

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,
Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,
Единый адрес: ats@nt-rt.ru

www.albatros.nt-rt.ru

Контроллер микропроцессорный:

ГАММА-7М



1 Назначение

1.1 Контроллер микропроцессорный ГАММА–7М (далее «прибор»), в зависимости от исполнения, предназначен для:

- многоканального измерения уровня однофазных жидкостей совместно с датчиками уровня ультразвуковыми ДУУ2М (далее «ДУУ2М») производства ЗАО «Альбатрос»;
- многоканального измерения уровней раздела сред многофазных жидкостей совместно с датчиками ДУУ2М производства ЗАО «Альбатрос»;
- измерения давления внутри резервуаров совместно с датчиками ДУУ2М или датчиками избыточного давления ДИД1 и ДИД2 (далее «ДИД1» и «ДИД2») производства ЗАО «Альбатрос»;
- измерения температуры контролируемых жидкостей совместно с датчиками ДУУ2М производства ЗАО «Альбатрос»;
- многоканального измерения температуры контролируемых жидкостей совместно с датчиками температуры многоточечными ДТМ2 (далее «ДТМ2») производства ЗАО «Альбатрос»;
- измерения различных технологических параметров (давление, температура и т.п.) при подключении датчиков сторонних производителей, имеющих стандартный выходной токовый сигнал;
- одновременного регулирования (позиционный или пропорциональный законы регулирования) по двум параметрам, измеряемым подключенными к прибору датчиками ДУУ2М, ДТМ2, ДИД1, ДИД2 или датчиками со стандартным токовым выходом;
- управления дискретными исполнительными механизмами (задвижки, пускатели и т.п.);
- формирования стандартных токовых сигналов для выдачи на устройства регистрации (самописцы);
- 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 главы 7.3 ПУЭ (шестое издание), где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIВ согласно ГОСТ Р 51330.11;
- построения информационно-управляющих комплексов при подключении к прибору контроллеров-сборщиков микропроцессорных КСМ2 и КСМ4.

1.2 Базовый блок прибора включает в свой состав блок питания БП6, модуль процессора МП5М и ячейку индикации ЯИ4.

Кроме того, базовый блок имеет два соединителя для наращивания функциональных возможностей прибора.

К первому соединителю подключается модуль интерфейса МИ/М, обеспечивающий связь прибора с ЭВМ верхнего уровня.

Второй соединитель позволяет установить один из трех следующих типов модулей расширения:

- модуль сопряжения с датчиками МСД;
- модуль токовых сигналов МТС1;
- модуль токовых сигналов МТС2.

Прибор, в зависимости от комплектации модулем интерфейса МИ/М, модулем расширения и установленной версией программного обеспечения (ПО), выпускается в различных исполнениях, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение исполнения	Наличие дополнительных модулей				Устройства, поддерживаемые ПО прибора
	МИ/М	МСД	МТС1	МТС2	
0	–	–	–	–	Датчики ДУУ2М, ДТМ2
1	+	–	–	–	
2	–	+	–	–	
3	+	+	–	–	Датчики ДУУ2М, ДТМ2, сигнализаторы
4	–	–	+	–	
5	+	–	+	–	
6	–	–	–	+	Датчики ДУУ2М, ДТМ2, датчики с выходным стандартным токовым сигналом, сигнализаторы
7	+	–	–	+	
8	+	–	–	–	Контроллеры серии КСМ
9	+	+	–	–	

1.3 Базовый блок прибора предназначен для подключения к нему двух датчиков (исполнения прибора от 0 до 7) или контроллеров КСМ (исполнения прибора 8 и 9), модуля интерфейса МИ/М, одного из модулей расширения и обеспечивает:

- искробезопасное питание датчиков;
- питание МИ/М и модуля расширения;
- обработку поступающих от датчиков (КСМ) сигналов и расчет измеряемых датчиками (КСМ) параметров;
- обмен информацией и управление МИ/М и модулем расширения;
- формирование четырех изолированных дискретных сигналов типа «сухой контакт» для предупредительной или аварийной сигнализации (ключи);
- индикацию измеренных базовым блоком и модулем расширения параметров на встроенном жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ);
- ввод и просмотр настроек прибора.

