

- проведения сличения (технической диагностики) рабочего ТПР по контрольному с расчетом метрологических характеристик рабочего ТПР;
- ведения архива измеряемых и рассчитываемых параметров;
- ведения архива включений/выключений прибора;
- осуществления цифрового обмена по последовательному интерфейсу с ЭВМ верхнего уровня;

– обеспечения взрывозащищенного электропитания подключенных датчиков (датчики, подключаемые к прибору, могут размещаться на объектах класса В-1 и В-1а (по классификации ПУЭ, шестое издание, глава 7.3), где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIВ согласно ГОСТ Р 51330.11).

1.3 Блок вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 1 предназначен для:

- регистрации и измерения параметров сигналов с выходов МИД ТПР;
- задания и расчета коэффициентов преобразования подключаемых ТПР;
- измерения температуры среды с помощью подключаемых термопреобразователей сопротивления типа ТСМ50;
- измерения различных параметров (давление, перепад давления, температура) при подключении датчиков, имеющих стандартный выходной токовый сигнал;
- регистрации состояния статических дискретных выходов типа «сухой контакт»;
- расчета параметров учета природного газа при применении прибора совместно с ТПР, а также совместно с дифференциальными манометрами (далее «дифманометрами»), имеющими стандартный выходной токовый сигнал и устанавливаемыми на сужающих устройствах следующих типов: диафрагма, сопло ИСА1932, сопло или труба Вентури;
- расчета значения мгновенного объемного расхода газа, проходящего через измерительную линию (далее «ИЛ»), приведенного к стандартным условиям, q_c ;
- расчета значения мгновенного объемного расхода газа для рабочих условий q_0 ;
- расчета значения мгновенного массового расхода газа q_m ;
- расчета значения накапливаемого объема газа, прошедшего через ИЛ, приведенного к стандартным условиям, V_c ;
- расчета значения накапливаемого объема газа для рабочих условий V_0 ;
- расчета значения накапливаемой массы газа, прошедшего через ИЛ, M ;
- расчета значения удельной объемной теплоты сгорания газа, проходящего через ИЛ, H_c ;
- расчета значения накапливаемого энергосодержания газа, прошедшего через ИЛ, E_{Σ} ;
- расчета суммарных текущих значений $q_{c\Sigma}$, $q_{0\Sigma}$, $q_{m\Sigma}$, $V_{c\Sigma}$, $V_{0\Sigma}$, M_{Σ} , E_{Σ} по заданным ТПР и/или дифманометрам, подключенным к прибору;
- ведения архива измеряемых и рассчитываемых параметров;
- ведения архива включений/выключений прибора;
- осуществления цифрового обмена по последовательному интерфейсу с ЭВМ верхнего уровня;
- обеспечения взрывозащищенного электропитания подключенных датчиков (датчики, подключаемые к прибору, могут размещаться на объектах класса В-1 и В-1а (по классификации ПУЭ, шестое издание, глава 7.3), где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIВ согласно ГОСТ Р 51330.11).

1.4 Блок вычисления расхода ГАММА-9 имеет в своем составе базовый блок и модули расширения. Базовый блок прибора включает блок питания БП7, модуль процессора МП6 и ячейку индикации ЯИ6.

Кроме того, базовый блок имеет четыре разъема для установки модулей расширения. В качестве модулей расширения предусмотрена установка двух типов модулей: модуля расходомера МР1 и модуля токовых входов МТВ2. Модули расширения могут устанавливаться в базовый блок в любых доступных позициях, количестве и сочетании.

Базовый блок осуществляет:

- обмен информацией с модулями расширения прибора;
- обработку поступающей информации по заданным алгоритмам;
- отображение информации на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ);
- задание режима отображения выводимой на ЖКИ информации и ввод настроечных параметров с помощью шестнадцатикнопочной клавиатуры;
- ведение архивов измеряемых и рассчитываемых параметров;

- выработку напряжений питания узлов прибора и подключаемых внешних устройств;
- обеспечение связи прибора с ЭВМ верхнего уровня по интерфейсу RS-485 в формате протокола Modbus RTU.

1.5 Модуль расходомера MP1 предназначен для одновременного подключения к прибору до трех МИД ТПР, до трех термопреобразователей сопротивления ТСМ50, до шести устройств, имеющих тип дискретного статического выхода «сухой контакт», и обеспечивает:

- искробезопасное питание МИД ТПР и термопреобразователей сопротивления;
- измерение и первичную обработку выходных сигналов МИД ТПР и термопреобразователей сопротивления;
- измерение и первичную обработку выходного сигнала поточного плотномера с частотным выходом (например, типов Solartron 7830, Solartron 7835);
- регистрацию состояния дискретных входов.

