

## III Контроллеры и вторичные преобразователи

### III.1 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 (далее «ДИД1») 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 пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) законы регулирования по двум параметрам, измеряемым подключенными к прибору датчиками ДУУ2М, ДТМ2, ДИД1 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 III.1.1.

Таблица III.1.1

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	+	–	+	–	Датчики ДУУ2М, ДТМ2, датчики с выходным стандартным токовым сигналом, сигнализаторы
6	–	–	–	+	
7	+	–	–	+	Контроллеры серии КСМ
8	+	–	–	–	
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 ПИД 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 ПИД 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 имеет взрывозащищенное исполнение. Соответствие прибора требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 обеспечивается выполнением требований безопасности согласно ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10. Прибор имеет для выходных цепей вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» уровня «iB», 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,  $C_{КАБ} \leq 0,1$  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:  $R_{КАБ} \leq 100$  Ом,  $C_{КАБ} \leq 0,1$  мкФ,  $L_{КАБ} \leq 2$  мГн.

2.10 Характеристики модуля токовых сигналов МТС1

2.10.1 Пределы допускаемой приведенной погрешности выходных токовых сигналов для изолированных выходов – не более  $\pm 0,2$  %, для неизолированных выходов – не более  $\pm 3$  %.

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 Пределы допускаемой приведенной погрешности 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  $\pm 3$  %.

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  $(50 \pm 1)$  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  $\sim 1500$  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 100 000 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 исполнение 0 ТУ 4217-006-29421521-02 - 1 шт.;
- паспорт УНКР.466514.010 ПС - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ - 1 шт.;
- руководство оператора УНКР.466514.010-XXX 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) - 1 шт.

**4.2** В комплект поставки прибора исполнения 1 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 XXX РО - 1 шт.;
- руководство программиста УНКР.466514.010 XXX РП - 1 шт.;
- жгут УНКР.685622.008 (для подключения датчиков к прибору) - 1 шт.;
- розетка кабельная DB-9F с кожухом (для подключения ЭВМ верхнего уровня к МИ/М) - 1 шт.;
- розетка кабельная DB-15F с кожухом (для подключения устройств сигнализации к прибору) - 1 шт.

**4.3** В комплект поставки прибора исполнения 2 дополнительно к исполнению 1 входят:

- жгут УНКР.685622.007 (для подключения датчиков к модулю МСД) - 1 шт.

**4.4** В комплект поставки прибора исполнения 3 дополнительно к исполнению 1 входят:

- жгут УНКР.685622.007 (для подключения датчиков к модулю МСД) - 1 шт.

**4.5** В комплект поставки прибора исполнения 4 дополнительно к исполнению 1 входят:

- методика поверки УНКР.466514.010 МП - 1 шт.;
- жгут УНКР.685622.008 (для подключения датчиков к прибору) - 1 шт.;
- вилка кабельная DB-15P 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 1 входят:

- методика поверки УНКР.466514.010 МП - 1 шт.;
- вилка кабельная DB-15M с кожухом (для подключения к МТС1 устройств с токовыми входами и дискретных сигналов) - 1 шт.

**4.7** В комплект поставки прибора исполнения 6 дополнительно к исполнению 1 входят:

- методика поверки УНКР.466514.010 МП - 1 шт.;
- вилка кабельная DB-9M с кожухом (для подключения к МТС2 датчиков с токовыми выходами) - 1 шт.;
- вилка кабельная DB-15M 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 1 входят:

- методика поверки УНКР.466514.010 МП - 1 шт.;
- вилка кабельная DB-9M с кожухом (для подключения к МТС2 датчиков с токовыми выходами) - 1 шт.;
- вилка кабельная DB-15M с кожухом (для подключения к МТС2 устройств с токовыми входами и дискретных сигналов) - 1 шт.

