типа НДД при достижении уровня сигнала датчика значения:

- 3,6 мА и выше (до 4,08 мА);
- 20,4 мА и ниже (до 19,92 мА)

вычислитель переходит в режим НС типа МИД.

3.5.5 НС типа НДТ

Данный тип НС возникает при:

- уровне сигнала датчика ниже 60 Ом
- уровне сигнала датчика выше 400 Ом.

Во время работы вычислителя в режиме НС типа НДТ при достижении уровня сигнала датчика значения:

- 60 Ом и выше (до 61,7 Ом);
- 400 Ом и ниже (до 398,3 Ом)

вычислитель переходит в режим НС типа МИТ.

3.5.6 Информация о возникновении НС в каком либо из каналов отображается на экране «Основная индикация».

В строке отображения НС появляется надпись-аббревиатура НС белого цвета, фон строки изменяется с белого на красный.

3.5.7 При НС типов МИР, МИД, МИТ, МАР, МАД, МАТ в зависимости от конкретного типа НС одна из строк 2—4, 6—8 экрана «Основная индикация» (или несколько строк одновременно), в зависимости от того, по какому (каким) из параметров возникла НС, начинает циклично, с периодичностью 1 с, изменять цветовую схему отображения информации строки (строк): с красного текста на белом фоне на белый текст на красном фоне. В строках 5 и 9 (значение расхода, приведенного к стандартным условиям) вместо значения параметра отображается знак «***» (рисунок 5).

3.5.8 При НС типов НДР, НДД, НДТ в зависимости от конкретного типа НС в одной из строк 2—4, 6—8 экрана «Основная индикация» (или в нескольких строках одновременно), в зависимости от того, по какому (каким) из параметров возникла НС, вместо значения параметра отображается знак «***». В строках 5 и 9 (значение

расхода, приведенного к стандартным условиям) вместо значения параметра отображается знак «***» (рисунок 6).

канал 1	05. 04. 19 14: 31: 54	меню
к1. Qp	20. 400000	м3/ч
к1. Ризб	600. 00000	кПа
к1. Т	25. 684046	С
к1. Qc	***	м3/ч
к2. Qp	1. 0000000	м3/ч
к2. Ризб	600. 00000	кПа
к2. Т	25. 684046	С
к2. Qc	6. 7667398	м3/ч

МАР

а

канал 1	05. 04. 19 14: 31: 52	меню
к1. Qp	20. 400000	м3/ч
к1. Ризб	600. 00000	кПа
к1. Т	25. 684046	С
к1. Qc	***	м3/ч
к2. Qp	1. 0000000	м3/ч
к2. Ризб	600. 00000	кПа
к2. Т	25. 684046	С
к2. Qc	6. 7667398	м3/ч

МАР

б

Рисунок 5 — Отображение НС типов МИР, МИД, МИТ, МАР, МАД, МАТ на экране «Основная индикация»

канал 1	12. 04. 19 16: 58: 22	меню
к1. Qp	18. 001709	м3/ч
к1. Ризб	***	кПа
к1. Т	27. 544842	С
к1. Qc	***	м3/ч
к2. Qp	0. 0000000	м3/ч
к2. Ризб	445. 75702	кПа
к2. Т	26. 867443	С
к2. Qc	***	м3/ч

НДД

а

канал 1	12. 04. 19 16: 58: 25	меню
к1. Qp	18. 001659	м3/ч
к1. Ризб	***	кПа
к1. Т	27. 533230	С
к1. Qc	***	м3/ч
к2. Qp	0. 0000000	м3/ч
к2. Ризб	445. 75702	кПа
к2. Т	26. 869333	С
к2. Qc	***	м3/ч

НДД

б

Рисунок 6 — Отображение НС типов НДР, НДД, НДТ на экране «Основная индикация»

3.5.9 После завершения НС отображение информации на экране «Основная индикация» возвращается к нормальному виду, представленному на рисунке 2.

3.6 Меры безопасности

3.6.1 Вычислитель конструктивно безопасен. По способу защиты человека от поражения электрическим током вычислитель относится к классу ОI по ГОСТ 12.2.007.0.

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

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

3.6.4 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;
- 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».

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 В.

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 паспорта).

4.2.4 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 Ф. И. О. 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.

5.1.2 В зимнее время после распаковки вычислитель необходимо выдержать при температуре от +15 до +25 °С 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 °С до +50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре +35 °С.