1.6 Модуль токовых входов МТВ2 предназначен для подключения к нему до четырех датчиков, имеющих стандартный токовый выход 4...20 мА, и обеспечивает искробезопасное питание и измерение четырех токовых сигналов датчиков искробезопасного исполнения, имеющих стандартный токовый выход 4...20 мА и подключаемых по двухпроводной схеме.

1.7 Условия эксплуатации и степень защиты

Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения УХЛ4, тип атмосферы II (промышленная).

Степень защиты оболочки прибора IP30 по ГОСТ 14254.

1.8 Прибор соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, имеет для выходных цепей вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», уровень взрывозащиты «Взрывобезопасный» для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ Р 51330.11, маркировку взрывозащиты «[Exib]IIB» и может применяться вне взрывоопасных зон помещений и наружной установки согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ (шестое издание) и других нормативно-технических документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

2 Технические данные

2.1 Характеристики базового блока прибора:

- ЖКИ со светодиодной подсветкой имеет две строки по 40 знакомест (матрица 5x7 точек, размер символа 3,7x5,97 мм) и обеспечивает вывод алфавитно-цифровой информации;
- 16-кнопочная клавиатура для управления режимом работы;
- энергонезависимая память для хранения данных и настроек прибора;
- энергонезависимые часы реального времени;
- число разъемов расширения – четыре;
- изолированный интерфейс RS-485;
- скорость передачи до 19200 бит/с;
- программируемый контроль четности;
- логический протокол – Modbus RTU.

2.2 Характеристики модуля расходомера MP1

2.2.1 Число изолированных каналов – три. Каждый канал имеет входы подключения одного МИД ТПР, одного термопреобразователя сопротивления ТСМ50 и двух дискретных выходов типа «сухой контакт».

2.2.2 Амплитуда напряжения сигнала на входе подключения пассивных МИД ТПР (например, типов Норд-И1У, ПСИ-90) – не менее 0,02 В. Входное сопротивление – не менее 100 кОм.

2.2.3 Амплитуда напряжения сигнала на входе подключения МИД ТПР с потенциальным выходом (например, типа Норд-И2У) – не менее 1 В. Входное сопротивление – не менее 100 кОм.

2.2.4 Амплитуда тока сигнала на входе подключения МИД ТПР с выходом типа «открытый коллектор» (например, типа ПСИ-90Ф) – не менее 5 мА. Нагрузочное сопротивление – 910 Ом.

2.2.5 Рабочий диапазон частот сигнала на входах подключения МИД ТПР – от 20 до 8000 Гц.

2.2.6 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты сигнала на частотном входе (подключения МИД ТПР или поточного плотномер) в диапазоне частот от 20 до 8000 Гц – $\pm 0,01$ %. Период измерения частоты – не более 1 с.

2.2.7 Пределы допускаемой относительной погрешности подсчета количества импульсов на входе подключения МИД ТПР в рабочем диапазоне частот – $\pm 0,002$ %.

2.2.8 Питание схемы МИД ТПР осуществляется постоянным напряжением с параметрами $U_0 \leq 12$ В, $I_0 \leq 80$ мА.

Для связи с МИД ТПР применяется экранированный четырехпроводный кабель.

Нормальное функционирование обеспечивается при длине соединительного кабеля между модулем МР1 и МИД ТПР с пассивным выходом (например, типов Норд-И1У, ПСИ-90) не более 150 метров, между модулем МР1 и МИД ТПР с активным выходом (например, типов Норд-И2У, ПСИ-90Ф) не более 1500 метров. Разрешается применение экранированных кабелей со следующими параметрами: $R_{КАБ} \leq 100$ Ом, $C_{КАБ} \leq 0,1$ мкФ, $L_{КАБ} \leq 2$ мГн.

2.2.9 Диапазон температур, измеряемых на входе подключения термопреобразователя сопротивления ТСМ50, – от 5 до 60 °С.

2.2.10 Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигнала на входе подключения термопреобразователя сопротивления в указанном диапазоне температур: $\pm 0,2$ °С.

2.2.11 Дискретные входы модуля предназначены для обслуживания сигналов типа «сухой контакт» и имеют входное сопротивление не менее 10 кОм. Минимальная длительность обнаруживаемого сигнала составляет 1 мс.

2.3 Характеристики модуля токовых входов МТВ2

2.3.1 Число изолированных токовых каналов – четыре. Каждый канал имеет один вход для подключения датчика с выходным токовым сигналом 4...20 мА по двухпроводной схеме.

2.3.2 Модуль обеспечивает для каждого датчика искробезопасное изолированное питание с параметрами $U_0 \leq 24$ В, $I_0 \leq 40$ мА.