1.4 Модуль интерфейса МИ/М (исполнения прибора 1, 3, 5, 7...9) предназначен для обеспечения связи прибора с ЭВМ верхнего уровня по одному из стандартных интерфейсов RS–232, или RS–422, или RS–485 в формате протокола Modbus RTU.

1.5 Модуль сопряжения с датчиками МСД предназначен для подключения к прибору шести датчиков (исполнения прибора 2 и 3) или шести КСМ (исполнение прибора 9) и, совместно с базовым блоком прибора, обеспечивает:

- искробезопасное питание датчиков;
- обработку поступающих от датчиков (КСМ) сигналов и расчет измеряемых датчиками (КСМ) параметров.

1.6 Модуль токовых сигналов МТС1 (исполнения прибора 4 и 5) предназначен для формирования стандартных токовых сигналов и, совместно с базовым блоком прибора, обеспечивает:

- формирование четырех стандартных программируемых токовых сигналов 0...5 мА, 0...20 мА или 4...20 мА (два выхода гальванически изолированные от общей шины и два выхода неизолированные с программируемыми привязками) для работы с самописцами, электропневмопреобразователями или другими исполнительными устройствами;
- управление поддержанием измеряемого параметра на заданной величине или в определенных границах с помощью исполнительных устройств с токовым входом (только для изолированных выходов, два независимых канала с программируемыми привязками, позиционный или пропорциональный законы регулирования);
- считывание четырех дискретных сигналов типа «сухой контакт», поступающих от сигнализаторов.

1.7 Модуль токовых сигналов МТС2 (исполнения прибора 6 и 7) предназначен для подключения двух датчиков, имеющих стандартный токовый выход, а также формирования стандартных токовых сигналов и, совместно с базовым блоком прибора, обеспечивает:

- искробезопасное питание и одновременное измерение двух токовых сигналов взрывобезопасных датчиков, имеющих стандартный токовый выход 4...20 мА, по двухпроводной схеме включения;
- либо питание и одновременное измерение двух токовых сигналов датчиков обычного исполнения, имеющих стандартный токовый выход 4...20 мА, по двухпроводной схеме включения;
- либо одновременное измерение двух токовых сигналов датчиков обычного исполнения, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА или 0...20 мА;
- формирование четырех стандартных программируемых токовых сигналов 0...5 мА, 0...20 мА или 4...20 мА (два выхода гальванически изолированные от общей шины и два выхода неизолированные с программируемыми привязками) для работы с самописцами, электропневмопреобразователями или другими исполнительными устройствами;
- управление поддержанием измеряемого параметра на заданной величине или в определенных границах с помощью исполнительных устройств с токовым входом (только для изолированных выходов, два независимых канала с программируемыми привязками, позиционный или пропорциональный законы регулирования);
- считывание четырех дискретных сигналов типа «сухой контакт», поступающих от сигнализаторов.

1.8 Условия эксплуатации и степень защиты прибора

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

1.8.2 Степень защиты оболочки прибора IP50 по ГОСТ 14254 (защита от пыли).

1.8.3 Прибор совместно с МИ/М и модулем расширения соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.10, имеет для выходных цепей вид взрывозащиты «Искробезопасная цепь», уровень взрывозащиты «Взрывобезопасный» для взрывоопасных смесей группы 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 Метрологические характеристики измеряемых параметров определяются датчиками (КСМ), подключенными к прибору.

2.2 ЖКИ со светодиодной подсветкой имеет две строки по 20 знакомест (матрица 5x7 точек, размер символа 6,0x9,66 мм) и обеспечивает вывод алфавитно–цифровой информации.

2.3 Прибор имеет четыре единичных светодиодных индикатора, индицирующих текущее состояние ключей, и пьезоэлектрический звонок для сигнализации различных ситуаций, возникающих в процессе его работы.

2.4 Для программирования прибора пользователю предоставляется 16–кнопочная клавиатура.

2.5 Характеристики базового блока прибора:

- тактовая частота модуля процессора МП5М – 24 МГц;
- объем ОЗУ – 8 Кбайт;
- объем энергонезависимой памяти программ и данных – 128 Кбайт;
- энергонезависимые часы реального времени;
- число подключаемых датчиков или КСМ – два;
- соединитель для подключения модуля интерфейса МИ/М;
- соединитель для подключения модуля расширения (МСД, МТС1 или МТС2).

