По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Москва +7 (499) 404-24-72
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65
Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35
Сочи +7 (862) 279-22-65

сайт: albatros.pro-solution.ru | эл. почта: ats@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70

www. albatros.pro-solution.ru

КОНТРОЛЛЕР МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ ГАММА-7М

Руководство по эксплуатации

УНКР.466514.010 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ. 2

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 НАЗНАЧЕНИЕ. 3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 4
3 СОСТАВ ПРИБОРА. 5
4 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА 9
5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА. 10
6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИБОРА. 13
7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ 13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. 15
9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ 15
10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ПРИБОРА. 15
11 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ 16
12 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 17
13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА ПРИБОРА 17
14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ. 18

Приложение А. Схемы подключения к прибору датчиков, КСМ и внешних устройств. 17

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ. 22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения контроллера микропроцессорного ГАММА-7М ТУ 4217-006-29421521-02, именуемого в дальнейшем “прибор”, и служит для обслуживающего персонала как руководство при эксплуатации этого изделия.

Документ состоит из двух частей. Разделы с 1 по 7, ОПИСАНИЕ И РАБОТА, содержат сведения о назначении, технических данных, составе, устройстве, конструкции и принципах работы прибора и его составных частей, обеспечении взрывозащищенности прибора, а также сведения о его условиях эксплуатации, маркировке и пломбировании.

Разделы с 8 по 14, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ, излагают требования, необходимые для правильной эксплуатации прибора и поддержания его в постоянной готовности к действию.

При изучении прибора дополнительно необходимо использовать следующие документы:

– УНКР.466514.010-XXX РО Контроллер микропроцессорный ГАММА-7М. Руководство оператора, где XXX – номер текущей версии программного обеспечения прибора;

– УНКР.466514.010-XXX РП Контроллер микропроцессорный ГАММА-7М. Руководство программиста.

В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

В связи с постоянно проводимыми работами по совершенствованию конструкции, допускаются незначительные отличия параметров, не ухудшающие характеристики прибора.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

– весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;

– все копии должны содержать ссылку на авторские права ЗАО “Альбатрос”;

– настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

ГАММА-7М является товарным знаком ЗАО “Альбатрос”.

© 2002…2013 ЗАО “Альбатрос”. Все права защищены.

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Контроллер микропроцессорный ГАММА-7М, в зависимости от исполнения, предназначен для:

– многоканального измерения уровня однофазных жидкостей совместно с датчиками уровня ультразвуковыми ДУУ2 ТУ 4214-001-29421521-02 (далее “ДУУ2”) или датчиками уровня ультразвуковыми ДУУ2М ТУ 4214-021-29421521-05 (далее “ДУУ2М”) производства ЗАО “Альбатрос”;

– многоканального измерения уровней раздела сред многофазных жидкостей совместно с датчиками ДУУ2 (ДУУ2М) производства ЗАО “Альбатрос”;

– измерения давления внутри резервуаров совместно с датчиками ДУУ2 (ДУУ2М) или датчиками избыточного давления ДИД1 ТУ 4212-001-29421521-02 (далее “ДИД1”) производства ЗАО “Альбатрос”;

– измерения температуры контролируемых жидкостей совместно с датчиками ДУУ2 (ДУУ2М) производства ЗАО “Альбатрос”;

– многоканального измерения температуры контролируемых жидкостей совместно с датчиками температуры многоточечными ДТМ1 ТУ 4211-001-29421521-02 (далее “ДТМ1”) или датчиками температуры многоточечными ДТМ2 ТУ 4211-002-29421521-05 (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 любым двум измеряемым подключенными к прибору ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 (далее “датчики”) или датчиками со стандартным токовым выходом параметрам;

– 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 ПУЭ, шестое издание, глава 7.3), где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB согласно ГОСТ Р 51330.11;

– построения информационно-управляющих комплексов при подключении к прибору контроллеров-сборщиков микропроцессорных КСМ1…КСМ4 (далее “КСМ”) производства ЗАО “Альбатрос”, а также устройств, выполненных на их основе (например, блоков управления и контроля насосным агрегатом ТУ 4217-004-29421521-02).

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 версии 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 ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1
1	+	–	–	–	
2	–	+	–	–	
3	+	+	–	–	
4	–	–	+	–	Датчики ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1, сигнализаторы
5	+	–	+	–	
6	–	–	–	+	Датчики ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1, 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 (КСМ – только КСМ3);

– питание модуля интерфейса МИ/М и модуля расширения;

– обработку поступающих от датчиков (КСМ) сигналов и расчет измеряемых датчиками (КСМ) параметров;

– обмен информацией и управление модулем интерфейса 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 (КСМ – только КСМ3);

– 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, электроклапанами 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, электроклапанами 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

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

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

1.9 Прибор совместно с модулем интерфейса МИ/М и модулем расширения 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 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 энергонезависимой памяти программ и данных – 128 Кбайт;

– объем ОЗУ – 8 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 (КСМ3) осуществляется постоянным напряжением с параметрами $U_O \leq 12$ В, $I_O \leq 80$ мА. Для связи с датчиками (КСМ) применяется экранированный четырехпроводный кабель. 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 (КСМ3) осуществляется постоянным напряжением с параметрами $U_O \leq 12$ В, $I_O \leq 80$ мА.

2.9.3 Связь модуля с датчиками (КСМ) осуществляется с помощью экранированного четырехпроводного кабеля.

2.9.4 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 ±0,2 %, для неизолированных выходов – ±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 $U_O \leq 24$ В, $I_O \leq 40$ мА.

Одновременное подключение взрывозащищенного датчика и датчика обычного исполнения не допускается.

2.11.3 Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования входного токового сигнала ±0,2 %.

2.11.4 Пределы допускаемой приведенной погрешности выходных токовых сигналов для изолированных выходов ±0,2 %, для неизолированных выходов – ±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 – на 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, регламентируемого данным руководством по эксплуатации, - 100000 ч.

Средняя наработка на отказ прибора устанавливается для условий и режимов, оговоренных п. 1.8.

Критерием отказа является несоответствие прибора требованиям пп. 2.2…2.11.

2.13.2 Срок службы прибора – 14 лет.

2.13.3 Срок сохраняемости прибора не менее одного года на период до ввода в эксплуатацию при соблюдении условий, оговоренных в разделе “Правила хранения и транспортирования”.

2.13.4 Среднее время восстановления прибора не более 4 ч.

2.14 Конструктивные параметры

Габаритные размеры контроллера микропроцессорного ГАММА-7М не превышают 240x145x289 мм, масса не более 3,5 кг.

Габаритные размеры прибора приведены на рисунке 1.

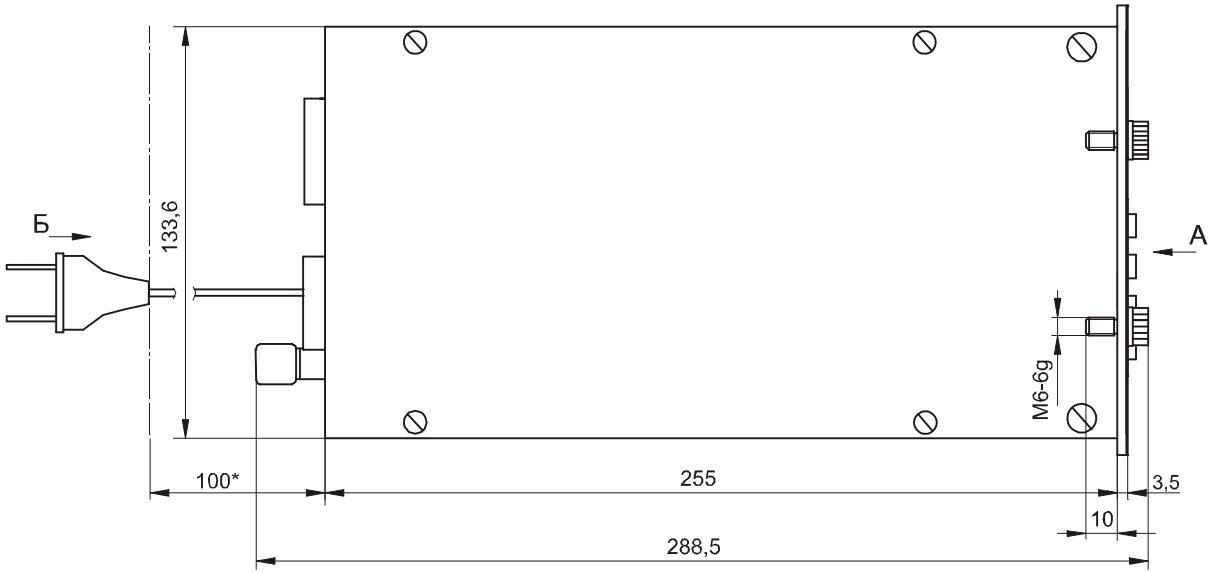
3 СОСТАВ ПРИБОРА

3.1 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 ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к прибору) - 1 шт.;
– розетка кабельная DB-15F с кожухом (для подключения устройств сигнализации к прибору) - 1 шт.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

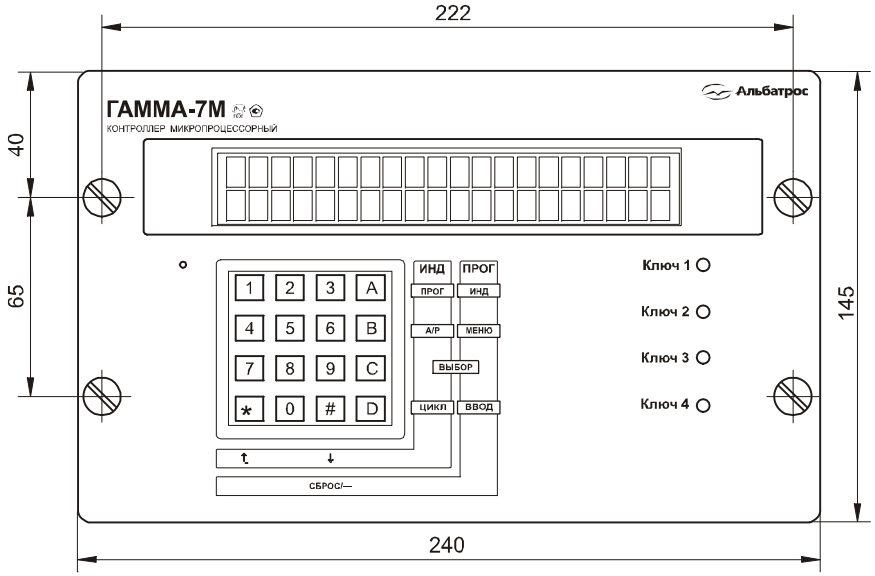
3.2 В комплект поставки прибора исполнения 1 входят:

- контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 1
  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.;
- руководство программиста УНКР.466514.010-XXX РП - 1 шт.;



* Зона монтажа кабельной сети.