2.3.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения токового сигнала на входе модуля МТВ2 – $\pm 0,015$ мА.

2.3.4 Входное сопротивление токового входа – 215 Ом $\pm 0,1$ %.

2.4 Метрологические характеристики параметров учета для блока вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 0

2.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения параметров:

– мгновенного расхода – $\pm 0,02$ %;

– объема – $\pm 0,02$ %.

2.4.2 Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления параметров с применением поточного плотномер и влагомера, имеющих стандартный токовый выход в рабочем диапазоне значений плотности нефти:

– массы брутто – $\pm 0,15$ %;

– массы нетто – $\pm 0,18$ %.

2.4.3 Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления параметров с применением поточного плотномер, имеющего частотный выход (например, типов Solartron 7830, Solartron 7835):

– массы брутто – $\pm 0,1$ %;

– массы нетто – $\pm 0,12$ %.

2.4.4 Пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента преобразования рабочего ТПР по контрольному – $\pm 0,02$ %.

2.5 Метрологические характеристики параметров учета для блока вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 1

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений:

– объемного расхода – $\pm 0,4$ %;

– массового расхода – $\pm 0,4$ %;

– объема – $\pm 0,4$ %;

– массы – $\pm 0,4$ %;

– энергосодержания – $\pm 0,4$ %.

2.6 Электрические параметры и характеристики

- 2.6.1 Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением от 176 до 242 В, частотой (50 ± 1) Гц.
- 2.6.2 Мощность, потребляемая прибором и подключенными периферийными устройствами от сети, не превышает 35 В·А.
- 2.6.3 По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу защиты I в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.
- 2.6.4 Электрическая изоляция при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 35 °С и относительной влажности от 30 до 80 % выдерживает в течение одной минуты без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение:
- между цепью питания ~220 В, 50 Гц и корпусом прибора – напряжение ~3000 В, 50 Гц;
 - между цепями интерфейса RS-485 и корпусом прибора – напряжение ~1000 В, 50 Гц;
 - между цепями питания изолированных внешних устройств и корпусом прибора – напряжение ~500 В, 50 Гц.
- 2.6.5 Все программируемые параметры и константы запоминаются в энергонезависимом оперативном запоминающем устройстве прибора и сохраняются при отключении питания. Часы реального времени, имеющиеся в приборе, также энергонезависимы. Ориентировочный срок хранения информации 10 лет.
- 2.6.6 Время установления рабочего режима не более 15 минут.
- 2.6.7 Прибор предназначен для непрерывной работы.

2.7 Надежность

- 2.7.1 Средняя наработка на отказ прибора с учетом технического обслуживания – 40000 ч.
- 2.7.2 Срок службы прибора составляет 8 лет.

3 Общее устройство и принцип работы прибора

3.1 Блок вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 0 (исполнение 1) состоит из базового блока и модулей расширения (МР1 и/или МТВ2).

Базовый блок включает в свой состав блок питания БП7, ячейку индикации ЯИ6, модуль процессора МП6 и корпус.

БП7 вырабатывает питающие напряжения узлов прибора.

Ячейка индикации ЯИ6 самостоятельно опрашивает клавиатуру, выдавая в модуль процессора информацию о нажатии той или иной клавиши. По командам МП6 ЯИ6 обеспечивает вывод на ЖКИ значений контролируемых и рассчитываемых параметров и служебных сообщений. Кроме того, ячейка индикации содержит четыре разъема расширения для установки модулей расширения прибора.

Модуль процессора МП6 является центральным узлом прибора. В его задачи входит осуществление обмена информацией с узлами прибора, расчет выходных параметров прибора по заданным алгоритмам, отображение информации на ЖКИ, хранение данных и настроек при отключении питания прибора, ведение архива выходных параметров, а также осуществление связи прибора с ЭВМ верхнего уровня посредством интерфейса RS-485 в формате протокола Modbus RTU, что позволяет интегрировать прибор в состав АСУ ТП.

Модуль расходомера МР1 является модулем расширения и предназначен для подключения к прибору до трех МИД ТПР, до трех термопреобразователей сопротивления ТСМ50, до шести устройств, имеющих дискретный выход «сухой контакт».

Модуль токовых входов МТВ2 является модулем расширения и позволяет подключать до четырех внешних измерительных устройств, имеющих стандартный токовый выход 4...20 мА.

3.2 Прибор выполнен в металлическом корпусе. Внутри корпуса закреплена ячейка индикации, выполняющая одновременно функции кросс-платы. Блок питания БП7, модуль процессора МП6 и модули расширения вставляются по направляющим с задней стороны прибора во врубные разъемы ячейки индикации. Вставляемые модули представляют собой печатные платы, имеющие с одной стороны разъем связи с ячейкой индикации, а с другой стороны разъемы связи с внешними устройствами. Этой же стороной плата крепится к металлической панели, обеспечивающей фиксацию узла в корпусе прибора и предохраняющей прибор от проникновения посторонних предметов.