2.6 Питание датчиков осуществляется искробезопасным постоянным напряжением с параметрами $U_0 \leq 12$ В, $I_0 \leq 80$ мА. Связь с датчиками (КСМ) осуществляется с помощью экранированного четырехпроводного кабеля. Нормальное функционирование обеспечивается при длине соединительного кабеля между базовым блоком и датчиками (КСМ) не более 1,5 км. Разрешается применение экранированных контрольных кабелей со следующими параметрами: $R_{КАБ} \leq 100$ Ом, $С_{КАБ} \leq 0,1$ мкФ, $L_{КАБ} \leq 2$ мГн.

2.7 Предельные параметры ключей прибора на активной нагрузке:

- коммутируемое напряжение постоянного или переменного тока не более 250 В;
- допустимый ток коммутации ключа не более 1 А;
- сопротивление ключа в замкнутом состоянии не более 1,2 Ом.

2.8 Характеристики модуля интерфейса МИ/М:

- изолированный интерфейс RS–232/RS–422/RS–485 (выбор типа интерфейса осуществляется

- пользователем);
- скорость передачи до 19200 бит/с;
 - программируемый контроль четности;
 - логический протокол – Modbus RTU.

2.9 Характеристики модуля сопряжения с датчиками МСД

2.9.1 Число подключаемых датчиков или КСМ – шесть.

2.9.2 Питание датчиков осуществляется искробезопасным постоянным напряжением с параметрами $U_0 \leq 12$ В, $I_0 \leq 80$ мА. Связь модуля с датчиками (КСМ) осуществляется с помощью экранированного четырехпроводного кабеля. Нормальное функционирование модуля обеспечивается при длине соединительного кабеля между модулем и датчиками (КСМ) не более 1,5 км. Разрешается применение экранированных контрольных кабелей со следующими параметрами: РКАБ ≤ 100 Ом, СКАБ $\leq 0,1$ мкФ, ЛКАБ ≤ 2 мГн.

2.10 Характеристики модуля токовых сигналов МТС1

2.10.1 Приведенная основная погрешность выходных токовых сигналов для изолированных выходов – не более $\pm 0,2$ %, для неизолированных выходов – не более ± 3 %.

2.10.2 Выходные токовые сигналы 0...5 мА обеспечиваются модулем на нагрузке не более 2 кОм, а 0...20 мА и 4...20 мА – на нагрузке не более 300 Ом.

2.10.3 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.

2.11 Характеристики модуля токовых сигналов МТС2

2.11.1 Число изолированных токовых входов – два.

2.11.2 При подключении взрывозащищенных датчиков с выходным токовым сигналом 4...20 мА по двухпроводной схеме модуль обеспечивает для каждого датчика искробезопасное изолированное питание с параметрами $U_0 \leq 24$ В, $I_0 \leq 40$ мА.

Одновременное подключение взрывозащищенного датчика и датчика обычного исполнения не допускается.

2.11.3 Приведенная основная погрешность преобразования входного токового сигнала – $\pm 0,2$ %.

2.11.4 Приведенная основная погрешность выходных токовых сигналов для изолированных выходов – не более $\pm 0,2$ %, для неизолированных выходов – не более ± 3 %.

2.11.5 Выходные токовые сигналы 0...5 мА обеспечиваются модулем на нагрузке не более 2 кОм, а 0...20 мА и 4...20 мА – на нагрузке не более 300 Ом.

2.11.6 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.

2.12 Электрические параметры и характеристики

2.12.1 Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением от 180 до 242 В, частотой (50 ± 1) Гц.

2.12.2 Мощность, потребляемая прибором от сети, не превышает 25 В·А.

2.12.3 По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу защиты I в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

2.12.4 Электрическая изоляция между цепью питания и металлическими частями прибора выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение ~ 1500 В, 50 Гц в нормальных условиях применения.

2.12.5 Все программируемые параметры и константы запоминаются в энергонезависимой памяти прибора и сохраняются при отключении питания. Часы реального времени, имеющиеся в приборе, также энергонезависимы.

2.12.6 Время установления рабочего режима:

- после кратковременного отключения питания – не более 30 с;
- после длительного отключения питания – не более трех минут.

2.12.7 Прибор предназначен для непрерывной работы.