А



Б

Кабель питания условно не показан

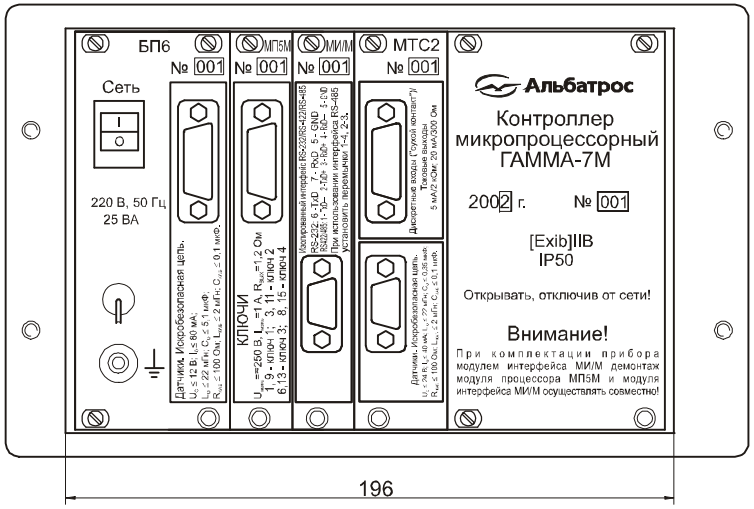


Рисунок 1 – Внешний вид и габаритные размеры прибора (на примере прибора исполнения 7)

– жгут УНКР.685622.008
(для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 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.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

3.3 В комплект поставки прибора исполнения 2 входят:
– контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 2 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-ХХХ РО - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.007
(для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к модулю МСД) - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.008
(для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к базовому блоку) - 1 шт.;
– розетка кабельная DB-15F с кожухом
(для подключения устройств сигнализации к прибору) - 1 шт.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

3.4 В комплект поставки прибора исполнения 3 входят:
– контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 3 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-ХХХ РО - 1 шт.;
– руководство программиста УНКР.466514.010-ХХХ РП - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.007
(для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к модулю МСД) - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.008
(для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к базовому блоку) - 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.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

3.5 В комплект поставки прибора исполнения 4 входят:
– контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 4 ТУ 4217-006-29421521-02 - 1 шт.;
– паспорт УНКР.466514.010 ПС - 1 шт.;
– руководство по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ - 1 шт.;
– методика поверки УНКР.466514.010 МП - 1 шт.;
– руководство оператора УНКР.466514.010-ХХХ РО - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.008
(для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к прибору) - 1 шт.;
– вилка кабельная DB-15P с кожухом
(для подключения к МТС1 устройств с токовыми входами и дискретных сигналов) - 1 шт.;
– розетка кабельная DB-15F с кожухом
(для подключения устройств сигнализации к прибору) - 1 шт.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

3.6 В комплект поставки прибора исполнения 5 входят:
– контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 5 ТУ 4217-006-29421521-02 - 1 шт.;
– паспорт УНКР.466514.010 ПС - 1 шт.;
– руководство по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ - 1 шт.;
– методика поверки УНКР.466514.010 МП - 1 шт.;
– руководство оператора УНКР.466514.010-ХХХ РО - 1 шт.;
– руководство программиста УНКР.466514.010-ХХХ РП - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.008
(для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к прибору) - 1 шт.;
– вилка кабельная DB-15M 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.;
– розетка кабельная DB-15F с кожухом
(для подключения устройств сигнализации к прибору) - 1 шт.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

3.7 В комплект поставки прибора исполнения 6 входят:
– контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 6 ТУ 4217-006-29421521-02 - 1 шт.;
– паспорт УНКР.466514.010 ПС - 1 шт.;
– руководство по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ - 1 шт.;
– методика поверки УНКР.466514.010 МП - 1 шт.;
– руководство оператора УНКР.466514.010-ХХХ РО - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.008
(для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к прибору) - 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.;
– розетка кабельная DB-15F с кожухом
(для подключения устройств сигнализации к прибору) - 1 шт.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

3.8 В комплект поставки прибора исполнения 7 входят:

– контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 7 ТУ 4217-006-29421521-02 - 1 шт.;
– паспорт УНКР.466514.010 ПС - 1 шт.;
– руководство по эксплуатации УНКР.466514.010 РЭ - 1 шт.;
– методика поверки УНКР.466514.010 МП - 1 шт.;
– руководство оператора УНКР.466514.010-ХХХ РО - 1 шт.;
– руководство программиста УНКР.466514.010-ХХХ РП - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.008 (для подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к прибору) - 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.;
– 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.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

3.9 В комплект поставки прибора исполнения 8 входят:

– контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 8 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-ХХХ РО - 1 шт.;
– руководство программиста УНКР.466514.010-ХХХ РП - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.008 (для подключения КСМ 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.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

3.10 В комплект поставки прибора исполнения 9 входят:

– контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 9 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-ХХХ РО - 1 шт.;
– руководство программиста УНКР.466514.010-ХХХ РП - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.007 (для подключения КСМ к модулю МСД) - 1 шт.;
– жгут УНКР.685622.008 (для подключения КСМ к базовому блоку) - 1 шт.;
– розетка кабельная DB-9Fс 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.;
– тара транспортная УНКР.321312.017 - 1 шт.

Примечания

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

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

4 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

4.1 Контроллер микропроцессорный ГАММА-7М состоит из базового блока и, в зависимости от исполнения, модуля интерфейса МИ/М и/или 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 ДУУ2, ДТМ1 или ДИД1, МТС2 - для датчиков типа ДУУ2, ДТМ1, ДИД1 и датчиков со стандартным выходным токовым сигналом).

4.2 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.

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА

5.1 Модуль процессора МП5М

Структурная схема модуля приведена на рисунке 2.

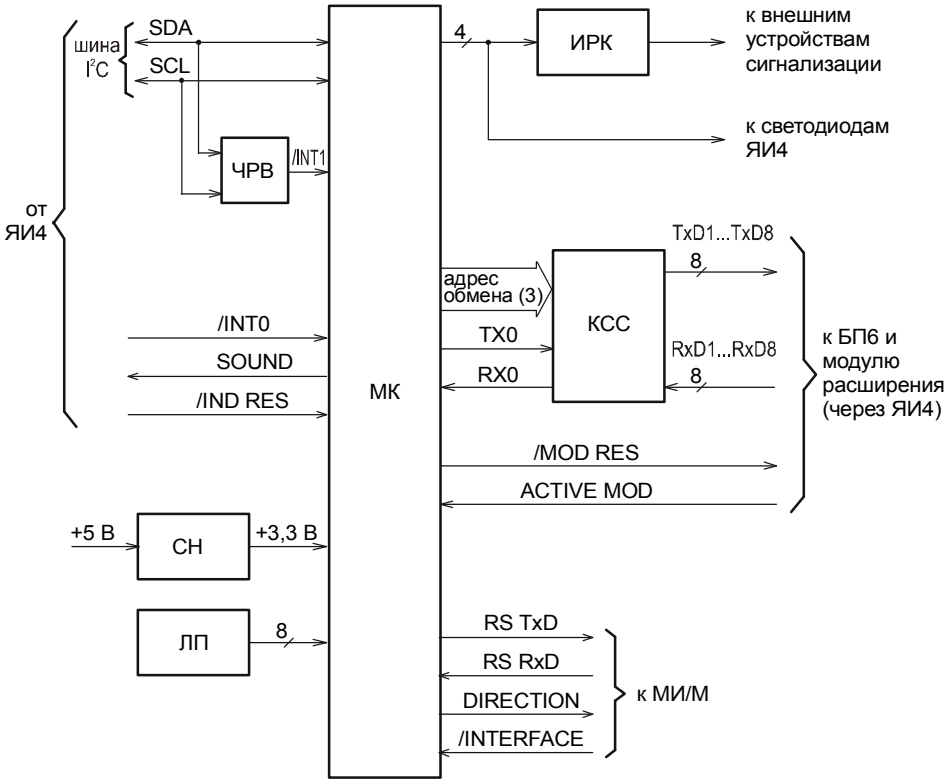


Рисунок 2 – Структурная схема модуля процессора МП5М

Схема содержит следующие узлы:

– микроконтроллер (МК);
– часы реального времени (ЧРВ);
– стабилизатор напряжения (СН);
– линейка переключателей (ЛП);
– изолированные релейные ключи (ИРК);
– коммутатор сигналов связи (КСС).

