



## **Вычислитель "Ирга-2"**

**Руководство  
по эксплуатации  
Исполнение 6  
Газообразные среды**

**95.1.01.00.00РЭ**



Вычислитель количества энергоносителей «Ирга-2», 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 выпускается в шести независимых, самостоятельных частях и содержит основные технические характеристики, а также сведения, необходимые для монтажа, эксплуатации, транспортирования, хранения, проверки, ремонта и технического обслуживания вычислителя количества энергоносителей «Ирга-2» (далее — вычислитель).

Настоящее руководство по эксплуатации (Часть 6) распространяется только на вычислители исполнения 6, предназначенные для учёта газообразных сред.

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

РОССИЯ  
308023, Белгород, ул. Садовая, 45-А  
тел/факс +7 (4722) 26-42-50, 26-18-46, 31-33-76  
globus@irga.ru, sale@irga.ru  
www.irga.ru

## Термины и определения

**Гистерезис:** особенность работы вычислителя в области граничных значений диапазонов измерений параметров измеряемой среды, зависящая от текущих и предшествующих значений параметров обрабатываемых вычислителем изменяемых во времени физических величин и выражаемая в запаздывании реакции вычислителя на прохождение параметрами граничных значений диапазона измерений, измеряемая в процентах от конкретного граничного значения диапазона измерений конкретной физической величины.

**Гистерезис управляемый:** гистерезис, величины запаздывания реакции вычислителя на прохождение параметрами граничных значений диапазона измерений которого, задаются по согласованию с заказчиком при настройке вычислителя предприятием-изготовителем.

**Простой измерительный канал:** измерительный канал вычислителя, в котором производится приём, обработка и вывод значений одного параметра измеряемой среды (давления, перепада давления, температуры, расхода).

**Составной измерительный канал:** совокупность простых измерительных каналов, которыми принимаются и обрабатываются значения параметров одной измеряемой среды.

**Штатный режим работы:** режим работы вычислителя при отсутствии нештатных ситуаций.

## Перечень принятых сокращений

**ГОСТ** — государственный стандарт.

**КЗД** — нештатная ситуация типа «Подстановка контрактного значения давления».

**КЗР** — нештатная ситуация типа «Подстановка контрактного значения расхода».

**КЗТ** — нештатная ситуация типа «Подстановка контрактного значения температуры».

**МАД** — нештатная ситуация типа «Давление превышает максимально допустимое значение».

**МАР** — нештатная ситуация типа «Расход превышает максимально допустимое значение».

**МАТ** — нештатная ситуация типа «Температура превышает максимально допустимое значение».

**МИД** — нештатная ситуация типа «Давление ниже минимально допустимого значения».

**МИР** — нештатная ситуация типа «Расход ниже минимально допустимого значения».

**МИТ** — нештатная ситуация типа «Температура ниже минимально допустимого значения».

**НАС** — нештатная ситуация типа «Насыщенный пар».

**НДД** — нештатная ситуация типа «Неисправность датчика давления».

**НДР** — нештатная ситуация типа «Неисправность датчика расхода».

**НДТ** — нештатная ситуация типа «Неисправность датчика температуры».

**НИП** — нештатная ситуация типа «Неверно измеренный параметр».

**НПР** — нештатная ситуация типа «Среда не является паром».

**НУД** — нештатная ситуация типа «Подстановка штрафного значения давления».

**НУР** — нештатная ситуация типа «Подстановка штрафного значения расхода».

**НУТ** — нештатная ситуация типа «Подстановка нештатного значения температуры».

**НС** — нештатная ситуация.

**ПЕР** — нештатная ситуация типа «Перегретый пар».

**ПП** — первичный преобразователь.





**РЭ** — руководство по эксплуатации.

**СИ** — средство измерения.

**СУ** — сужающее устройство.

**ЭВМ** — электронная вычислительная машина.

## Специальные знаки для привлечения внимания

	<p><b><u>ВНИМАНИЕ!</u></b> Информация, сопровождаемая данным знаком, содержит требования, несоблюдение которых может стать причиной некорректной работы расходомера и, в некоторых случаях, травмирования обслуживающего персонала.</p>
	<p><b><u>ЗАПРЕЩАЕТСЯ!</u></b> Информация о действиях, сопровождаемая данным знаком, содержит требования, несоблюдение которых может привести к аварийным ситуациям, которые могут стать причиной травмирования обслуживающего персонала, повреждения расходомера, повреждения близлежащего оборудования и имущества.</p>
	<p><b><u>ОПАСНОСТЬ поражения электрическим током!</u></b> Информация, сопровождаемая данным знаком, содержит требования, несоблюдение которых может стать причиной поражения электрическим током обслуживающего персонала и повреждения оборудования.</p>
	<p><b><u>Примечание.</u></b> Информация, сопровождаемая данным знаком, носит рекомендательный или пояснительный характер.</p>

## Содержание

1	Описание и работа.....	6
1.1	Назначение изделия.....	6
1.2	Технические характеристики.....	7
1.3	Метрологические характеристики.....	8
1.4	Параметры входных сигналов и внешних интерфейсов.....	9
1.5	Характеристики первичных преобразователей.....	10
1.6	Комплектность.....	11
1.7	Устройство и принцип работы.....	11
1.8	Маркировка и пломбирование.....	14
1.9	Упаковка.....	14
2	Использование по назначению.....	16
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	16
2.2	Установка и монтаж.....	16
2.3	Настройка на условия применения.....	17
2.4	Подготовка к работе и первичное включение.....	18
2.5	Использование изделия.....	18
2.6	Нештатные ситуации и особенности работы вычислителя в нестандартных ситуациях.....	18
2.7	Меры безопасности.....	22
3	Техническое обслуживание и ремонт.....	23
3.1	Общие указания.....	23
3.2	Возможные неисправности.....	23
4	Упаковка, хранение и транспортирование.....	24
4.1	Упаковка.....	24
4.2	Правила хранения.....	24
4.3	Условия транспортирования.....	24
5	Утилизация.....	26
	Приложение А Условное обозначение вычислителя при заказе, а также в проектной и технической документации (справочное).....	27
	Приложение Б Чертёж общего вида вычислителя (обязательное).....	28
	Приложение В Возможные неисправности и способы их устранения (обязательное).....	29

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Вычислитель количества энергоносителей «Ирга-2» исполнения 6 (далее — вычислитель) совместно с первичными измерительными преобразователями предназначены для измерений, преобразований, вычисления и хранения данных о приведённом к стандартным условиям объёмном расходе и объёме газов (природный газ, воздух, пар, кислород, попутный (свободный) нефтяной газ и другие газы), массовом расходе и массе газов и жидкостей (вода, нефтепродукты и другие жидкости), тепловой мощности и количестве теплоты (тепловой энергии) и других параметрах энергоносителей в закрытых и открытых системах теплоснабжения при их отпуске и потреблении, размещаемых в условиях повышенной вибрации и других внешних механических воздействующих факторов.

