



Общество с ограниченной ответственностью  
“СИНКРОСС”

## КОНТРОЛЛЕР ПРОГРАММНО-ЛОГИЧЕСКИЙ ПЛАТФОРМА АВТОМАТИЗАЦИИ К-4000

Руководство по эксплуатации  
СГВПЗ.031.000 РЭ

Имя, №подл.	Подп. и дата.	Вхлм. инв. №	Имя, №дубл.	Подп. дата

2016

СГВПЗ.031.000 РЭ\_04

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа .....	6
1.1 Описание и работа изделия .....	6
1.1.1 Назначение изделия .....	6
1.1.2 Технические характеристики .....	6
1.1.3 Состав изделия .....	8
1.1.4 Конструктивное исполнение .....	9
1.1.5 Работа в режиме резервирования .....	10
1.1.6 Маркировка и пломбирование .....	10
1.1.7 Упаковка .....	11
1.2 Описание и работа составных частей изделия .....	11
1.2.1 Шасси .....	11
1.2.2 Блок питания .....	13
1.2.3 Модуль центрального процессора .....	15
1.2.4 Модуль дискретного ввода DI-16-24 .....	20
1.2.5 Модуль дискретного вывода DO-16-24 .....	23
1.2.6 Модуль аналогового ввода AI-4 .....	26
1.2.7 Модуль аналогового вывода AO-4 .....	30
1.2.8 Модуль интерфейсный МИ .....	32
1.2.9 Модуль контроля неадресных шлейфов МКНШ-8 .....	37
1.2.10 Модуль контроля адресно-аналоговых шлейфов МКАШ-4 .....	43
1.2.11 Модуль мажоритарных дискретных выходов DO-16M2 .....	47
1.2.12 Модуль коммуникационный МК-221 .....	52
2. Использование по назначению .....	55
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	55
2.2 Подготовка изделия к использованию .....	55
2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия .....	55
2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия .....	55
2.2.3 Порядок установки и монтажа .....	56
2.3 Использование изделия .....	56
3. Техническое обслуживание .....	57
3.1 Общие указания .....	57
3.2 Меры безопасности .....	57
3.4 Порядок технического обслуживания изделия .....	57
4. Текущий ремонт .....	59
5. Хранение .....	60
6. Транспортирование .....	61
7. Утилизация .....	62
Приложение .....	63
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	67

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	СГВПЗ.031.000 РЭ	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Файт		<i>Файт</i>	23.12.16	Контроллер программно-логический Платформа автоматизации К-4000  Руководство по эксплуатации	ООО "СИНКРОСС"		
Проев.	Абрашин		<i>Абрашин</i>	23.12.16		г. Саратов		
Н.контр.	Вьюнов		<i>Вьюнов</i>	23.12.16				
Утв.	Черкашин		<i>Черкашин</i>	23.12.16				

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством Контроллера программно-логического Платформа автоматизации К-4000 (далее в тексте – К-4000), правилами эксплуатации, транспортирования и хранения с целью поддержания ее в рабочем состоянии в течение срока эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики К-4000, описание принципа действия, информацию необходимую для подключения, настройки, эксплуатации К-4000 в составе проектно-компонруемых систем охранно-пожарной сигнализации, автоматики и комплексов технических средств контроля, управления и защиты.

Модули аналогового ввода/вывода, используемые в составе измерительных каналов систем автоматики и комплексов технических средств контроля, управления и защиты, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежит обязательной первичной поверке при выпуске из производства и периодической поверке в процессе эксплуатации.

В остальных случаях модули калибруются.

К работе с системой допускаются лица, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с настоящим Руководством по эксплуатации.

Руководство по эксплуатации входит в комплект поставки и должно храниться по месту эксплуатации.