Передняя часть прибора закрыта панелью с декоративным шильдиком. Панель имеет пазы для ЖКИ и клавиатуры, а также резьбовые отверстия с невыпадающими винтами, предназначенными для установки прибора на щит потребителя.

Сетевой выключатель, кабель питания и клемма защитного заземления прибора расположены сзади на панели блока питания БП7.

4 Комплектность поставки

4.1 В комплект поставки блока вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 0 входят:

- блок вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 0 УНКР.466514.012 – 1 шт.;
- паспорт УНКР.466514.012 ПС – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации УНКР.466514.012 РЭ – 1 шт.;
- руководство оператора УНКР.466514.012-XXX РО – 1 шт.;
- руководство программиста УНКР.466514.012-XXX РП – 1 шт.;
- методика поверки УНКР.466514.012 МП – 1 шт.;
- розетка кабельная DB-9F с кожухом (для подключения прибора к ЭВМ верхнего уровня) – 1 шт.;
- вилка кабельная DB-25M с кожухом (для подключения токовых датчиков к МТВ2) – *;
- вилка кабельная DB-37M с кожухом (для подключения внешних устройств к МР1) – *.

Примечания

1 Комплектующие, помеченные «*», поставляются в количестве одной штуки на соответствующий модуль.

2 Пример записи при заказе прибора приведен в п. 5 настоящего раздела.

3 XXX – номер текущей версии ПО прибора.

4.2 В комплект поставки блока вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 1 входят:

- блок вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 1 УНКР.466514.012-01 – 1 шт.;
- паспорт УНКР.466514.012-01 ПС – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации УНКР.466514.012-01 РЭ – 1 шт.;
- руководство оператора УНКР.466514.012-01-XXX РО – 1 шт.;
- руководство программиста УНКР.466514.012-01-XXX РП – 1 шт.;
- методика поверки УНКР.466514.012-01 МП – 1 шт.;
- розетка кабельная DB-9F с кожухом (для подключения прибора к ЭВМ верхнего уровня) – 1 шт.;
- вилка кабельная DB-25M с кожухом (для подключения токовых датчиков к МТВ2) – *;
- вилка кабельная DB-37M с кожухом (для подключения внешних устройств к МР1) – *;
- дискета с программой для ЭВМ «Расчет физических свойств природного газа» – 1 шт.

Примечания

1 Комплектующие, помеченные «*», поставляются в количестве одной штуки на соответствующий модуль.

2 Пример записи при заказе прибора приведен в п. 5 настоящего раздела.

3 XXX – номер текущей версии ПО прибора.

5 Пример записи при заказе прибора

«Блок вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 0-XY-XY ТУ 4217-019-29421521-02» для исполнения 0.

«Блок вычисления расхода ГАММА-9 исполнение 1-XY-XY ТУ 4217-032-29421521-05» для исполнения 1.

Примечания

X – код типа модуля, установленного в разьеме расширения базового блока. Допустимыми кодами модулей являются: А – модуль расходомера МР1, В – модуль токовых входов МТВ2.

Y – количество модулей данного типа (общее число модулей в приборе не более четырех).

Например, прибор с двумя модулями расходомера МР1 и одним модулем токовых входов МТВ2 при заказе кодируется следующим образом: «Блок вычисления расхода ГАММА-9-А2-В1».

6 Габаритные размеры и масса

6.1 Габаритные размеры блока вычисления расхода ГАММА-9 не превышают 240x145x289 мм.

6.2 Масса прибора не более 4 кг.

7 Установка прибора

7.1 Прибор устанавливается в помещении с искусственным освещением для обеспечения возможности круглосуточной работы. Установка прибора производится на щит потребителя. Сведения по установке, а также схемы подключения к прибору датчиков и внешних устройств даны в руководствах по эксплуатации УНКР.466514.012 РЭ (ГАММА-9 исполнение 0); УНКР.466514.012-01 РЭ (ГАММА-9 исполнение 1).

7.2 Схемы подключения к прибору датчиков и внешних устройств даны в руководствах по эксплуатации УНКР.466514.012 РЭ и УНКР.466514.012-01 РЭ.

8 Дополнительная информация

Подробно сведения по техническим характеристикам, принципу действия, установке, подготовке к работе и порядке работы с прибором даны в руководствах по эксплуатации УНКР.466514.012 РЭ (ГАММА-9 исполнение 0), УНКР.466514.012-01 РЭ (ГАММА-9 исполнение 1).