1.1.2 Вычислитель выпускается в двух исполнениях:

- **Ирга-2/6И** — с сегментными индикаторами на лицевой панели;
- **Ирга-2/6** — без сегментных индикаторов на лицевой панели.

Условное обозначение вычислителя при заказе см. Приложение А.

Внешний вид вычислителя в зависимости от исполнения представлен на рисунке 1.



а) исполнение Ирга-2/6И

б) исполнение Ирга-2/6

Рисунок 1 — Внешний вид вычислителя в зависимости от исполнения

1.1.3 Вычислитель обеспечивает работу одного составного канала (далее — канал). Комплект ПП совместно с вычислителем образуют узел учёта массы и массового расхода измеряемой среды или объёма и объёмного расхода измеряемой среды, приведённых к стандартным условиям в соответствии с [ГОСТ 2939-63](#).

1.1.4 Вычислитель в составе узла учёта обеспечивает:

- измерение текущих значений расхода, температуры, давления путём преобразования электрических сигналов от ПП;

- вычисление текущих значений приведённого к стандартным условиям объёмного расхода, массового расхода, а также других параметров (коэффициента сжимаемости и т. п.);
- подсчёт нарастающим итогом значения массы и массового расхода измеряемой среды, а также объёма и объёмного расхода измеряемой среды, приведённых к стандартным условиям;
- архивацию итоговых значений до четырёх (по умолчанию архивируются итоговые значения двух параметров по выбору заказчика) параметров измеряемой среды: массы и массового расхода измеряемой среды и/или объёма и объёмного расхода измеряемой среды, приведённых к стандартным условиям), или других параметров по выбору заказчика;
- вывод на сегментные индикаторы итоговых значений массы и массового расхода измеряемой среды или объёма и объёмного расхода измеряемой среды, приведённых к стандартным условиям (**только для исполнения Ирга-2/БИ**);
- защиту настроек вычислителя от несанкционированного изменения;
- тестирование датчиков;
- вывод данных посредством интерфейсов RS-232, RS-485.

1.1.5 Вычислитель позволяет производить на заводе-изготовителе или у официального представителя:

- настройку с помощью ЭВМ на требуемую схему учёта;
- вводить и редактировать данные о технических характеристиках датчиков, входящих в состав узла учёта.

1.1.6 Вычислитель может применяться в составе АСУ ТП с передачей данных через средства связи, указанные в п. 1.4.1.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Вычислитель соответствует требованиям комплекта конструкторской документации 95.1.01.00.00.

1.2.2 Вычислитель при работе в составе узлов учёта соответствует требованиям нормативной документации, в том числе [ГОСТ 8.586.1-2005](#), [ГОСТ Р 8.740-2011](#).

1.2.3 Вычислитель согласно [ГОСТ Р 52931-2008](#):

- по виду энергии — электрический;
- по эксплуатационной законченности — третьего порядка;
- по метрологическим свойствам — средство измерений;
- по устойчивости к температуре и влажности окружающего воздуха относится к группе В4, но для температур от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- по устойчивости к воздействию атмосферного давления — к группе Р2;
- по устойчивости к синусоидальным вибрациям высокой частоты — исполнение М26 по [ГОСТ 30631-99](#).
- по степени защиты от проникновения твёрдых предметов и воды — IP54 по [ГОСТ 14254-2015](#).

1.2.4 Габаритные размеры вычислителя — не более 150x175x75 мм (Приложение Б).



1.2.5 Масса вычислителя — не более 2,3 кг.

1.2.6 Электрическое питание вычислителя осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 18 до 72 В;

1.2.7 Потребляемая вычислителем мощность — не более 6 Вт.

1.2.8 Вычислитель устойчив к воздействию постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты с напряжённостью до 400 А/м.

1.2.9 Изоляция электрических цепей изделия относительно корпуса при температуре окружающего воздуха ( $23 \pm 2$ ) °С и относительной влажности от 30 % до 98 % выдерживает в течение 1 мин напряжение 1,5 кВ частотой ( $50 \pm 2$ ) Гц.

1.2.10 Сопротивление изоляции цепей изделия при температуре окружающего воздуха ( $23 \pm 2$ ) °С и относительной влажности от 10 % до 80 % — 20 МОм.

1.2.11 Допустимые диапазоны изменений параметров измеряемой среды:

- давление — до 1,6 МПа;

- температура — от минус 30 °С до плюс 120 °С.

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

1.2.13 Вычислитель — восстанавливаемое изделие. Полный средний срок работы вычислителя — 15 лет. Гарантийная наработка на отказ — 75000 часов.

1.2.14 Вычислитель предназначен для круглосуточной работы и является необслуживаемым прибором.

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

### 1.3 Метрологические характеристики

1.3.1 Пределы основных погрешностей вычислителя нормируются для следующих условий:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С;

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 95 %;

- атмосферное давление от 66 до 106,7 кПа;

- напряжение питания от 18 до 72 В.



#### **Примечание.**

Минимальное время выдержки вычислителя во включённом состоянии до начала измерения — 1 минута.

1.3.1.1 Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании вычислителем входных частотных сигналов в диапазоне от 0,5 до 5000 Гц в значения измеряемых величин —  $\pm 0,1$  %.

1.3.1.2 Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании вычислителем входных аналоговых сигналов в диапазоне от 4 до 20 мА или от 0 до 5 мА в значения измеряемых величин —  $\pm 0,1$  %.