Цифровое обозначение платформы автоматизации К-4000 при заказе:

- 1X - количество модулей дискретного ввода DI-16-24 (0-8);
- 2X - количество модулей дискретного вывода DO-16-24 (0-8);
- 3X - количество модулей аналогового ввода AI-4 (0-8);
- 4X - количество модулей аналогового вывода AO-4 (0-8);
- 5ИХ - количество модулей интерфейсных МИ (0-8);
- 5КХ - количество модулей коммуникационных МК-221 (0-8);
- 6X - количество модулей контроля неадресных шлейфов МКНШ-8 (0-8);
- 7X - количество модулей контроля адресно-аналоговых шлейфов МКАШ-4 (0-8);
- 8X - количество модулей мажоритарных дискретных выходов DO-16M2 (0-8);
- 9X - «2» – БП-05.02;  
«4» – БП-05.04;
- 10X - «К» – ЦПк (ЦП малой производительности);  
«С» – ЦП (ЦП средней производительности);  
«Р» – ЦПр (резервируемый ЦП средней производительности);  
«В» – ЦП-2 (ЦП высокой производительности);  
«Е» – ЦП-2п (ЦП высокой производительности с дополнительными портами Ethernet);

Инь. №подл.	Инь. №добр.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. дата

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

ШХ - «3» – шасси на 3 модуля (суммарное количество модулей в позициях 1Х – 8Х не более 3)

«8» – шасси на 8 модулей (суммарное количество модулей в позициях 1Х – 8Х не более 8)

**Пример записи обозначения при заказе:**

*К-4000 14/32/5К1/92.10В/Ш8*

*Платформа автоматизации К-4000 в составе:*

- модуль дискретного ввода DI-16-24 – 4шт;
- модуль аналогового ввода AI-4 – 2шт;
- модуль коммуникационный МК-221 – 1шт;
- блок питания – БП-05.02 (=24В, 60 Вт);
- модуль центрального процессора – ЦП высокой производительности;
- шасси – шасси на 8 модулей

Иньв.№подкл.	Подп.и дата.	Взам. инв.№	Иньв.№дубл.	Подп. дата	СГВПЗ.031.000 РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата		

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ ПРИНЯТЫХ В ДОКУМЕНТЕ

Сокращение	Расшифровка
АСУ	автоматизированная система управления
БП	блок питания
ЗИП	запасные части и инструменты
К-4000	платформа автоматизации К-4000
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
ПБ и ОТ	промышленная безопасность и охрана труда
ПЗУ	постоянное запоминающее устройство
ПЛК	программируемый логический контроллер
ПО	программное обеспечение
ПУЭ	правила устройства электроустановок
РЭ	руководство по эксплуатации
СА	система автоматизации
ТО	техническое обслуживание
ЦП	центральный процессор

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СГВПЗ.031.000 РЭ

Лист

5

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа изделия

### 1.1.1 Назначение изделия

К-4000 обеспечивает измерение, преобразование, обработку, хранение информации и выработку команд управления или управляющих регулирующих воздействий, реализована на базе микропроцессорной техники и выполняет функции специализированных управляющих вычислительных комплексов для работы в локальных и распределенных системах управления в реальном масштабе времени.

К-4000 выполнена в виде модульной платформы, с открытой архитектурой и состоит из четырех основных компонентов: шасси, блок питания, процессорные модули различной производительности и периферийные модули ввода/вывода.

К-4000 предусматривает возможность синхронизации модулей и отдельных удаленных шасси, подключаемых через модули расширения, поддержку мультипроцессорного режима.

### 1.1.2 Технические характеристики

Электропитание К-4000 осуществляется:

- от сети постоянного тока 24 В, диапазон допустимых напряжений питания 18 - 36 В.

Степень защиты корпуса шасси К-4000, модулей ввода/вывода от проникновения посторонних твердых частиц и воды, соответствует исполнению IP 20 по ГОСТ 14254.

Все неметаллические материалы, применяемые в К-4000 (печатные платы, пластиковые корпуса, изоляция проводов и т.д.), удовлетворяют требованиям в отношении распространения пламени FV1 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50695.

Режим работы К-4000 – непрерывный, длительный.

К-4000 предназначена для эксплуатации в диапазоне температур от минус 40 до 70°C (группа исполнения С2 по ГОСТ Р 52931), при верхнем значении относительной влажности воздуха до 75% при 30 °С, без конденсации влаги.

К-4000 устойчива к воздействию атмосферного давления в диапазоне 66-106,7 кПа (495-800 мм рт. ст.) – группа исполнения Р2 по ГОСТ Р 52931, при размещении изделия на высоте до 2000 м над уровнем моря.

К-4000 устойчива к воздействию синусоидальной вибрации с частотой 10 – 150 Гц, амплитудой 0,075 мм и постоянным ускорением 1g (группа исполнения V1 по ГОСТ Р 52931).

К-4000 является вибропрочной к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот 10 – 150 Гц с амплитудой 0,150 мм и постоянным ускорением 2g (группа исполнения V2 по ГОСТ Р 52931).