Ядром модуля является МК (БИС C8051F127 фирмы Silicon Laboratories, Inc., являющаяся расширением микроконтроллеров семейства MCS®-51 фирмы Intel), управляющий остальными узлами прибора. Тактирование МК обеспечивается его внутренним генератором.

МК имеет встроенную энергонезависимую память программ и данных объемом 128 Кбайт, в которой хранятся код программы и информация о конфигурации прибора (наличие и тип установленных модулей расширения, тип, число и параметры датчиков (КСМ), подключенных к прибору и т.п.). Кроме того, в составе МК имеется ОЗУ объемом 8 Кбайт, которое используется для хранения значений измеренных параметров и временного хранения данных при работе прибора.

ЧРВ обеспечивают привязку процессов измерения и управления, осуществляемых прибором, к реальному времени.

СН формирует напряжение питания МК.

ЛП используется для задания типа интерфейса и адреса прибора (адреса ведомого) при работе по протоколу Modbus (если в составе прибора присутствует модуль интерфейса МИ/М).

ИРК формируют гальванически развязанные сигналы типа “сухой контакт” для управления внешними устройствами, которые могут подключаться к прибору.

МК имеет в своем составе два универсальных асинхронных приемопередатчика (УАПП). Первый УАПП используется для связи с датчиками (КСМ) и модулем расширения. Так как используется один УАПП, для коммутации его сигналов передатчика (TX0) и приемника (RX0) используется КСС. При этом сигналы TxD1, TxD2, RxD1 и RxD2 поступают через ЯИ4 на БП6, а сигналы TxD3…TxD8 и RxD3…RxD8 - на модуль расширения.

От модуля расширения на МК поступает также сигнал ACTIVE MOD, позволяющий идентифицировать наличие и тип модуля (при установке МСД данный сигнал имеет значение логического нуля, при установке модулей МТС1 или МТС2, а также отсутствии модуля расширения данный сигнал имеет значение логической единицы).

Связь МК с ЯИ4 и ЧРВ осуществляется по шине I²C™ фирмы Philips Semiconductors, аппаратно реализованной в МК. При этом МК является ведущим устройством, а ЯИ4 и ЧРВ - ведомыми. Кроме того, МК формирует сигнал сброса ЯИ4 /IND RES, а ЯИ4 при нажатии кнопок на клавиатуре формирует сигнал /INT0, поступающий на вход прерывания МК. ЧРВ формируют сигнал /INT1, также поступающий на вход прерывания МК.

Звуковые сигналы формируются МК МП5М программно и выдаются на ЯИ4 по линии SOUND.

Второй УАПП из состава МК используется для приема и передачи по последовательному интерфейсу информации от ЭВМ верхнего уровня через модуль интерфейса МИ/М (сигналы RS RxD и RS TxD соответственно).

МК также управляет направлением потока данных через модуль интерфейса МИ/М (сигнал DIRECTION). Наличие модуля интерфейса МИ/М в составе прибора определяется МК с помощью сигнала /INTERFACE.

5.2 Блок питания БП6

Структурная схема БП6 приведена на рисунке 3. Схема содержит следующие узлы:

– выключатель (ВЫКЛ);
– блок питания (самостоятельный узел, устанавливаемый на плате БП6);
– источник питания датчиков (ИПД);
– узлы сопряжения с датчиками (УСД).

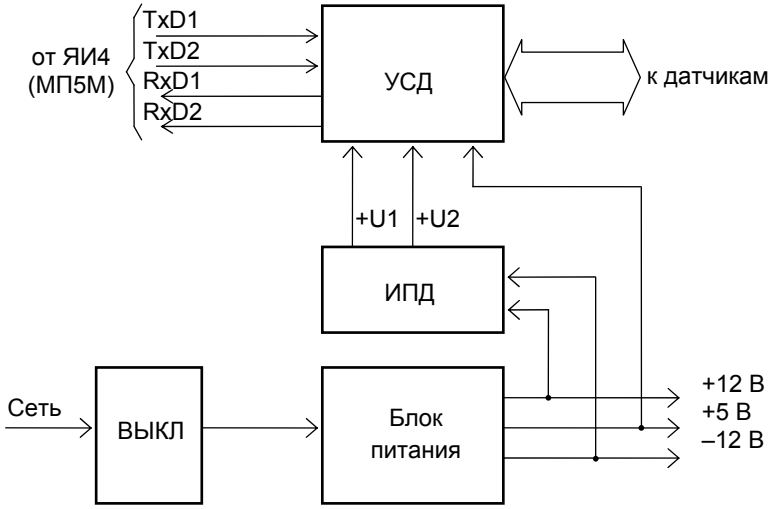


Рисунок 3 – Структурная схема блока питания БП6

Сетевое напряжение через выключатель поступает на блок питания, выдающий напряжения +5 В, +12 В и –12 В, необходимые для работы остальных узлов прибора.

ИПД вырабатывает искробезопасные питания датчиков ДУУ2, ДТМ1, ДИД1 или контроллеров КСМ3, подключаемых к прибору (два изолированных канала) и включает в себя искрозащитные элементы.

УСД обеспечивают согласование уровней и гальваническую развязку сигналов датчиков (КСМ).

5.3 Ячейка индикации ЯИ4

Структурная схема ЯИ4 приведена на рисунке 4. Схема содержит следующие узлы:

– контроллер клавиатуры и индикатора (ККИ);
– жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
– клавиатура (КЛ);
– узел формирования звука (УФЗ);
– светодиоды состояния ключей (ССК).

Основным узлом ЯИ4 является ККИ, осуществляющий вывод информации на ЖКИ и опрос кнопок клавиатуры. Вид выводимой на ЖКИ информации задается МП5М, интерфейс с ЖКИ осуществляет непосредственно ККИ, что позволяет разгрузить МК МП5 от выполнения данной работы

Как было уже отмечено выше, связь ЯИ4 с МП5М осуществляется по двунаправленной шине I^2C. При этом МП5М выдает по шине команды управления ККИ и данные для вывода на ЖКИ, а ЯИ4 - коды нажатых кнопок КЛ и информацию о состоянии ККИ.

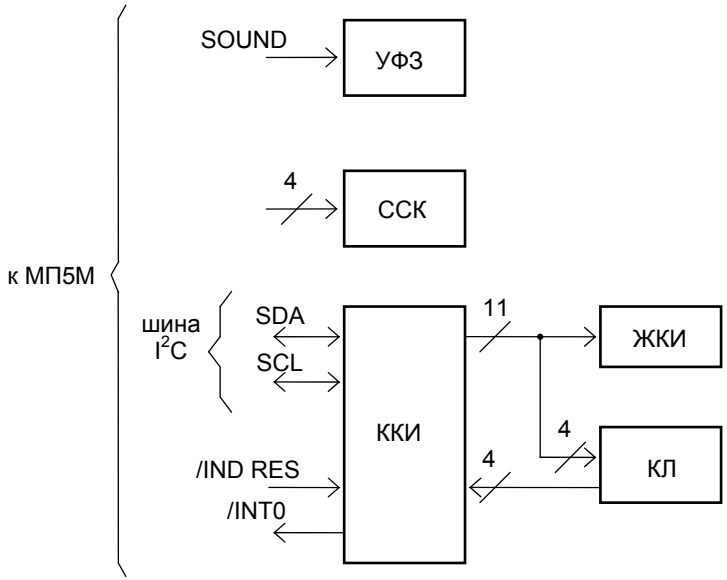


Рисунок 4 – Структурная схема ячейки индикации ЯИ4

УФЗ представляет собой усилитель с пьезоэлектрическим звонком на выходе и формирует из сигнала SOUND, поступающего на ЯИ4 от МП5М, звуковые сигналы.

ССК управляются сигналами МП5М и индицируют текущее состояние ИРК прибора.

5.4 Модуль интерфейса МИ/М

Структурная схема модуля интерфейса МИ/М приведена на рисунке 5.

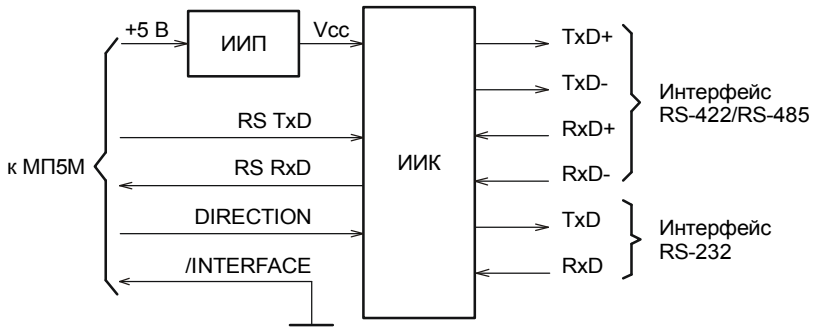


Рисунок 5 – Структурная схема модуля интерфейса МИ/М

Схема содержит следующие узлы:

– изолированные интерфейсные каскады (ИИК);

– источник изолированного питания (ИИП).

Связь модуля интерфейса МИ/М с МП5М осуществляется по последовательной шине данных.

ИИК служат для преобразования сигналов УАПП МК МП5М в сигналы интерфейсов RS-232/RS-422/RS-485 и гальванической развязки интерфейса от остальных узлов прибора. ИИП обеспечивает изолированное питание ИИК.

5.5 Модуль сопряжения с датчиками МСД

При наличии в составе прибора модуля сопряжения с датчиками МСД к прибору возможно подключение еще шести датчиков типа ДУУ2, ДТМ1, ДИД1 или контроллеров КСМ.