1.3.1.3 Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании вычислителем входных импульсных сигналов в диапазоне от 0,001 до 1,0 Гц в значения измеряемых величин —  $\pm 0,1$  %.

1.3.1.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании вычислителем входных сигналов измерительных сопротивлений в диапазоне от 38 до 2000 Ом в значения температуры —  $\pm 0,15$  °С.

1.3.1.5 Пределы относительной погрешности вычисления изделием объёмного расхода и объёма газа при стандартных условиях, выполняемых изделием по заданным параметрам газа и объёмному расходу газа при рабочих условиях, обусловленная алгоритмом вычислений и его программной реализацией —  $\pm 0,04$  %.

1.3.1.6 Предел относительной погрешности измерения вычислителем времени —  $\pm 0,05$  %.

1.3.2 Межповерочный интервал — 48 месяцев.

1.3.3 Пределы допускаемого значения относительной погрешности вычислителя при определении массы и массового расхода или объёма и объёмного расхода, приведённых к стандартным условиям, —  $\pm 0,2$  %.



#### **Примечание.**

Погрешность включает в себя относительную погрешность расчётных формул и используемых алгоритмов, погрешности при преобразовании сигналов от первичных преобразователей и т. п.

### **1.4 Параметры входных сигналов и внешних интерфейсов**

1.4.1 Вычислитель предназначен для работы с входными сигналами силы постоянного тока по [ГОСТ 26.011-80](#), числоимпульсными (частотными) сигналами и сигналами сопротивления по [ГОСТ 6651-2009](#). Параметры входных сигналов приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Параметры входных сигналов

Тип сигнала	Диапазон
Сила тока, мА	от 4 до 20
Частота импульсов, Гц	до 2000
Сопротивление, Ом	от 38 до 2000

1.4.2 Вычислитель поддерживает обмен данными с локальной ЭВМ при подключении по интерфейсам RS-232/RS-485 посредством протокола Modbus RTU, на скорости 9600/8-N-1.

1.4.3 Вычислитель обеспечивает представление информации о физических величинах исходя из требований заказчика в следующих единицах измерения (таблица 2).

Таблица 2 – Единицы измерений

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

1.4.4 Длительность одного цикла измерений составляет 1 с.

### 1.5 Характеристики первичных преобразователей

1.5.1 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.

1.5.2 В качестве ПП температуры могут быть применены термопреобразователи сопротивления с характеристиками 50М, 50П, 100М, 100П, Pt100, 500П (ТС, ТСП-Н и др.), термопреобразователи с токовым или частотным выходным сигналом (ТСПУ и др.).



#### **ВНИМАНИЕ!**

Перед отсоединением любого из термопреобразователей сопротивления (при их ремонте, проверке и пр.) вычислитель выключить, на место каждого отсоединённого термопреобразователя сопротивления установить резервный термопреобразователь сопротивления, снабжённый соответствующими клеммами.

После установки резервных термопреобразователей сопротивления вычислитель включить в установленном порядке.

1.5.3 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 быть использованы датчики избы-

точного или абсолютного давления с токовым выходом (согласно таблице 1). Значения давления отображаются с дискретностью 0,00001 МПа.

## 1.6 Комплектность

1.6.1 Комплект поставки вычислителя соответствует таблице 3.

Таблица 3 — Комплект поставки

Наименование составной части	Кол-во, шт.
Вычислитель количества энергоносителя Ирга-2/6И (Ирга-2/6)	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Упаковка	1
Интерфейсный кабель RS-232	По заказу

1.6.2 В комплект поставки вычислителя могут также входить другие изделия, в соответствии с условиями договора о поставке. Резервные термопреобразователи сопротивления с клеммами (п. 1.5.2) поставляются дополнительно, по заявке потребителя.

## 1.7 Устройство и принцип работы

### 1.7.1 Сведения о конструкции.

1.7.1.1 Чертёж общего вида вычислителя с указанием габаритных и установочных размеров см. Приложение Б.

1.7.1.2 Вычислитель выполнен в металлическом корпусе.

1.7.1.3 В корпусе размещены печатные платы, на которых смонтированы электронные компоненты:

- микроконтроллер;
- запоминающее устройство;
- узлы ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- источник питания и другие элементы.

1.7.1.4 Вычислитель конструктивно состоит из двух блоков — верхнего и нижнего, соединяемых при монтаже.

1.7.1.5 На передней панели верхнего блока вычислителя расположены два сегментных индикатора (**только для исполнения Ирга-2/6И**).

1.7.1.6 На боковой панели нижнего блока вычислителя расположены:

- разъёмы для электрического соединения вычислителя с ПП:
  - 1) для подключения датчика температуры — разъём РС4ТВ;
  - 2) для подключения датчика расхода — разъём 2PM18-4;
  - 3) для подключения датчика давления — разъём 2PM18-4;
- разъём подачи питания на вычислитель — разъём 2PM14-4;
- разъём передачи выходных данных по интерфейсу RS-485 — разъём 2PM18-4;
- разъём передачи выходных данных по интерфейсу RS-232 — разъём DB9.

## 1.7.2 Принцип работы.

1.7.2.1 Вычислитель выполняет аналогово-цифровое преобразование сигналов ПП давления (Р), температуры (Т) и расхода (Q), поступающих на соответствующие входы вычислителя, в цифровые значения измеряемых физических величин.

1.7.2.2 Полученные значения используются для расчёта параметров потока измеряемой среды и её 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 (подраздел 1.7.3).

1.7.2.3 Вывод данных о вычисленных параметрах измеряемой среды см. 1.4.2, 1.4.3.

1.7.2.4 Текущие значения параметров (выбранных заказчиком) выводятся на сегментные индикаторы для просмотра (**только для исполнения Ирга-2/6И**).

## 1.7.3 Номинальные функции преобразования.

1.7.3.1 Номинальные функции преобразования, применяемые вычислителем для расчётов, различаются в зависимости от измеряемой среды и назначения узла учёта, в составе которого используется вычислитель, и задаются при его настройке.