К-4000 ударостойка, при воздействии одиночных ударов продолжительностью 11 мс и постоянным ускорением до 15 g. Форма ударной волны – полусинусоида (по каждой оси).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СГВПЗ.031.000 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Взам. инв. №						
Инд. № докл.						
Подп. дата						

К-4000 устойчивы:

- к воздействию радиочастотных электромагнитных полей, соответствующих степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.3-2013;
- к воздействию наносекундных импульсных помех соответствующих степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.4-2013;
- к воздействию воздушных и контактных электростатических разрядов, соответствующих степени жесткости испытаний 2 по ГОСТ 30804.4.2-2013;

Уровень промышленных радиопомех, создаваемых К-4000, соответствует классу А по ГОСТ 30805.22-2013.

Электрическое сопротивление изоляции между соединенными группами питания, интерфейса, входных проводников и контактом заземления в нормальных климатических условиях не менее 20 МОм.

Электрическая прочность изоляции между группами питания =24 В, проводниками ввода-вывода составляет 500 В.

К-4000 относится к многофункциональным, многоканальным восстанавливаемым изделиям.

Среднее время восстановления работоспособности К-4000, при наличии комплекта ЗИП, не более 0,5 ч.

Средняя наработка на отказ не менее 40000 часов.

Средний срок службы К-4000 не менее 10 лет.

Иньв. №подкл.	Подп. и дата.	Вх. инв. №	Иньв. № докл.	Подп. дата	СГВПЗ.031.000 РЭ					Лист
										7
										Изм.

### 1.1.3 Состав изделия

В состав платформы автоматизации К-4000 входят следующие компоненты, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Перечень компонентов К-4000

Наименование	Обозначение	Шифр	Примечание
Шасси К-4000	–	СГВП6.124.000	на 8 модулей
Шасси К-4000к-3	–	СГВП6.124.000-01	на 3 модуля
Блок питания	БП-05.02	СГВП2.087.001	вх. ~24В, вых. = 5В, 24В, 60 Вт
	БП-05.04	СГВП2.087.006	вх. ~24В, вых. = 5В, 24В, 40 Вт
Модуль центрального процессора	ЦП	СГВП2.390.032	средней степени сложности
	ЦПк	СГВП2.390.032-01	малой степени сложности
	ЦПр	СГВП2.390.032-02	средней степени сложности с резервированием
	ЦП-2	СГВП2.390.032-03	высокой степени сложности с резервированием
	ЦП-2п	СГВП2.390.032-04	высокой степени сложности с резервированием с дополнительными портами Ethernet
Модуль дискретного ввода	DI-16-24	СГВП2.222.002	
Модуль дискретного вывода	DO-16-24	СГВП2.222.003	
Модуль аналогового ввода	AI-4	СГВП2.222.004	
Модуль аналогового вывода	AO-4	СГВП2.222.005	
Модуль интерфейсный	МИ	СГВП2.222.006	
Модуль коммуникационный	МК-221	СГВП2.222.011	
Модуль контроля неадресных шлейфов (ОПС)	МКНШ-8	СГВП2.222.008	
Модуль контроля адресно-аналоговых шлейфов	МКАШ-4	СГВП2.222.009	
Модуль мажоритарных дискретных выходов	DO-16M2	СГВП2.222.010	
Заглушка пустых слотов	-	СГВП6.433.004	
Кабель резервирования	-	СГВП6.640.009	При заказе резервируемой системы (ЦПр)

Комплект поставки К-4000 должен соответствовать таблице 2

Таблица 2. Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Платформа автоматизации	К-4000	*	В соответствии с заказом на поставку
Руководство по эксплуатации	СГВП3.031.000 РЭ	1	На партию К-4000, направляемых в один адрес, но не более чем на 10
Формуляр	СГВП3.031.000 ФО	1	
Методика поверки	СГВП3.031.000 ПМ	1	При наличии измерительных каналов
Паспорта на модули	–	*	На каждый модуль

Платформа К-4000 является системой модульного типа, монтаж которой производится на шасси с кроссплатой с возможностью установки разнообразных модулей, приведенных в таблице 1.

СГВП3.031.000 РЭ

Лист

8

Общий вид шасси К-4000, с установленными на него модулями, приведен на рисунке 1.