4.9 В комплект поставки прибора исполнения 9 дополнительно к исполнению 1 входят:

- жгут УНКР.685622.007 (для подключения КСМ к модулю МСД)

- 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 Габаритные размеры и масса**

5.1 Габаритные размеры прибора приведены на рисунке III.1.1.

5.2 Масса прибора не более 3,5 кг.

**6 Установка прибора**

6.1 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.

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

6.3 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.

**7 Дополнительная информация**

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

7.2 Руководство по эксплуатации в электронном виде размещено на прилагаемом к настоящему каталогу CD-диске.

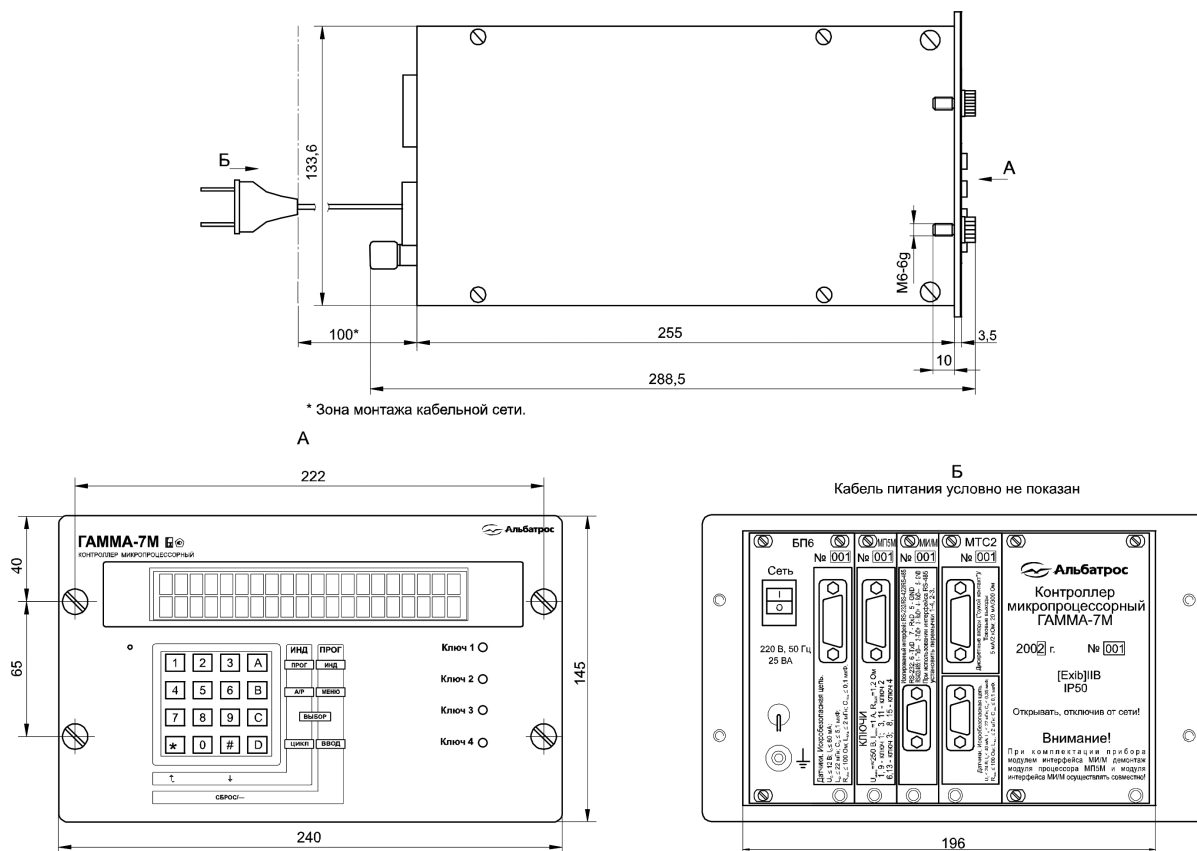


Рисунок III.1.1 – Внешний вид и габаритные размеры прибора (на примере исполнения 7)