1.7.3.2 При вычислении значений измеряемых параметров используются следующие формулы:

а) для ПП с частотным выходом:

$$1) \text{ с диапазоном } 100—1100 \text{ Гц: } P_{\text{изм}} = \frac{F_{\text{вых}} - 100}{1000} \cdot P_{\text{max}}, \quad (1)$$

$$2) \text{ с диапазоном } 0—1000 \text{ Гц: } P_{\text{изм}} = \frac{F_{\text{вых}}}{1000} \cdot P_{\text{max}}, \quad (1)$$

где  $F_{\text{вых}}$  — частота выходного сигнала ПП, Гц;

$P_{\text{изм}}$  — измеренное значение измеряемой физической величины (объём (м<sup>3</sup>), объёмный (м<sup>3</sup>/ч) или массовый (т/ч) расход и др.);

$P_{\text{max}}$  — максимальное значение измеряемой физической величины (выбранное при настройке вычислителя в соответствии с требованиями заказчика: объём (м<sup>3</sup>), объёмный (м<sup>3</sup>/ч) или массовый (т/ч) расход и др.);

б) для термопреобразователей сопротивления (в °С):

$$t = \frac{\sqrt{A^2 - 4 \cdot B \cdot \left(1 - \frac{R_t}{R_0}\right)} - A}{2 \cdot B}, \quad (1)$$

где  $R_t$  — сопротивление термопреобразователя сопротивления при температуре измеряемой среды  $t$ , Ом;

$R_0$  — сопротивление термопреобразователя сопротивления при температуре 0 °С, Ом;

$A, B$  — постоянные по [ГОСТ 6651-2009](#);

в) для ПП с токовым выходом:

$$1) \text{ с диапазоном } 4\text{—}20 \text{ мА: } P_{изм} = \frac{I_{вых} - 4}{16} \cdot P_{max}, \quad (1)$$

$$2) \text{ с диапазоном } 0\text{—}5 \text{ мА: } P_{изм} = \frac{I_{вых}}{5} \cdot P_{max}, \quad (1)$$

где  $I_{вых}$  — сила тока выходного сигнала ПП, мА;

$P_{изм}$  — измеренное значение измеряемой физической величины (давление (МПа) и др.);

$P_{max}$  — максимальное значение измеряемой физической величины (выбранное при настройке вычислителя в соответствии с требованиями заказчика: давление (МПа) и др.).

Если ПП давления измеряет избыточное давление, то давление сначала пересчитывается в абсолютное по формуле:

$$P_{абс} = P_{изб} + P_{атм} \quad (2)$$

где  $P_{абс}$  — абсолютное давление;

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

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

1.7.3.3 В соответствии с измеренными параметрами и введёнными в память вычислителя при настройке константами (объёмные доли азота, углекислого газа, плотность природного газа и величина атмосферного давления), вычислитель рассчитывает коэффициент сжимаемости газа в соответствии с разделом 4 [ГОСТ 30319.2-2015](#) (или ГСССД МР 118-2005 для умеренно сжатых газов).

Объёмный расход, приведённый к стандартным условиям, рассчитывается с учётом полученного коэффициента сжимаемости в соответствии с [ГОСТ Р 8.740-2011](#) или [ГОСТ 8.586.1-2015](#) (при использовании датчиков перепада давления с СУ) и [ГОСТ 30319.2-2015](#).

При вычислении массы и массового расхода измеряемой среды расход, приведённый к стандартным условиям, умножается на значение плотности, введённое в качестве константы.

#### 1.7.4 Нештатные ситуации.

1.7.4.1 Информация о возникновении НС выводится на один из сегментных индикаторов лицевой панели вычислителя в случаях, когда условия работы вычислителя не соответствуют штатному режиму работы.

При передаче информации от вычислителя по интерфейсам RS-232 или RS-485 данные о НС передаются в виде мгновенных значений.

1.7.4.2 Особенности работы вычислителя (алгоритмы расчётов и отображение информации) при возникновении НС определяются типом НС и настроечными значениями, введёнными в вычислитель при производстве или эксплуатации.

1.7.4.3 Подробно об особенностях работы вычислителя при возникновении НС изложено в 2.6.

## **1.8 Маркировка и пломбирование**

1.8.1 На передней панели вычислителя размещена следующая информация:

- наименование прибора;
- наименование предприятия-изготовителя или/и его логотип;
- адрес сайта предприятия-изготовителя в сети передачи данных Интернет;
- знак соответствия при обязательной сертификации;
- знак утверждения типа средств измерения;
- надписи возле сегментных индикаторов (**только для исполнения Ирга-2/6И**):
  - 1) «массовый расход (т/ч; кг/ч)» или «объёмный расход (м<sup>3</sup>/ч; л/ч)» или «тепловая мощность (Гкал/ч);
  - 2) «масса (т; кг)» или «объём (м<sup>3</sup>; л)» или «тепловая энергия (Гкал)».

1.8.1.2 На одной из боковых панелей нижнего блока вычислителя расположены надписи, разъясняющие условные обозначения и назначения разъёмов:

- возле разъёма для подключения датчика температуры — надпись «X1 “Т°С”»;
- возле разъёма для подключения датчика расхода — надпись «X3 “Q”»;
- возле разъёма для подключения датчика давления — надпись «X4 “P”»;
- возле разъёма подачи питания на вычислитель — надпись «X8 Питание ±(18 — 72) В»;
- возле разъёма вывода данных для подключения по интерфейсу RS-485 — надпись «X5 RS-485»;
- возле разъёма вывода данных для подключения по интерфейсу RS-232 — надпись «X6 RS-232».

1.8.1.3 На другой боковой панелей нижнего блока вычислителя расположена табличка, на которой указаны год изготовления и заводской номер прибора.

1.8.2 Пломбирование вычислителя производится после монтажа, поверки и пуска вычислителя на объекте заказчика. Снимать пломбы имеют право только представители органов, их установивших.

## **1.9 Упаковка**

1.9.1 Вычислитель согласно РДСГ.421412.006.000УЧ сначала обёртывают двумя слоями плёнки воздушно-пузырьковой, после чего укладывают в картонную упаковку.

1.9.2 В отдельный полиэтиленовый пакет с замком укладывают эксплуатационную документацию на вычислитель (РЭ и паспорт) и также помещают в упаковку к вычислителю.

1.9.3 Интерфейсный кабель RS-232 укладывают в полиэтиленовый пакет, после чего также помещают в упаковку к вычислителю.