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 — шесть 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 °С до плюс 45 °С и при относительной влажности воздуха до 80 %, а также правилам перевозки груза, действующим на каждом виде транспорта.

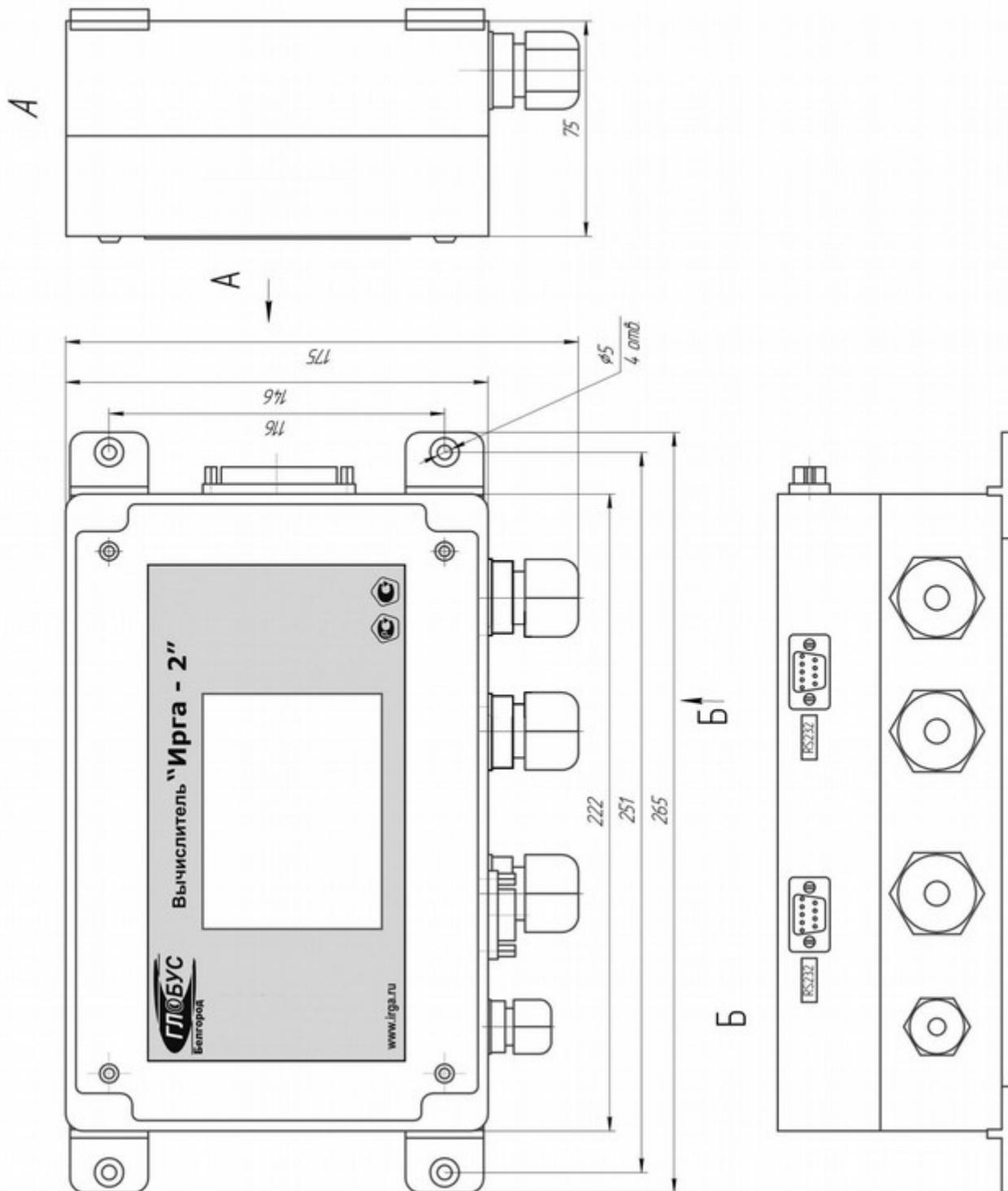
5.3.2 Вычислитель в упаковке для транспортирования выдерживает воздействия: транспортной тряски с ускорением до 35 м/с² при частоте до 25 Гц.