Модуль содержит два функциональных узла:

– источник питания датчиков (ИПД);

– узлы сопряжения с датчиками (УСД).

ИПД вырабатывает изолированные искробезопасные напряжения питания датчиков или КСМ3, подключаемых к прибору (шесть каналов) и включает в себя искрозащитные элементы.

УСД обеспечивают согласование уровней и гальваническую развязку сигналов датчиков (КСМ).

5.6 Модули токовых сигналов МТС1 и МТС2

Модули токовых сигналов МТС1 и МТС2 имеют аналогичные схемотехнические решения, конструктивно собраны на одной и той же печатной плате и отличаются только составом - в модуле МТС1 отсутствуют узлы, обеспечивающие работу с датчиками с токовым выходом. Поэтому принципы построения и работы модулей будем рассматривать на примере модуля МТС2.

Структурная схема модулей приведена на рисунке 6. Схема содержит следующие узлы:

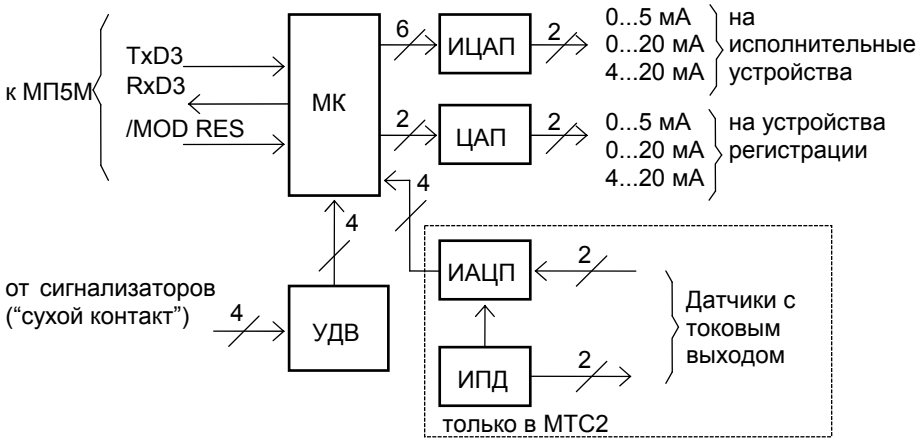


Рисунок 6 – Структурная схема модулей токовых сигналов МТС1 и МТС2

– микроконтроллер (МК);

– узел дискретных входов (УДВ);

– изолированные цифро-аналоговые преобразователи (ИЦАП);

– цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП);

– изолированные аналого-цифровые преобразователи (ИАЦП);

– источник питания датчиков (ИПД).

Последние два узла имеются только в составе МТС2.

Ядром модуля является МК. В его задачи входит осуществление связи с МП5 базового блока (используется встроенный в МК приемопередатчик - сигналы TxD3 и RxD3), формирование сигналов управления ИЦАП и ЦАП, считывание состояния УДВ и ИАЦП.

УДВ предназначены для формирования из входных дискретных сигналов (типа “сухой контакт”), поступающих на модуль от сигнализаторов, сигналов с уровнями, которые позволяют МК однозначно определить состояние дискретных входов.

ИЦАП и ЦАП предназначены для формирования выходных стандартных токовых сигналов. При этом используется принцип преобразования ширины импульса в амплитуду аналогового токового сигнала для заземленной нагрузки. МК для ЦАП самостоятельно формирует последовательность сигналов широтно-импульсной модуляции (ШИМ), а для ИЦАП передает параметры сигналов ШИМ в цифровом последовательном коде, на основе которых ИЦАП формируют свои выходные токовые сигналы.

ИЦАП предназначены для управления удаленными исполнительными устройствами (например, электропневмопреобразователями, управляющими клапанами в контуре регулирования).

ЦАП предназначены для подключения устройств регистрации (например, самописцев), расположенных на небольшом расстоянии от прибора.

ИАЦП позволяют подключить к модулю датчики со стандартным токовым выходом и преобразуют их информацию в цифровой код.

ИПД вырабатывает изолированные питания для ИАЦП и искробезопасные питания датчиков, подключаемых к модулю.

6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИБОРА

6.1 Обеспечение взрывозащищенности измерительных систем на основе прибора достигается ограничением соответствующих токов и напряжений до искробезопасных значений. Искрозащитные элементы имеют маркировку и размещены с выполнением требований ГОСТ Р 51330.10.

6.2 Задачу ограничения выходных токов и напряжений прибора до искробезопасных значений решают блок питания БП6, а также (при их наличии в составе прибора) соответствующие узлы МСД и МТС2.

6.3 Блок питания БП6, подключенный непосредственно к сети питания прибора, обеспечивает напряжение изоляции между входными и выходными цепями 3000 В, а между входными цепями и корпусом прибора - 1500 В промышленной частоты. Входные цепи блока питания снабжены токовой защитой - плавкими предохранителями, доступ к которым ограничен путем пломбирования корпуса прибора.

Питание датчиков (КСМ3), подключенных к базовому блоку прибора, вырабатывается преобразователями напряжения, изоляция которых выдерживает постоянное напряжение 3000 В. Питание на датчики (КСМ3) поступает через барьеры искрозащиты, обеспечивающие напряжение холостого хода не более 12 В и ток короткого замыкания не более 80 мА. Пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания датчиков (КСМ3) относительно друг друга составляют не менее 2 мм.

Сигналы от датчиков (КСМ), подключенных к базовому блоку прибора, поступают в схемы прибора через оптроны марки 4N35, расположенные на плате БП6, обеспечивающие напряжение изоляции 1500 В промышленной частоты. Цепи, связанные с датчиками (КСМ), отделены от цепей, связанных с питанием прибора, печатным экраном шириной 1,5 мм по ГОСТ Р 51330.10, соединенным с корпусом прибора.

6.4 Питание датчиков (КСМ3), подключенных к модулю сопряжения с датчиками МСД, вырабатывается преобразователями напряжения, изоляция которых выдерживает постоянное напряжение 3000 В. Питание на датчики (КСМ3) поступает через барьеры искрозащиты, обеспечивающие напряжение холостого хода не более 12 В и ток короткого замыкания не более 80 мА.

Пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания датчиков (КСМ3) относительно их искроопасных участков составляют не менее 2 мм. Пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания датчиков (КСМ3) относительно друг друга составляют не менее 2 мм.

Сигналы от датчиков (КСМ), подключенных к МСД, поступают в схемы прибора через оптроны марки 4N35, обеспечивающие напряжение изоляции 1500 В промышленной частоты. Цепи, связанные с датчиками (КСМ), отделены от цепей, связанных с питанием прибора, печатным экраном шириной 1,5 мм по ГОСТ Р 51330.10, соединенным с корпусом прибора.

6.5 Входные цепи преобразователей напряжения, вырабатывающих питание датчиков (КСМ3) как в базовом блоке прибора, так и в модуле сопряжения с датчиками МСД, снабжены схемой защиты от повышенного напряжения, расположенной на плате блока питания БП6 и состоящей из предохранителей и защитных диодов.

6.6 Питание датчиков, подключенных к модулю токовых сигналов МТС2, а также входных цепей модуля вырабатывается преобразователями напряжения, изоляция которых выдерживает постоянное напряжение 3000 В. Выходные цепи преобразователей снабжены схемой защиты от повышенного напряжения, выполненной на защитных диодах, входные цепи преобразователей снабжены схемой защиты, описанной в предыдущем пункте.

Питание на датчики поступает через барьеры искрозащиты, обеспечивающие напряжение холостого хода не более 24 В и ток короткого замыкания не более 40 мА.

Пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания датчиков относительно их искроопасных участков составляют не менее 2 мм. Пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания датчиков относительно друг друга составляют не менее 2 мм.

Сигналы от датчиков, подключенных к МТС2, отделены от остальной схемы прибора оптронами марки 4N35, обеспечивающими напряжение изоляции 1500 В промышленной частоты. Цепи, связанные с датчиками, отделены от цепей, связанных с питанием прибора, печатным экраном шириной 1,5 мм по ГОСТ Р 51330.10, соединенным с корпусом прибора.

7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1 На передней панели прибора нанесены следующие знаки и надписи:

– товарный знак предприятия-изготовителя;
– знак сертификаци;
– знак утверждения типа средств измерений;
– название и тип прибора;
– маркировка светодиодов состояния ключей (надписи “Ключ 1”…”Ключ 4”);
– маркировка функций кнопок клавиатуры в различных режимах работы прибора;
– надпись “Сделано в России”.

7.2 На задней стенке прибора нанесены следующие знаки и надписи:

– товарный знак предприятия-изготовителя;
– название и тип прибора;
– год выпуска;
– порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия;
– степень защиты по ГОСТ 14254;
– маркировка взрывозащиты “[Exib]IIB”;
– надпись “Открывать, отключив от сети!”;
– надпись, предупреждающая о совместном демонтаже модуля интерфейса МИ/М и модуля процессора МП5М при наличии в составе прибора модуля интерфейса МИ/М.

7.3 На панели блока питания БП6 нанесены следующие надписи:

– тип блока (БП6);
– порядковый номер блока по системе нумерации предприятия;
– маркировка выключателя питания прибора (надпись “Сеть”);
– параметры питания;
– маркировка клеммы заземления прибора;

– обозначение разъема для подключения датчиков “Датчики. Искробезопасная цепь. U_O≤12 В, I_O≤80 мА, L_O≤22 мГн; C_O≤5,1 мкФ; $R_{КАБ}$≤100 Ом; $L_{КАБ}$≤2 мГн; $C_{КАБ}$≤0,1 мкФ”.