1.9.4 На транспортной таре несмываемой краской наносят манипуляционные знаки:

- ВЕРХ;
- НЕ КАНТОВАТЬ;
- ОСТОРОЖНО ХРУПКОЕ;
- БОИТСЯ СЫРОСТИ.



## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При выборе места установки вычислителя необходимо строго соблюдать требования к условиям его эксплуатации, указанные в пунктах 1.2.3, 1.2.8.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** устанавливать вычислитель:

- вблизи источников тепла, приводящих к нагреву вычислителя более чем на 70 °С;
- вблизи источников электрических полей (силовых кабелей, коммутирующих устройств и электротехнических агрегатов);
- в пространствах, в воздухе которых содержатся агрессивные газы; пары щёлочей и кислот; примеси аммиака, сернистых соединений и других веществ, вызывающих коррозию;
- во взрывоопасных зонах.

2.1.2 Напряжение питания вычислителя должно соответствовать 1.2.6.

### 2.2 Установка и монтаж

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

2.2.2 При получении вычислителя убедиться в сохранности упаковки.

2.2.3 Вскрыть упаковку вычислителя в соответствии с нанесённой на ней маркировкой. Проверить комплектность поставки согласно упаковочной ведомости и паспорту.



**ВНИМАНИЕ!**

Упаковку вскрывать только в помещении.

В зимнее время перед вскрытием упаковки вычислитель выдержать 24 часа при температуре (20 ± 5) °С.

2.2.4 Место установки вычислителя выбирается исходя из:

- обеспечения удобства доступа к разъёмам подключения;
- удобства считывания показаний с сегментных индикаторов (**только для исполнения Ирга-2/6И**).

2.2.5 Электрический монтаж вычислителя и ПП производить в соответствии с требованиями настоящего РЭ и эксплуатационной документацией на ПП.



**ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током!**

Подключение ПП и других устройств к вычислителю производить только при выключенном электрическом питании вычислителя.

2.2.6 Электрический монтаж производить в соответствии со схемой электрической подключения (Приложение В паспорта).

2.2.7 Длина линий связи между вычислителем и ПП выбирается, исходя из эксплуатационной документации на ПП, а суммарное сопротивление каждой пары проводов не должно превышать 100 Ом.

2.2.8 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 металлорукавах, и они должны быть экранированы.

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

### **2.3 Настройка на условия применения**

2.3.1 Настройка вычислителя на условия применения осуществляется на предприятии-изготовителе вводом значений ряда параметров (настроечных значений), соответствующих параметрам узла учёта и используемых ПП на основании данных, предоставленных заказчиком. Введённые значения сохраняются в энергонезависимой части памяти вычислителя. Настроечные значения невозможно изменять в процессе работы.

Операции настройки вычислителя, указанные в пункте 2.3.2 выполняются в процессе его производства до монтажа.

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

- заводской номер вычислителя;
- калибровочные коэффициенты (по результатам калибровки измерительного канала);
- календарная дата и текущее время суток;
- Ф. И. О. сотрудника предприятия, производившего настройку;
- наименование предприятия-владельца вычислителя, а также объекта, где он будет установлен;
- метод расчёта коэффициента сжимаемости (для природного газа);
- разрешение использования коррекции по температуре и давлению;
- 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);
- максимальные контрактные значения параметров сигналов, применяемые при выходе ПП из строя;
- единицы измерения массы (т или кг);
- единицы измерения массового расхода (т/ч или кг/ч);
- единицы измерения объёма (м<sup>3</sup> или л);
- единицы измерения объёмного расхода (м<sup>3</sup>/ч или л/ч);
- значение нижней уставки и отсечки нуля расходомера;
- для узлов учёта на СУ — параметры СУ (диаметры и коэффициенты теплового расширения СУ и диафрагмы, дрейф нуля, коэффициент преобразования и др.).

2.3.3 Перечень и значения введённых параметров указаны в протоколе настройки вычислителя, прилагаемом к изделию.

## **2.4 Подготовка к работе и первичное включение**

2.4.1 Перед сдачей в эксплуатацию 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.

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

2.4.3 Перед запуском вычислителя убедиться в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в пунктах 2.2.4—2.2.8 настоящего РЭ, а также в правильности подсоединения питания.

2.4.4 Включить вычислитель в сеть питания.

2.4.5 После первого цикла измерения (первый цикл длится 1 с, за исключением случая, когда в узле учёта используется расходомер с импульсным выходом; в таком случае цикл измерения зависит от длительности импульса) по интерфейсам RS-232 (RS-485) начинает поступать информация о параметрах измеряемой среды.

**Только для исполнения Ирга-2/6И:** на сегментных индикаторах вычислителя появятся значения массы и массового расхода (или объёма и объёмного расхода).

Это означает, что вычислитель исправен и готов к работе.

## **2.5 Использование изделия**

2.5.1 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.

2.5.2 Выключение вычислителя производится в следующих случаях:

- обнаружение неисправности вычислителя;
- необходимость остановки работы узла учёта, в составе которого работает вычислитель;
- плановая остановка в связи с необходимостью поверки;
- необходимость отсоединения (для их ремонта, поверки и пр.) одного или двух термопреобразователей сопротивления, входящих в состав узла учёта, обслуживаемого вычислителем (см. 1.5.2).

2.5.3 Для выключения вычислителя необходимо отсоединить его от сети питания.

**2.6 Нештатные ситуации и особенности работы вычислителя в нестандартных ситуациях.**

2.6.1 НС возникают при выходе значения одного или нескольких измеряемых или вычисляемых параметров за допустимые пределы. Алгоритм работы вычисли-

теля в той или иной НС задаётся при настройке вычислителя на предприятии-изготовителе по согласованию с заказчиком.

### 2.6.2 Гистерезис.

2.6.2.1 Во время работы вычислителя значения параметров измеряемой среды могут длительное время находиться в непосредственной близости к своим граничным значениям. В таких случаях незначительные колебания значений параметров вокруг своих граничных значений приводит к регистрированию множественных возникновений НС и их снятия.

Для устранения данного явления в алгоритм работы вычислителя в зонах граничных значений параметров введено понятие управляемого гистерезиса, величина которого выбирается такой, чтобы она перекрывала величину колебаний параметра.