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

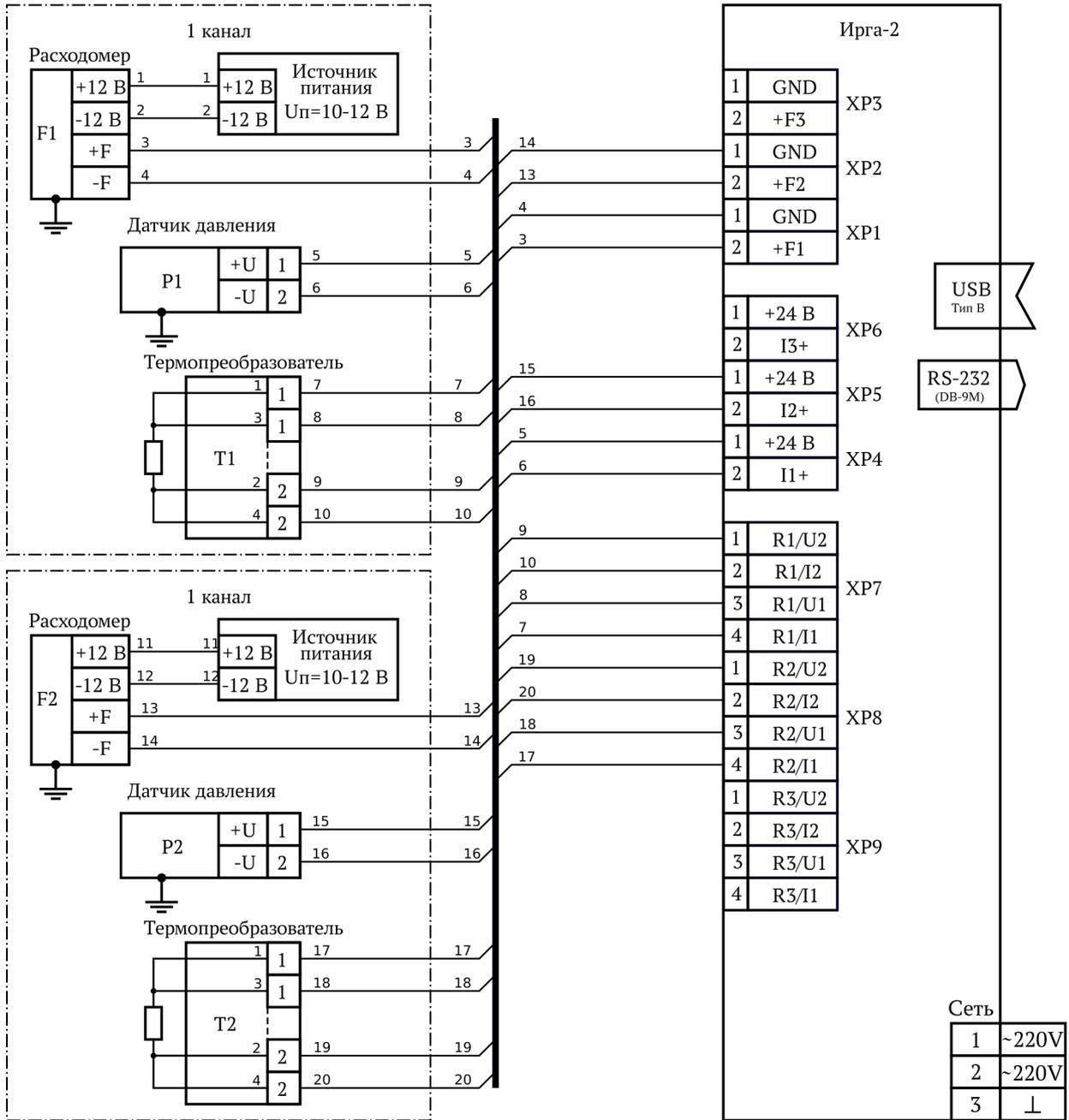
5.3.4 Транспортная маркировка должна содержать следующие сведения: наименование вычислителя, дату выпуска, отметку ОТК, заводской номер вычислителя.

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 — Чертёж общего вида вычислителя



Приложение Б – Схема коммутации вычислителя



Приложение В – Возможные неисправности и способы их устранения

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 касания экрана	Выключить и включить вычислитель	
		Перепрограммировать вычислитель с помощью ПК	
Вычислитель не входит в режим просмотра итога	Вычислитель не в основном режиме		Войти в основной режим
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