7.4 На панели модуля процессора МП5М нанесены следующие надписи:

– тип модуля (МП5М);

– порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия;

– обозначение разъема ключей прибора с характеристикой их цепей (надпись “Ключи. $U_{МАКС}$=≈250 В, $I_{МАКС}$=1 А, $R_{ВЫХ}$=1,2 Ом”) и цоколевкой контактов.

7.5 На панели модуля интерфейса МИ/М нанесены следующие надписи:

– тип модуля (МИ/М);

– порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия;

– маркировка интерфейсного разъема (надпись “Изолированный интерфейс RS-232/RS-422/RS-485”) и цоколевка его контактов.

7.6 На панели модуля сопряжения с датчиками МСД нанесены следующие надписи:

– тип модуля (МСД);

– порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия;

– обозначение разъема для подключения датчиков “Датчики. Искробезопасная цепь. U_O≤12 В, I_O≤80 мА, L_O≤22 мГн; C_O≤5,1 мкФ; $R_{КАБ}$≤100 Ом; $L_{КАБ}$≤2 мГн; $C_{КАБ}$≤0,1 мкФ”.

7.7 На панели модуля токовых сигналов МТС1 нанесены следующие надписи:

– тип модуля (МТС1);

– порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия;

– обозначение разъема дискретных входов и токовых выходов модуля с характеристикой их цепей “Дискретные входы (“сухой контакт”)/Токовые выходы. 5 мА/2 кОм; 20 мА/300 Ом”.

7.8 На панели модуля токовых сигналов МТС2 нанесены следующие надписи:

– тип модуля (МТС2);

– порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия;

– обозначение разъема дискретных входов и токовых выходов модуля с характеристикой их цепей “Дискретные входы (“сухой контакт”)/Токовые выходы. 5 мА/2 кОм; 20 мА/300 Ом”;

– обозначение разъема для подключения датчиков “Датчики. Искробезопасная цепь. U_O≤24 В, I_O≤40 мА, L_O≤22 мГн; C_O≤0,35 мкФ; $R_{КАБ}$≤100 Ом; $L_{КАБ}$≤2 мГн; $C_{КАБ}$≤0,1 мкФ”.

7.9 На транспортной таре нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие надписям “Хрупкое - осторожно”, “Беречь от влаги”, “Верх” по ГОСТ 14192.

Кроме предупредительных знаков на транспортную тару нанесены:

– товарный знак предприятия-изготовителя;

– знак сертификации;

– наименование прибора и обозначение исполнения;

– порядковый номер и дата выпуска прибора.

7.10 Блоки прибора пломбируются предприятием-изготовителем мастичными пломбами по ГОСТ 18678, для чего на их панелях предусмотрены пломбировочные чашки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 На всех стадиях эксплуатации руководствуйтесь правилами и указаниями, помещенными в соответствующих разделах данного документа.

8.2 Перед началом эксплуатации провести внешний осмотр прибора, для чего проверить:

– сохранность пломб;

– отсутствие механических повреждений на корпусе по причине некачественной упаковки или неправильной транспортировки;

– комплектность прибора согласно разделу данного документа “Состав прибора” или описи укладки;

– состояние лакокрасочных, защитных и гальванических покрытий;

– отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов внутри прибора (определите на слух при наклонах).

8.3 В случае большой разности температур между складским и рабочим помещениями, полученный со склада прибор перед включением выдерживается в нормальных условиях не менее четырех часов.

8.4 После длительного хранения или транспортирования в условиях повышенной влажности прибор выдерживается в нормальных условиях не менее восьми часов.

8.5 Установка контроллера микропроцессорного ГАММА-7М

8.5.1 Контроллер микропроцессорный ГАММА-7М устанавливается в помещении с искусственным освещением для обеспечения возможности круглосуточной работы. Установка прибора производится на щит потребителя. Рекомендуемое посадочное место для установки прибора приведено на рисунке 7.

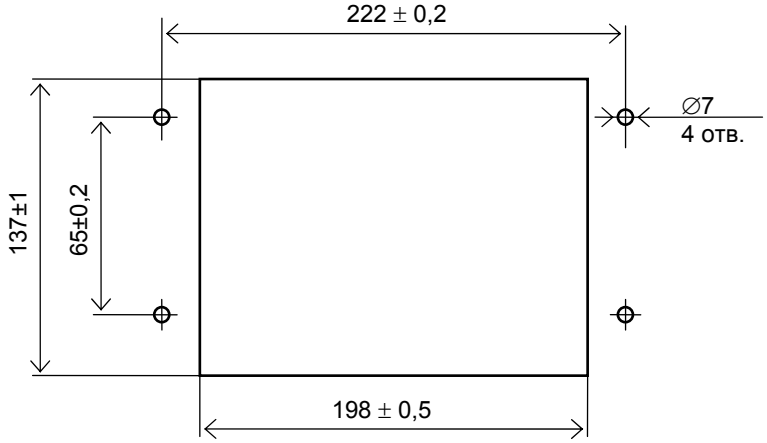


Рисунок 7 – Рекомендуемое посадочное место для установки прибора

8.5.2 В месте установки прибора необходимо наличие розетки для подключения прибора к сети питания и заземляющего контура.

8.5.3 Для подключения к прибору датчиков (КСМ) используются жгуты (один при поставке прибора в исполнении без модуля МСД и два при поставке прибора в исполнении с модулем МСД), входящие в комплект поставки. Для подключения датчиков других типов и внешних устройств изготовить гибкие кабельные перемычки, используя входящие в комплект поставки ответные части разъемов. Распайку произвести согласно схем подключения (см. приложение А). Далее подключить жгут и перемычки к разъемам прибора и промежуточным клеммным соединителям. Кабели, подключаемые к разъемам прибора, должны закрепляться с помощью винтов, входящих в конструкцию ответных частей.

8.6 До включения прибора ознакомьтесь с разделами “Указание мер безопасности” и “Подготовка к работе и порядок работы”.

9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту прибора должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой и изучившие документы, указанные в разделе 10 “Обеспечение взрывозащищенности при монтаже прибора”.

9.2 В приборе имеются цепи, находящиеся под опасным для жизни напряжением.

Категорически запрещается эксплуатация прибора при снятых крышках и кожухах, а также при отсутствии заземления корпуса прибора.

9.3 Все виды монтажа и демонтажа прибора производить только при отключенном от сети кабеле питания.

9.4 Запрещается использование в качестве нагрузки для ключей прибора ламп накаливания мощностью более 60 Вт и индуктивной нагрузки без устройств демпфирования напряжения.

9.5 Не допускается эксплуатация прибора при незакрепленных кабелях связи с датчиками (КСМ) и внешними устройствами.

10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ПРИБОРА

10.1 При монтаже прибора необходимо руководствоваться:

– “Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН332-74/ММСС СССР”;

– “Правилами устройства электроустановок” (ПУЭ, шестое издание);

– настоящим документом и другими руководящими материалами (если имеются).

10.2 Перед монтажом изделие должно быть осмотрено. При этом необходимо обратить внимание на следующее:

– маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;

– отсутствие повреждений корпуса прибора и панелей модулей;

– сохранность пломб и наличие всех крепежных элементов.

10.3 Прибор должен быть заземлен с помощью клеммы заземления.

10.4 По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

10.5 Одновременное подключение к модулю МТС2 датчиков обычного и взрывозащищенного исполнения не допускается.

10.6 Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на местах, при этом обращается внимание на затяжку элементов крепления кабелей связи с датчиками и внешними устройствами.

11 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1 Прибор обслуживается оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим руководство по эксплуатации, руководство оператора, руководство программиста (для исполнений прибора, включающих в свой состав модуль интерфейса МИ/М), прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием, а также инструктаж по технике безопасности при работе с взрывозащищенным электрооборудованием.

11.2 Подготовка к работе прибора, поставляемого в исполнении, включающем в свой состав модуль интерфейса МИ/М

11.2.1 При использовании интерфейса RS-232 необходимо выполнить следующие действия:

– распаяйте соединительный кабель связи прибора с ЭВМ верхнего уровня в соответствии с таблицей 2;

– установите движок секции номер один выключателя S1 на плате модуля процессора МП5М в положение “ON” (замкнуто), а также замкните контакты 2 и 3 вилки J2 на плате модуля интерфейса МИ/М.

Таблица 2

Контакт разъема X3 МИ/М	Сигнал	Описание сигнала	Соединение
6	TxD	Передаваемые данные	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня
7	RxD	Принимаемые данные	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня
5	SGND	Общий	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня (экран кабеля)

11.2.2 При использовании интерфейса RS-422 необходимо выполнить следующие действия:

– распаяйте соединительный кабель связи прибора с ЭВМ верхнего уровня в соответствии с таблицей 3;

– на плате модуля интерфейса МИ/М подключите терминальный резистор R9, согласующий сопротивление соединительного кабеля, для чего с помощью крышки замкните контакты вилки J1;

– установите движок секции номер один выключателя S1 на плате модуля процессора МП5М в положение “ON” (замкнуто), а также замкните контакты 1 и 2 вилки J2 на плате модуля интерфейса МИ/М.