Для этого во время настройки на предприятии-изготовителе по согласованию с заказчиком для каждого граничного значения параметра в вычислитель вводятся:

- значение гистерезиса при прохождении параметром граничного значения из штатного режима работы: задаётся в процентах от граничного значения параметра и обозначается переменной Гв;
- значение гистерезиса при прохождении параметром граничного значения из НС: задаётся в процентах от граничного значения параметра и обозначается переменной Гс.

По умолчанию, величина гистерезиса конкретного параметра выбирается равной 2 % от граничного значения параметра.

2.6.2.2 Влияние гистерезиса на работу вычислителя выглядит следующим образом:

а) допустим, что граничное значение максимально допустимой частоты сигнала измерения расхода составляет 1000 Гц;  $G_v = 2 \%$ ;  $G_c = 2 \%$ ;

б) при достижении данным параметром этого значения (2.6.2.2а) от более низкой частоты (т. е. из штатного режима работы) вычислитель будет работать в штатном режиме до тех пор, пока не будет достигнуто значение  $1000 + G_v = 1000 + 0,02 \cdot 1000 = 1020$  (Гц); по достижению параметром этой отметки (1020 Гц) вычислитель регистрирует НС типа МАР (см. 2.6.3) и продолжает работу по заданному при настройке вычислителя алгоритму действий для данной НС;

в) при достижении данным параметром этого значения (2.6.2.2а) от более высокой частоты (т. е. из режима работы в НС МАР) вычислитель будет работать в НС МАР до тех пор, пока не будет достигнуто значение  $1000 - G_c = 1000 - 0,02 \cdot 1000 = 980$  (Гц); по достижению параметром этой отметки (980 Гц) вычислитель переходит в штатный режим работы.

2.6.3 НС условно подразделяются на НС первого и второго порядка.

2.6.3.1 НС первого порядка по условиям возникновения подразделяются на три основные группы:

- а) неисправность ПП (типы НС — НДР, НДД, НДТ);
- б) выход параметра за пределы верхнего диапазона измерений (типы НС — МАР, МАД, МАТ);

в) выход параметра за пределы нижнего диапазона измерений (типы НС — МИР, МИД, МИТ);

г) **только для узлов учёта с теплоносителем пар:** НС типов НАС, НПР, ПЕР.

НС группы 2.6.3.1а определяются вычислителем по значениям выходных сигналов ПП в соответствующих единицах измерения — Гц, мА, Ом.

НС групп 2.6.3.1б, 2.6.3.1в определяются вычислителем по значениям вычисленных параметров измеряемой среды в соответствующих единицах измерения — м<sup>3</sup>, м<sup>3</sup>/ч, МПа, °С и пр.

2.6.3.2 В зависимости от утверждённых заказчиком применяемых вычислителем условий обработки, НС первого порядка могут быть расширены группами НС второго порядка:

а) подстановка контрактного значения параметра измеряемой среды (типы НС — КЗР, КЗД, КЗТ);

б) подстановка измеренного вычислителем среднего за час значения параметра измеряемой среды (типы НС — СЗР, СЗД, СЗТ);

в) подстановка нижней уставки значения параметра измеряемой среды (типы НС — НУР, НУД, НУТ);

г) подстановка верхней уставки значения параметра измеряемой среды (типы НС — ВУР, ВУД, ВУТ);

д) подстановка измеренного значения параметра измеряемой среды (типы НС — ИЗР, ИЗД, ИЗТ).

По требованию заказчика НС первого порядка могут не расширяться НС второго порядка. В таком случае вместо измеряемого параметра, по которому зафиксирована НС, будет подставлено нулевое значение.

В зависимости от утверждённых заказчиком применяемых вычислителем условий обработки НС второго порядка подстановка тех или иных значений параметров измеряемой среды может быть принята как штатный режим работы или как НС.

**2.6.3.3 НС типов НДР, НДД, НДТ** возникают при:

- отсутствии сигналов ПП;

- выходе значений параметров сигналов за пределы диапазона измерений ПП.

**2.6.3.4 НС типов МИР, МИД, МИТ** возникают при значении параметра (расход, давление, температура) ниже минимального значения диапазона измерений на величину Гв конкретного параметра.

Во время работы вычислителя в режиме НС данных типов при достижении значения параметра выше минимального значения диапазона измерений на величину Гс конкретного параметра вычислитель переходит в штатный режим работы.

**2.6.3.5 НС типов МАР, МАД, МАТ** возникают при значении параметра (расход, давление, температура) выше максимального значения диапазона измерений на величину Гв конкретного параметра.

Во время работы вычислителя в режиме НС данных типов при достижении значения параметра ниже максимального значения диапазона измерений на величину Гс конкретного параметра вычислитель переходит в штатный режим работы.

#### 2.6.4 Сигнализация о работе вычислителя при НС (только для исполнения Ирга-2/6И).

На сегментный индикатор верхнего табло лицевой панели вычислителя выводится сигнализация о работе вычислителя при НС только первого порядка.

При работе вычислителя в НС по каналу датчика расхода (НС типов НДР или МИР или МАР) сигнализация выводится на первые два сегментных индикатора в виде символа OF (рисунок 2).

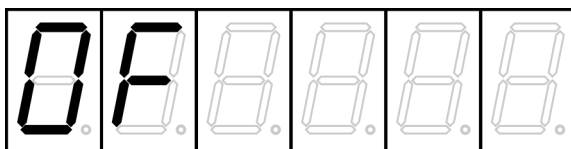


Рисунок 2 – Сигнализация о работе в НС типов НДР, МИР, МАР

При работе вычислителя в НС по каналу датчика давления (НС типов НДД или МИД или МАД) сигнализация выводится на вторые два сегментных индикатора в виде символа ОI (рисунок 3).

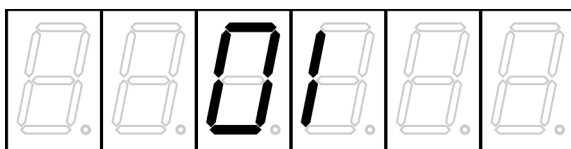


Рисунок 3 – Сигнализация о работе в НС типов НДД, МИД, МАД

При работе вычислителя в НС по каналу датчика температуры (НС типов НДТ или МИТ или МАТ) сигнализация выводится на первые два сегментных индикатора в виде символа OF (рисунок 4).