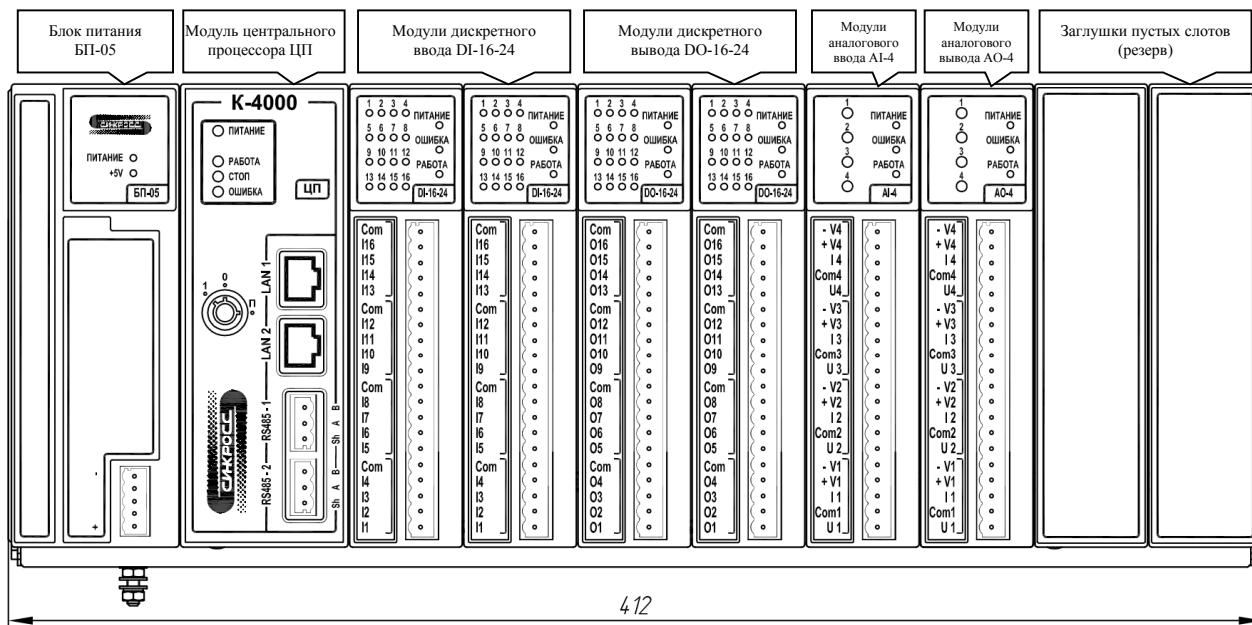


Рисунок 1. Общий вид К-4000

### 1.1.4 Конструктивное исполнение

Модульная конструкция К-4000 разработана так, чтобы минимизировать повреждения конфигурации при установке или удалении модулей. Модули ввода/вывода одного типа и маркировки обеспечивают возможность «горячей» замены (без отключения питания и прерывания прикладной программы). Регулировка или установка параметров модулей (адрес, диапазон измерений, скорость передачи данных и т.д.) обеспечивается программными средствами конфигурации К-4000.

Все контактные группы (разъемы) модулей входящие в состав К-4000, требующие включения или отключения во время функционирования или технического обслуживания, выдерживают не менее 50 циклов установки/удаления.

Смещение осей штепсельных соединений разъемов модулей К-4000, при введении многоштырькового соединителя в не соответствующий ему разъем, а также включение и отключение разъемов, которые являются доступными обслуживающему персоналу, не приводят к механическим повреждениям, возгоранию или короткому замыканию.

Для предотвращения неправильного функционирования при создании связей и разрыве соединений между частями (модулями) и шасси К-4000, розетки разъемов ориентированы так, чтобы исключалась возможность несоответствующего включения.

Разъемы установлены так, чтобы исключить прокладку проводов и кабелей по устройствам управления и их маркировке.

Шасси К-4000 предусматривает отдельную защитную клемму заземления в виде винта, размещенную таким образом, чтобы подключение к защитному проводнику заземления сохранялось и в случае, если крышка или любая съемная деталь К-4000 удаляются.

Имя, №подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Имя, №добр.	Подп. дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Все переключатели К-4000, индикаторы, а также разъемы идентифицированы.

Внешние клеммы проводных соединений промаркированы для указания надлежащего подключения источника питания, нагрузки, цепей управления и т.п.