Таблица 3

Контакт разъема X3 МИ/М	Сигнал	Описание сигнала	Соединение
1	TxD–	Передаваемые данные (минусовой провод)	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня
2	TxD+	Передаваемые данные (плюсовой провод)	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня
3	RxD+	Принимаемые данные (плюсовой провод)	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня
4	RxD–	Принимаемые данные (минусовой провод)	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня
5	SGND	Общий	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня (экран кабеля)

11.2.3 При использовании интерфейса RS-485 необходимо выполнить следующие действия:

– распаяйте соединительный кабель связи прибора с ЭВМ верхнего уровня в соответствии с таблицей 4;

– если прибор является конечным в сети, образованной интерфейсом RS-485, на плате модуля интерфейса МИ/М подключите терминальный резистор R9, согласующий сопротивление соединительного кабеля, для чего с помощью крышки замкните контакты вилки J1;

– установите движок секции номер один выключателя S1 на плате модуля процессора МП5М в положение “OFF” (разомкнуто), а также замкните контакты 1 и 2 вилки J2 на плате модуля интерфейса МИ/М.

Таблица 4

Контакт разъема X3 МИ/М	Сигнал	Описание сигнала	Соединение
1, 4	DATA–	Данные приема/передачи (минусовой провод)	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня
2, 3	DATA+	Данные приема/передачи (плюсовой провод)	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня
5	SGND	Общий	Кабель связи с ЭВМ верхнего уровня (экран кабеля)

Примечание – При использовании интерфейса RS-485 необходимо установить перемычки между контактами разъема 1-4 и 2-3.

11.2.4 С помощью выключателя S1 на плате модуля процессора МП5М задайте адрес прибора по протоколу Modbus. Адрес прибора задается в виде двоичного числа в диапазоне от 1 до 127 с помощью секций выключателя S1 с номерами от двух до восьми. При этом секция номер восемь выключателя S1 соответствует младшему биту двоичного числа, а секция номер два –

старшему биту, положение секции “OFF” (разомкнуто) соответствует нулевому значению бита адреса, положение секции “ON” (замкнуто) соответствует единичному значению бита адреса.

11.2.5 При выпуске прибора из производства выбран интерфейс RS-232 (на плате модуля процессора МП5М движок секции номер один выключателя S1 установлен в положение “ON” (замкнуто), а также замкнуты контакты 2 и 3 вилки J2 на плате модуля интерфейса МИ/М), задан адрес прибора по протоколу Modbus равный единице и терминальный резистор R9 на плате модуля интерфейса МИ/М отключен (контакты вилки J1 разомкнуты).

11.3 Коммутация датчиков и внешних устройств, подключаемых к прибору, производится согласно схем подключения, приведенных в приложении А.

11.4 Включите прибор в сеть.

11.5 Проверьте работоспособность прибора и произведите его программирование согласно “Руководства оператора”.

11.6 Прибор выпускается из производства с отрегулированным уровнем контрастности ЖКИ. Если потребителя по каким-либо причинам не устраивает уровень контрастности, его можно подрегулировать.

Для этой цели слева под индикатором расположено отверстие, за которым установлен подстроечный резистор. Регулировка контрастности осуществляется отверткой соответствующего размера.

11.7 При обнаружении неисправности прибора необходимо отключить его от сети. По методике раздела “Характерные неисправности и методы их устранения” устранить возникшую неисправность.

После устранения неисправности и проверки прибор готов к работе.

12 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1 Перечень характерных неисправностей и конфликтных ситуаций в работе прибора, а также методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование неисправности, ее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
При включении прибора нет информации на ЖКИ прибора	Отсутствует напряжение сети	Лицам, ответственным за электропитание, устранить в соответствии с действующими правилами причину отсутствия сетевого напряжения
	Перегорели вставки плавкие на плате блока питания БП6	Произвести замену плавких вставок
	Прибор вышел из строя	Произвести ремонт прибора или замену прибора на исправный
Не работают ключи прибора	Неверно запрограммирована привязка ключей	Произвести программирование прибора согласно Руководства оператора УНКР.466514.010 РО
	Перегорели вставки плавкие F1…F4 на плате модуля процессора МП5М	Произвести замену плавких вставок
При включении питания функционирование прибора не соответствует последовательности, описанной в руководстве оператора	Прибор вышел из строя	Произвести ремонт прибора или замену прибора на исправный
В процессе работы появились диагностические сообщения	см. Руководство оператора УНКР.466514.010 РО	

13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА ПРИБОРА

13.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик прибора в течение всего срока его эксплуатации.

13.2 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в разделах 9 и 10.

13.3 Ежегодный уход предприятием-потребителем включает:

– очистку прибора от пыли;

– проверку надежности присоединения, а также отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей;

– сохранность пломб прибора;

– проверку прочности крепежа составных частей прибора;

– проверку качества заземления прибора.

13.4 Поверка прибора производится совместно с датчиками, подключаемыми к прибору, по соответствующим методикам поверки на измерительные системы, в состав которых входит прибор.

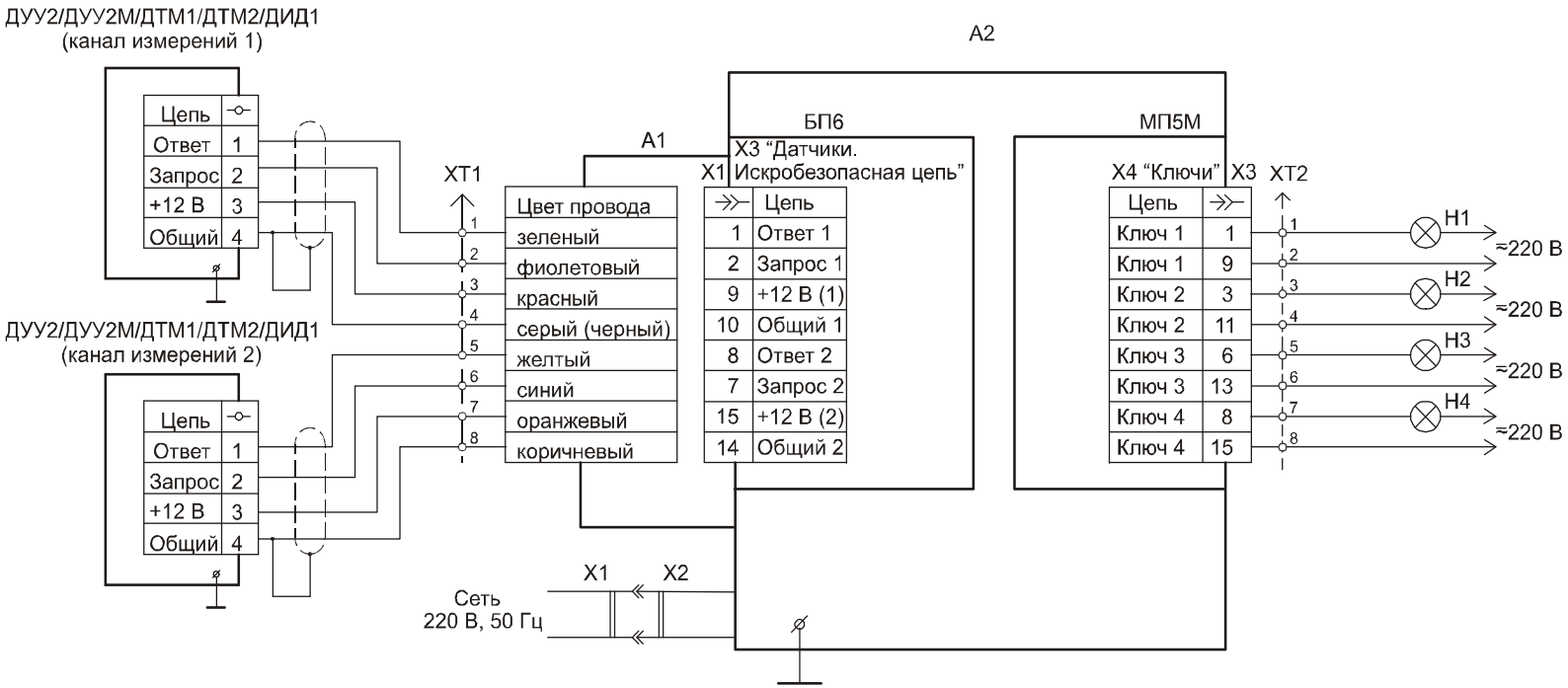
Поверка токовых выходов модулей токовых сигналов МТС1 и МТС2 (приборы исполнений от 4 до 7), а также поверка токовых входов модуля токовых сигналов МТС2 (приборы исполнений 6 и 7) осуществляется по методике поверки УНКР.466514.010 МП, входящей в комплект поставки прибора.

14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

14.1 Прибор в упаковке пригоден для транспортирования любым видом транспорта с защитой от прямого попадания атмосферных осадков, кроме негерметизированных отсеков самолета. Транспортирование прибора должно осуществляться по условиям хранения 5 ГОСТ 15150, но при температуре не ниже минус 30 °С.

14.2 Хранение прибора осуществляется в упаковке, в помещениях, соответствующих условиям хранения 1 ГОСТ 15150.