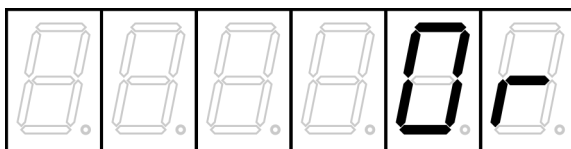


Рисунок 4 – Сигнализация о работе в НС типов НДТ, МИТ, МАТ

Аналогичным образом выводится сигнализация о работе вычислителя в режиме НС при любой комбинации НС по каналам ПП. Например при НС одновременно по каналам расхода и давления и температуры сигнализация на сегментных индикаторах будет выглядеть как представлено на рисунке 5.

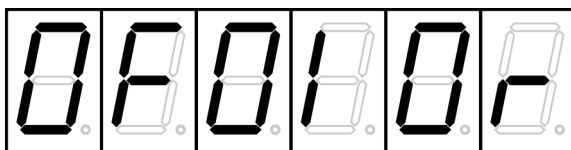


Рисунок 5 – Сигнализация о работе в НС одновременно по каналам расхода, давления и температуры

При выводе на верхнее табло лицевой панели вычислителя сигнализации о работе вычислителя в режиме НС на сегментные индикаторы нижнего табло лицевой панели выводится цифра 0.

2.6.5 Архивация записей о НС вычислителем не производится.

2.6.6 По интерфейсам RS-232 (RS-485) передаётся полная информация о НС и первого и второго порядка с обозначением согласно 2.6.3.1, 2.6.3.2 в виде мгновенных значений.

## **2.7 Меры безопасности**

2.7.1 Вычислитель конструктивно безопасен. При работе с вычислителем опасным производственным фактором является напряжение силовой электрической цепи. По способу защиты человека от поражения электрическим током вычислитель относится к классу 0I по [ГОСТ 12.2007.0-75](#).

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

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

2.7.4 К монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию вычислителя должны допускаться только те лица, которые достигли восемнадцатилетнего возраста, изучили данное руководство, прошли инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте) в установленном на предприятии порядке, имеют допуск по электробезопасности не ниже III группы и удостоверение на право работ на электроустановках до 1000 В.

### **3 Техническое обслуживание и ремонт**

#### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Эксплуатация вычислителя должна осуществляться в соответствии с требованиями данного РЭ, 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 надёжная длительная работа без специального технического обслуживания.

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

- работоспособности вычислителя (наличия передаваемой информации по интерфейсам RS-232 (RS-485); а также (только для исполнения Ирга-2/6И) наличия данных, выводимых на сегментные индикаторы);
- целостности пломб;
- целостности соединительных кабелей.

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

3.1.3 Одним из видов техобслуживания является поверка вычислителя службами, имеющими лицензию Госстандарта РФ на данный вид работ. Поверка вычислителя осуществляется в соответствии с утверждённой методикой.

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

3.1.5 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 измерения.

3.1.6 Вычислитель консервации не подлежит.

#### **3.2 Возможные неисправности**

3.2.1 Перечень возможных неисправностей и методов их устранения см. Приложение В.

3.2.2 При отправке вычислителя в ремонт оформляется рекламационный акт. Форма рекламационного акта приведена в Приложении В паспорта вычислителя.

3.2.3 После ремонта измерительных схем, связанных с обеспечением метрологических характеристик, вычислитель должен быть поверен в установленном порядке.



## 4 Упаковка, хранение и транспортирование

### 4.1 Упаковка

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

### 4.2 Правила хранения

4.2.1 Условия хранения вычислителя в упакованном виде в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям 1Л по [ГОСТ 15150-69](#).

4.2.2 Во время хранения вычислителя не требуется проведения работ, связанных с его обслуживанием или консервацией. Воздух в помещении не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

4.2.3 Гарантийный срок хранения при выполнении условий данного раздела — шесть месяцев со дня изготовления. При хранении более шести месяцев вычислитель должен быть освобождён от транспортной упаковки и помещён на хранение в капитальное закрытое помещение отапливаемых и вентилируемых складов с кондиционированием воздуха при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 35 °С, расположенных в любых макроклиматических районах. Общие требования к хранению — по [ГОСТ Р 52931-2008](#).

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

### 4.3 Условия транспортирования

4.3.1 Вычислитель транспортировать в упаковке предприятия-изготовителя в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в трюмах речных и морских судов и автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков. Транспортирование воздушным транспортом допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.3.2 Условия транспортирования вычислителя в части воздействия механических факторов — группа С по [ГОСТ 23216-78](#).

4.3.3 Вычислитель в упаковке для транспортирования выдерживает транспортную тряску с ускорением до 30 м/с<sup>2</sup> при частоте не более 25 Гц.

4.3.4 Условия транспортирования вычислителя в части воздействия климатических факторов (по [ГОСТ Р 52931-2008](#)):

- воздействие температур окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- воздействие относительной влажности воздуха до (95 ± 3) % при температуре плюс 35 °С.

4.3.5 При погрузке, транспортировании и выгрузке вычислителя должны выполняться указанные на транспортной упаковке вычислителя требования манипуляционных знаков, а также требования нормативной документации по правилам перевозки на соответствующем виде транспорта.

4.3.6 Способ укладки вычислителя в упаковке предприятия-изготовителя на транспортирующее средство должен исключать возможность свободного перемещения вычислителя под воздействием внешних механических факторов внутри пространства транспортирующего средства.

4.3.7 Срок пребывания в условиях транспортирования — не более трёх месяцев.

## **5 Утилизация**

Утилизация вычислителя и его составных частей, а также расходных материалов составных частей вычислителя должна осуществляться с соблюдением норм и правил по охране окружающей среды.