2.13 Надежность

2.13.1 Средняя наработка на отказ прибора с учетом технического обслуживания составляет 100000 ч.

2.13.2 Срок службы прибора составляет 14 лет.

3 Общее устройство и принцип работы прибора

3.1 Контроллер микропроцессорный ГАММА-7М состоит из базового блока и, в зависимости от исполнения, модуля интерфейса МИ/М и модуля расширения (МСД, МТС1 или МТС2).

Базовый блок включает в свой состав блок питания БП6, ячейку индикации ЯИ4, модуль процессора МП5М и корпус.

Блок питания вырабатывает напряжения, необходимые для работы остальных узлов прибора, и содержит узлы сопряжения с датчиками или КСМ, которые могут подключаться к базовому блоку.

Ячейка индикации самостоятельно опрашивает клавиатуру, выдавая в модуль процессора информацию о нажатии той или иной клавиши. По командам МП5М ЯИ4 обеспечивает выдачу на ЖКИ значений контролируемых параметров и служебных сообщений.

Кроме того, на ячейке индикации расположены светодиоды, индицирующие текущее состояние ключей прибора, и пьезоэлектрический звонок для формирования звуковых сообщений, а также разъемы, с помощью которых коммутируются остальные блоки прибора.

Модуль процессора является центральным узлом прибора. В его задачи входит диагностика и управление работой ячейки индикации, диагностика, программирование и управление работой модуля интерфейса и модуля расширения, управление ключами, хранение настроечной информации при отключении питания прибора, а также связь с датчиками (КСМ), подключаемыми к базовому блоку.

Модуль интерфейса МИ/М и модуль расширения предназначены для наращивания функциональных возможностей прибора.

Модуль интерфейса МИ/М осуществляет связь прибора с ЭВМ верхнего уровня по одному из стандартных интерфейсов в формате протокола Modbus, что позволяет интегрировать прибор в состав АСУ ТП.

Модуль сопряжения с датчиками МСД предназначен для подключения к прибору еще шести датчиков или КСМ.

Модули токовых сигналов МТС1 и МТС2 позволяют выполнять прибором функции регулятора (МТС1 – для датчиков типа ДУУ2М, ДТМ2 или ДИД1, МТС2 – для датчиков типа ДУУ2М, ДТМ2, ДИД1, ДИД2 и датчиков со стандартным выходным токовым сигналом).

3.2 Прибор выполнен в металлическом корпусе. Внутри корпуса закреплена ячейка индикации, выполняющая одновременно функции кросс-платы. Блок питания БП6, модуль процессора МП5М и один из модулей расширения (МСД, МТС1 или МТС2) вставляются по направляющим с задней стороны прибора во врубные разъемы ячейки индикации. Данные узлы представляют собой печатные платы, имеющие с одной стороны разъем связи с ячейкой индикации, а с другой стороны разъемы связи с внешними устройствами (датчиками, самописцами и т.п.). Этой же стороной плата крепится к металлической панели, обеспечивающей фиксацию узла в корпусе прибора и предохраняющей прибор от проникновения посторонних предметов.

Модуль интерфейса МИ/М, при его наличии в составе прибора, устанавливается в разъемы, имеющиеся на модуле процессора МП5М, и фиксируется с помощью пластмассовых защелок.

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 БП6.

4 Комплектность поставки

4.1 В комплект поставки прибора исполнения 0 входят:

- контроллер микропроцессорный ГАММА–7М УНКР.466514.010 – 1 шт.;
- паспорт УНКР.466514.010 ПС – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ – 1 шт.;
- руководство оператора УНКР.466514.010 РО – 1 шт.;
- жгут УНКР.685622.008 (для подключения датчиков к прибору) – 1 шт.;
- розетка кабельная DB–15F с кожухом (для подключения устройств сигнализации к

прибору)