Приложение А
(обязательное)
Схемы подключения к прибору датчиков, КСМ и внешних устройств



A1 - жгут УНКР.685622.008 (входит в комплект поставки прибора);

A2 - контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнения от 0 до 7;

H1...H4 - устройства сигнализации;

X1 - розетка сетевая;

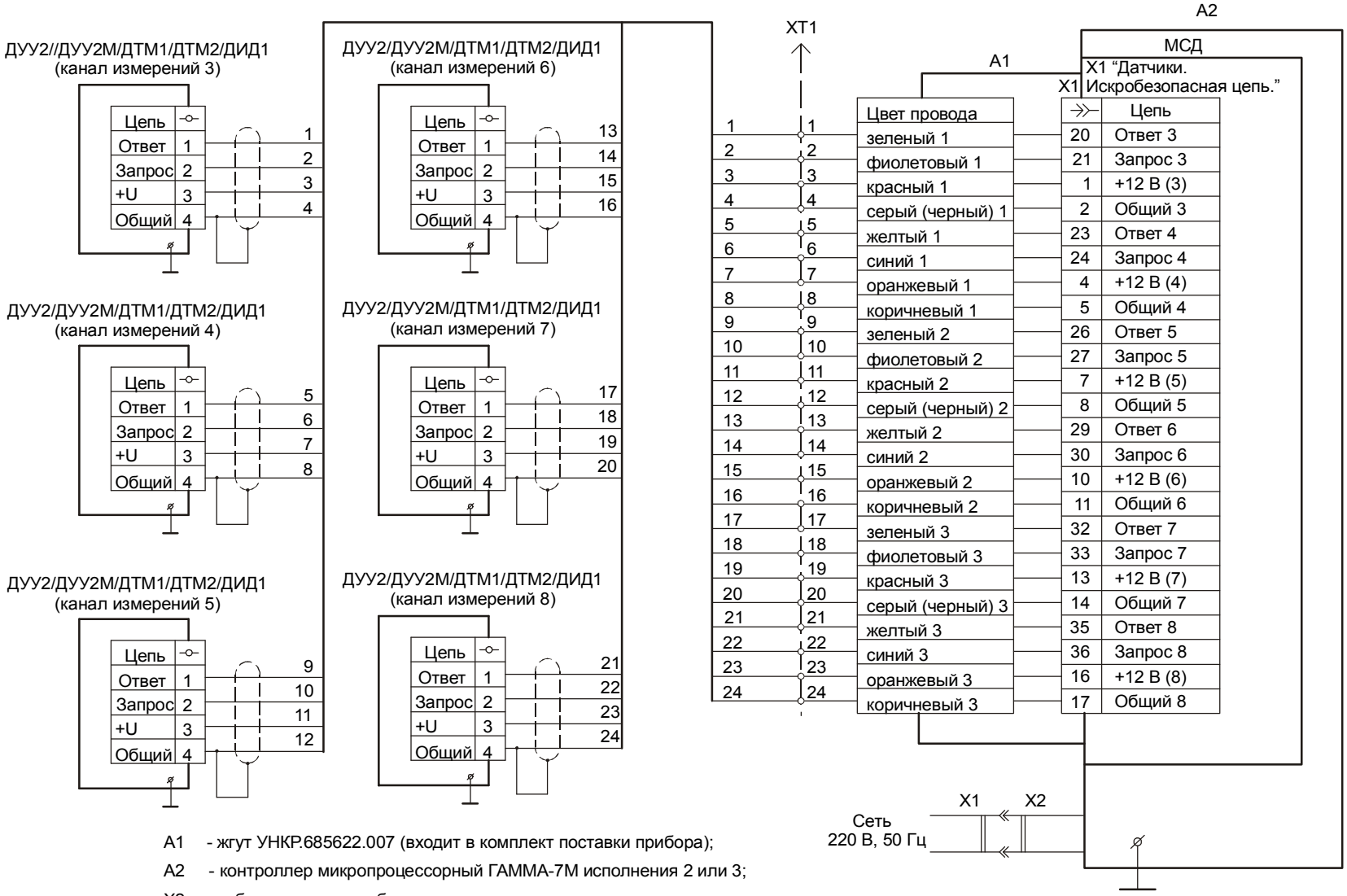
X2 - кабель питания прибора;

X3 - розетка кабельная DB-15F с кожухом (входит в комплект поставки прибора);

XT1, XT2 - клеммные соединители пользователя.

Примечание - Для прибора исполнений 8 и 9 схема подключения устройств сигнализации аналогична.

Рисунок А.1 – Схема подключения к базовому блоку прибора датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 и устройств сигнализации (исполнения прибора от 0 до 7)



A1 - жгут УНКР.685622.007 (входит в комплект поставки прибора);

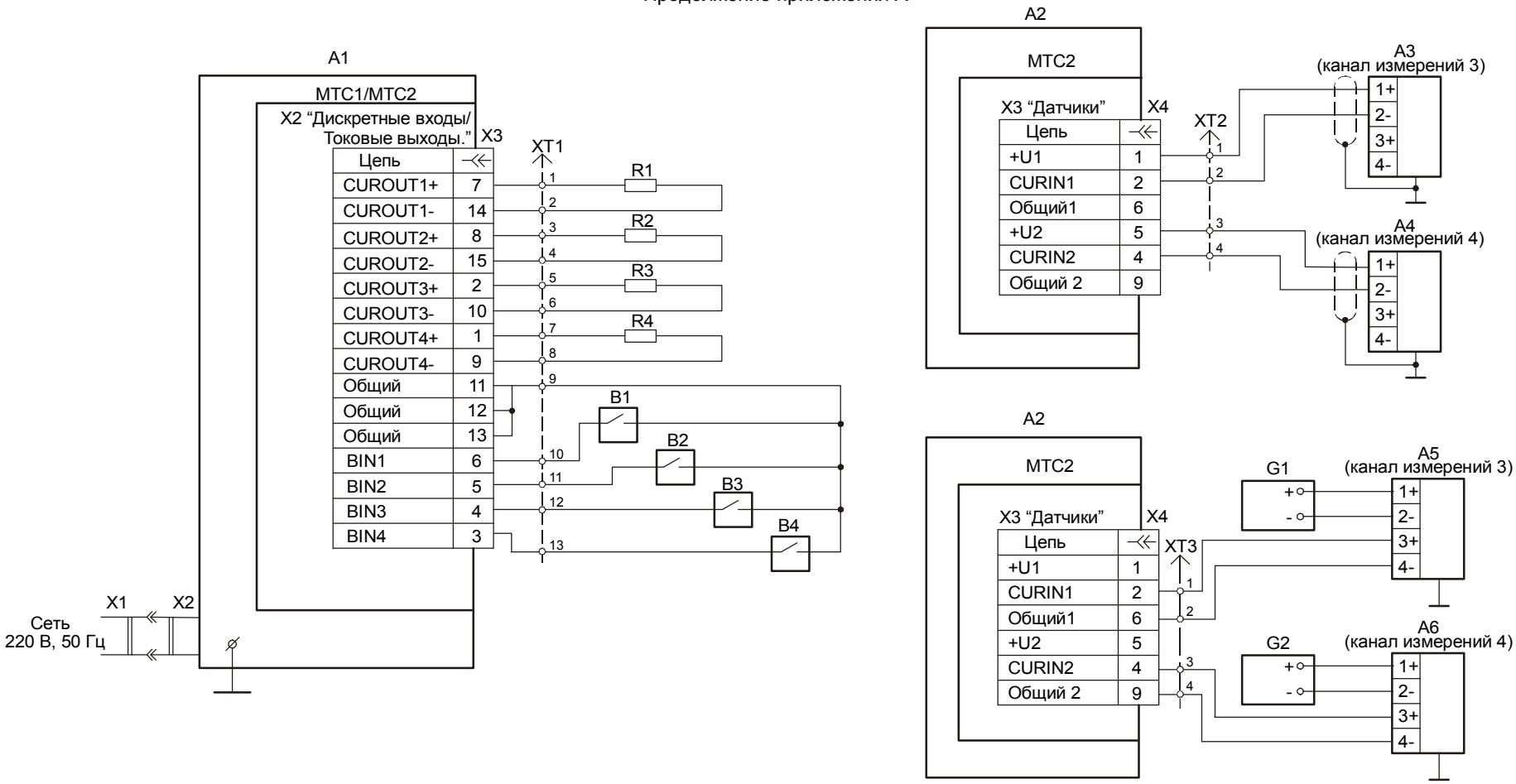
A2 - контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнения 2 или 3;

X2 - кабель питания прибора;

X1 - розетка сетевая;