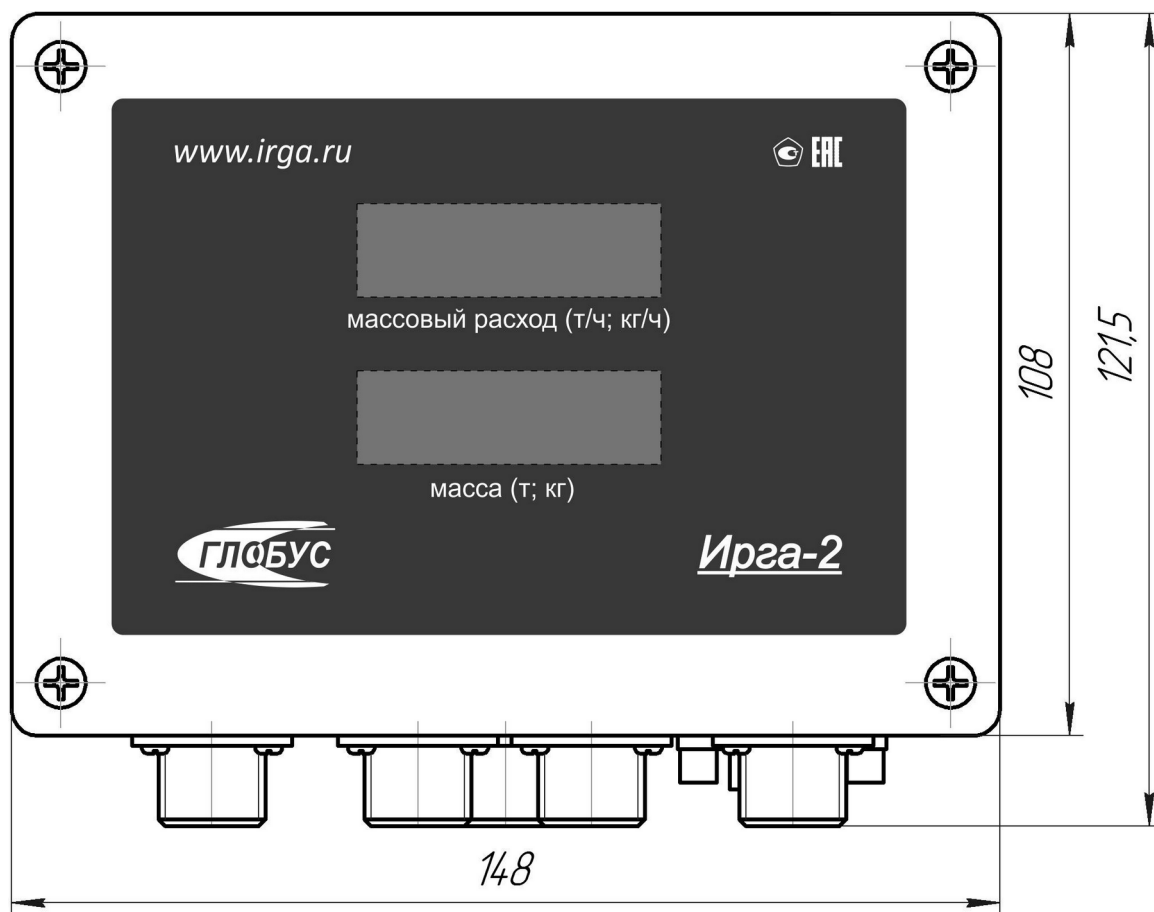
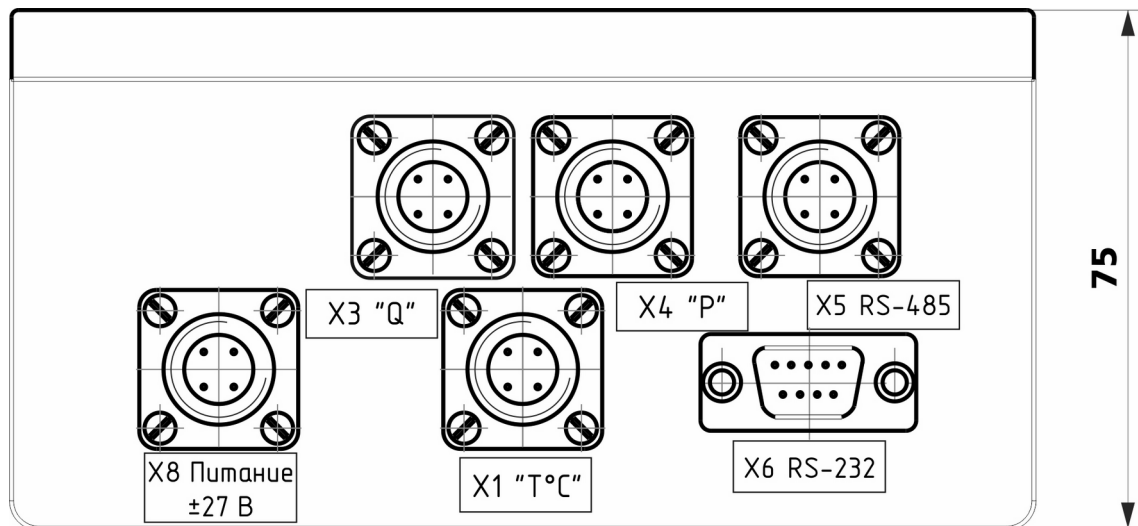
**Приложение А**  
**Условное обозначение вычислителя при заказе, а также в проектной**  
**и технической документации**  
**(справочное)**

Ирга-2 / 6И - RS485/RS232

1            2            3

- 1 — Сокращённое название вычислителя.  
2 — Конструктивное исполнение вычислителя по 1.1.2.  
3 — Исполнение по типу выходного сигнала (через знак «/» перечисляют все типы интерфейсов выходного сигнала по 1.4.2, реализованные в конкретном приборе).

Приложение Б  
Чертеж общего вида вычислителя  
(обязательное)



**Приложение В**  
**Возможные неисправности и способы их**  
**устранения**  
**(обязательное)**

Таблица Г.1

<b>Неисправность</b>	<b>Возможная причина неисправности</b>		<b>Способ устранения</b>
Вычислитель не отображает информацию	Нет питания	Нет питания в сети	Проверить наличие сетевого напряжения
		Повреждена цепь питания внутри прибора	Устранить неисправность
	Вышел из строя датчик		Заменить датчик
	Неисправность вычислителя		Обратиться к изготовителю