- 4.2** В комплект поставки прибора исполнения 1 дополнительно к исполнению 0 входят:
- руководство программиста УНКР.466514.010 РП – 1 шт.;
 - розетка кабельная DB–9F с кожухом (для подключения ЭВМ верхнего уровня к МИ/М) – 1 шт.
- 4.3** В комплект поставки прибора исполнения 2 дополнительно к исполнению 0 входит:
- жгут УНКР.685622.007 (для подключения датчиков к модулю МСД) – 1 шт.
- 4.4** В комплект поставки прибора исполнения 3 дополнительно к исполнению 0 входят:
- руководство программиста УНКР.466514.010 РП – 1 шт.;
 - жгут УНКР.685622.007 (для подключения датчиков к модулю МСД) – 1 шт.;
 - розетка кабельная DB–9F с кожухом (для подключения ЭВМ верхнего уровня к МИ/М) – 1 шт.
- 4.5** В комплект поставки прибора исполнения 4 дополнительно к исполнению 0 входят:
- методика поверки УНКР.466514.010 МП – 1 шт.;
 - вилка кабельная DB–15М с кожухом (для подключения к МТС1 устройств с токовыми входами и дискретных сигналов) – 1 шт.
- 4.6** В комплект поставки прибора исполнения 5 дополнительно к исполнению 0 входят:
- методика поверки УНКР.466514.010 МП – 1 шт.;
 - руководство программиста УНКР.466514.010 РП – 1 шт.;
 - вилка кабельная DB–15М с кожухом (для подключения к МТС1 устройств с токовыми входами и дискретных сигналов) – 1 шт.;
 - розетка кабельная DB–9F с кожухом (для подключения ЭВМ верхнего уровня к МИ/М) – 1 шт.
- 4.7** В комплект поставки прибора исполнения 6 дополнительно к исполнению 0 входят:
- методика поверки УНКР.466514.010 МП – 1 шт.;
 - вилка кабельная DB–9М с кожухом (для подключения к МТС2 датчиков с токовыми выходами) – 1 шт.;
 - вилка кабельная DB–15М с кожухом (для подключения к МТС2 устройств с токовыми входами и дискретных сигналов) – 1 шт.;
- 4.8** В комплект поставки прибора исполнения 7 дополнительно к исполнению 0 входят:
- методика поверки УНКР.466514.010 МП – 1 шт.;
 - руководство программиста УНКР.466514.010 РП – 1 шт.;
 - вилка кабельная DB–9М с кожухом (для подключения к МТС2 датчиков с токовыми выходами) – 1 шт.;
 - вилка кабельная DB–15М с кожухом (для подключения к МТС2 устройств с токовыми входами и дискретных сигналов) – 1 шт.;
 - розетка кабельная DB–9F с кожухом (для подключения ЭВМ верхнего уровня к МИ/М) – 1 шт.
- 4.9** В комплект поставки прибора исполнения 8 дополнительно к исполнению 0 входят:
- руководство программиста УНКР.466514.010 РП – 1 шт.;
 - розетка кабельная DB–9F с кожухом (для подключения ЭВМ верхнего уровня к МИ/М) – 1 шт.
- 4.10** В комплект поставки прибора исполнения 9 дополнительно к исполнению 0 входят:
- руководство программиста УНКР.466514.010 РП – 1 шт.;
 - жгут УНКР.685622.007 (для подключения КСМ к модулю МСД) – 1 шт.;
 - розетка кабельная DB–9F с кожухом (для подключения ЭВМ верхнего уровня к МИ/М) – 1 шт.

Примечания

1 Для исполнений прибора от 0 до 7 поставляется руководство оператора УНКР.466514.010–2XX РО, для исполнений прибора 8 и 9 поставляется руководство оператора УНКР.466514.010–3XX РО, где XX – номер текущей версии ПО прибора.

2 Для исполнений прибора 1, 3, 5, 7 поставляется руководство программиста УНКР.466514.010–2XX РП, для исполнений прибора 8 и 9 поставляется руководство программиста УНКР.466514.010–3XX РП, где XX – номер текущей версии ПО прибора.

5 Установка прибора

5.1 Прибор устанавливается в помещении с искусственным освещением для обеспечения возможности круглосуточной работы. Установка прибора производится на щит потребителя. В месте установки прибора необходимо наличие розетки для подключения прибора к сети питания и заземляющего контура.

5.2 Сведения по установке даны в руководстве по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ.

5.3 Схемы подключения всех датчиков и устройств к базовому блоку прибора, а также к модулям расширения МИ/М, МСД, МТС1 и МТС2 даны в руководстве по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ.

6 Дополнительная информация

Подробно сведения по техническим характеристикам, принципу действия, подготовке к работе и порядке работы с прибором даны в руководстве по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,
Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,
Единый адрес: ats@nt-rt.ru