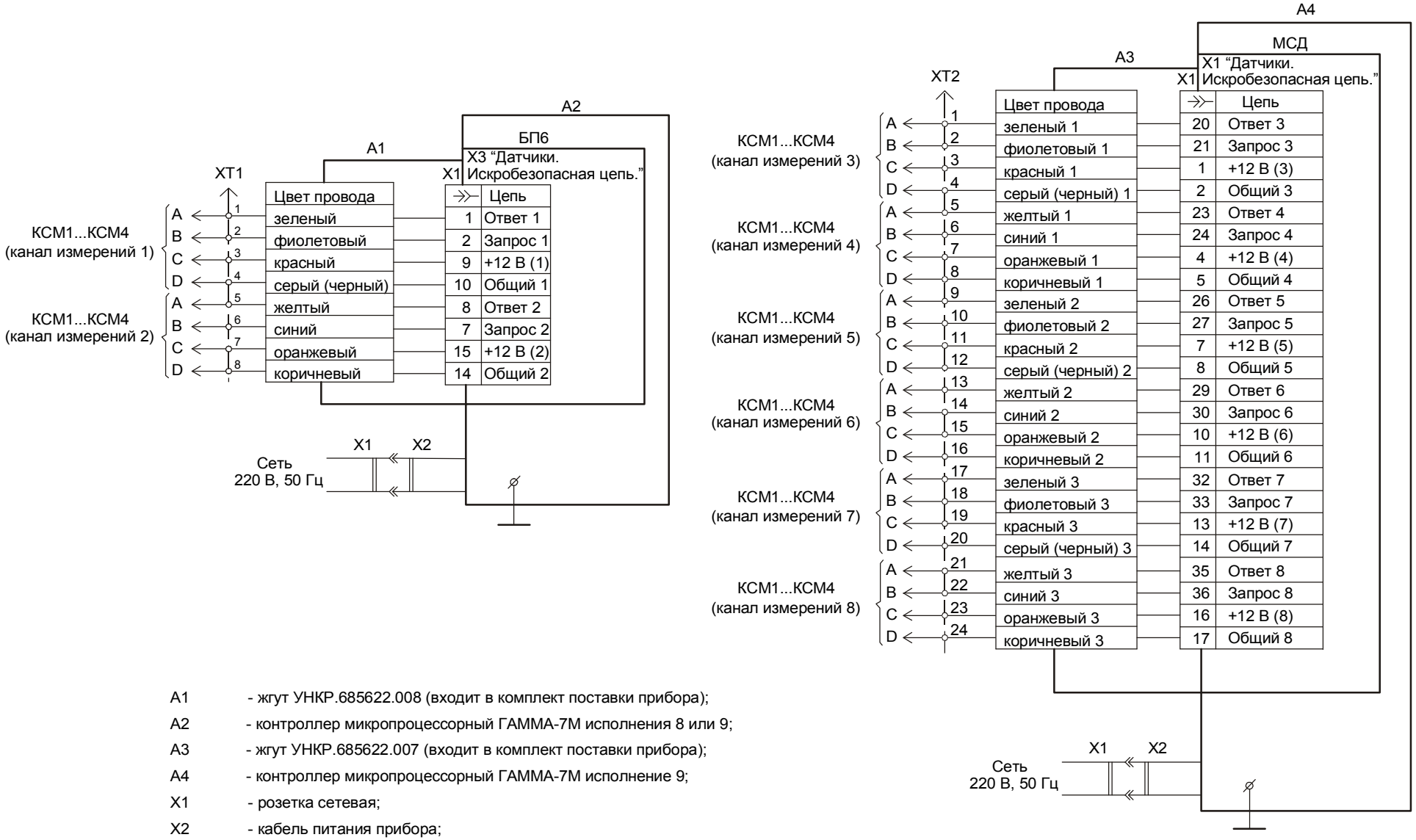
XT1 - клеммный соединитель пользователя.

Рисунок А.2 – Схема подключения датчиков ДУУ2, ДУУ2М, ДТМ1, ДТМ2, ДИД1 к модулю сопряжения с датчиками МСД (исполнения прибора 2 и 3)



A1 - контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнения от 4 до 7;
A2 - контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнения 6 или 7;
A3, A4 - датчики давления серии “Метран” искробезопасного исполнения;
A5, A6 - датчики давления серии “Метран” обычного исполнения;
B1...B4 - сигнализаторы с выходом “сухой контакт” (B1, B3 - сигнализаторы максимума, B2, B4 - сигнализаторы минимума);
G1, G2 - источники питания постоянного тока;
R1...R4 - исполнительные устройства с токовым входом (не более 300 Ом - 20 мА, не более 2 кОм - 5 мА);
X1 - розетка сетевая;
X2 - кабель питания прибора;
X3 - вилка кабельная DB-15M с кожухом (входит в комплект поставки прибора);
X4 - вилка кабельная DB-9M с кожухом (входит в комплект поставки прибора);
XT1...XT3 - клеммные соединители пользователя.

Рисунок А.3 – Схема подключения датчиков (на примере датчиков давления серии “Метран”) и внешних устройств к модулям токовых сигналов МТС1 и МТС2 (исполнения прибора от 4 до 7)



A1 - жгут УНКР.685622.008 (входит в комплект поставки прибора);

A2 - контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнения 8 или 9;

A3 - жгут УНКР.685622.007 (входит в комплект поставки прибора);

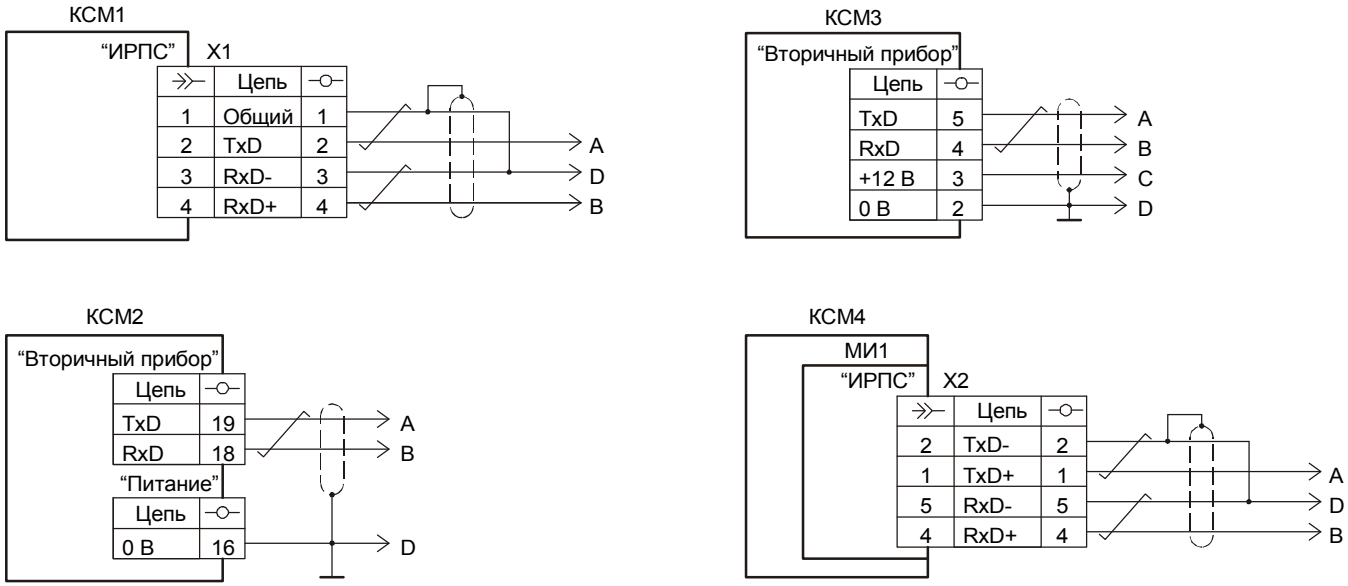
A4 - контроллер микропроцессорный ГАММА-7М исполнение 9;

X1 - розетка сетевая;

X2 - кабель питания прибора;

XT1, XT2 - клеммные соединители пользователя.

Рисунок А.4 – Схема подключения контроллеров КСМ1…КСМ4 к базовому блоку и модулю сопряжения с датчиками МСД (исполнения прибора 8 и 9)



X1 - розетка-клеммник MC 1,5/4-ST-5,08 № 1836095 Phoenix Contact GmbH & Co. (входит в комплект поставки КСМ1);
X2 - розетка-клеммник MSTB 2,5/5-STF-5,08 № 1778014 Phoenix Contact GmbH & Co. (входит в комплект поставки КСМ4).

Рисунок А.5 – Схема соответствия выходных цепей контроллеров КСМ1…КСМ4 входным цепям КМ ГАММА-7М исполнений 8 и 9

В руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

АСУ ТП - автоматизированная система управления технологическими процессами;
АЦП - аналого-цифровой преобразователь;
БИС - большая интегральная схема;
БП - блок питания;
ВЫКЛ - выключатель;
ДИД - датчик избыточного давления;
ДТМ - датчик температуры многоточечный;
ДУУ - датчик уровня ультразвуковой;
ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
ЗАО - закрытое акционерное общество;
ИАЦП - изолированные аналого-цифровые преобразователи;
ИИК - изолированные интерфейсные каскады;
ИИП - источник изолированного питания;
ИПД - источник питания датчиков;
ИРК - изолированные релейные ключи;
ИЦАП - изолированные цифро-аналоговые преобразователи;
ККИ - контроллер клавиатуры и индикатора;
КЛ - клавиатура;
КСМ - контроллер-сборщик микропроцессорный;
КСС - коммутатор сигналов связи;
ЛП - линейка переключателей;
МИ - модуль интерфейса;
МК - микроконтроллер;
МП - модуль процессора;
МСД - модуль сопряжения с датчиками;
МТС - модуль токовых сигналов;
ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;
ПИД - пропорционально-интегрально-дифференциальный;
ПО - программное обеспечение;
ПУЭ - правила устройства электроустановок;
СН - стабилизатор напряжения;
ССК - светодиоды состояния ключей;
УАПП - универсальный асинхронный приемопередатчик;
УДВ - узел дискретных входов;
УСД - узлы сопряжения с датчиками;
УФЗ - узел формирования звука;
ФСУ - формирователь сигналов управления;
ЦАП - цифро-аналоговые преобразователи;
ЧРВ - часы реального времени;
ШИМ - широтно-импульсная модуляция;
ЭВМ - электронная вычислительная машина;
ЯИ - ячейка индикации;
/ - признак низкого активного уровня сигнала.

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта, рисунка, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75	2.12.3
ГОСТ 14192-96	7.9
ГОСТ 14254-80	1.8, 7.2
ГОСТ 15150-69	1.8, 14.1, 14.2
ГОСТ 18678-73	7.10
ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98)	1.9
ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99)	1.9, 6.1, 6.3, 6.4, 6.6
ГОСТ Р 51330.11-99 (МЭК 60079-12-78)	1.1, 1.9
ПУЭ-86 Правила устройства электроустановок. Издание шестое, переработанное и дополненное, с изменениями. Москва, Главгосэнергоиздат, 1998 г.	1.1, 1.9, 10.1
Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН332-74/ММСС СССР	10.1

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Москва +7 (499) 404-24-72
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65
Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35
Сочи +7 (862) 279-22-65
Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Уфа +7 (347) 258-82-65

сайт: albatros.pro-solution.ru | эл. почта: ats@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70