Сечения проводов, используемых во внешних разъемах модулей К-4000, в зависимости от типа модулей должны быть выполнены следующим сечением:

- дискретные вводы 0,2 – 1,5 мм<sup>2</sup>;
- дискретные выводы 0,2 – 2,00 мм<sup>2</sup>;
- аналоговые вводы/выводы 0,2 – 1,5 мм<sup>2</sup>;
- коммуникационные порты 0,2 – 1,6 мм<sup>2</sup>;
- цепи питания 1,5 – 2,5 мм<sup>2</sup>;
- цепи заземления 1,5 – 2,5 мм<sup>2</sup>.

Источники питания, модули центрального процессора, модули ввода/вывода и интерфейсные модули дистанционного ввода/вывода К-4000 имеют светодиодные индикаторы состояний.

### **1.1.5 Работа в режиме резервирования**

При построении резервируемой системы резервируемые контроллеры располагаются в разных шасси. Каждое шасси имеет идентичный набор модулей.

Объединение контроллеров в резервируемую систему происходит посредством последовательно-параллельной линии связи между модулями ЦПр или линии связи Spaceware, Ethernet 10/100/1000 между модулями ЦП-2/ЦП-2п. Для резервируемой линии используется специальный кабель резервирования, входящий в комплект поставки.

В резервируемой системе один контроллер (основной) находится в режиме «Работа», другой контроллер (резервный) находится в режиме «Ожидания». Опрос удаленных шасси и выполнение программ происходит в основном контроллере, при этом резервный контроллер производит опрос локального шасси и передает информацию основному контроллеру. Основной контроллер передает резервному данные о состоянии переменных, определенных в пользовательской программе.

При отказе основного контроллера, одного или нескольких модулей основного шасси, управление системой переходит на резервный контроллер, модуль или модули на резервном шасси. При переключении на резервный контроллер выполнение программы начинается с начала цикла, но с текущими значениями переменных.

### **1.1.6 Маркировка и пломбирование**

К-4000 имеет маркировку со следующей информацией:

- наименование изготовителя;
- номер модели и модификации;
- заводской/серийный номер;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- заводской номер программного обеспечения и/или его модификации;
- сведения о номинальном напряжении питания в вольтах, амперах, и/или вольтамперах и полярности.

На каждом модуле и канале ввода/вывода или вблизи от них предусмотрено место для их идентификации.

Маркировка клемм заземления осуществляться путем изображения условного знака РЕ или графического символа на оборудовании.

### **1.1.7 Упаковка**

Модули, подлежащие транспортировке, упакованы в потребительскую тару в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 с применением следующей групповой тары и вспомогательных упаковочных средств:

- ящики фанерные (толщина фанеры 3 мм), из древесноволокнистых материалов;
- гофрированный или сплошной картон, бумага;
- полиэтиленовая пленка;
- пенопласт.

Эксплуатационная документация упакована в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,10 мм.

На групповую тару нанесены манипуляционные знаки «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО», «ВЕРХ», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ» согласно ГОСТ 14192.

Место и способ нанесения маркировки групповой тары соответствует конструкторской документации.

## **1.2 Описание и работа составных частей изделия**

### **1.2.1 Шасси**

Шасси К-4000 (далее – шасси) предназначено для установки модулей платформы автоматизации К-4000.

Основой шасси является пассивная печатная кросс-плата, содержащая разъемы для подключения модулей и проводники для их связи и не содержит микросхем и другие активные элементы.

Задняя сторона шасси закрыта панелью из изоляционного материала для предотвращения замыкания контактов разъемов установочных мест.

На шасси резервируются специальные посадочные место для установки блока питания (крайнее левое положение) и модуля центрального процессора.

Шасси имеет две модификации:

- шасси К-4000 СГВП6.124.000 на 8 модулей,
- шасси К-4000к-3 СГВП6.124.000-01 на 3 модуля.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**СГВП3.031.000 РЭ**

Габаритные размеры шасси (без модулей):

- для шасси К-4000к-3 СГВП6.124.000-01, не более: 410×170×20 мм.
- для шасси К-4000 СГВП6.124.000, не более: 223×170×20 мм.

Масса шасси (без модулей):

- для шасси К-4000к-3 СГВП6.124.000-01, не более: 1,5 кг.
- для шасси К-4000 СГВП6.124.000, не более: 2,5 кг.

Внешний вид шасси приведен на рисунке 2, 3.

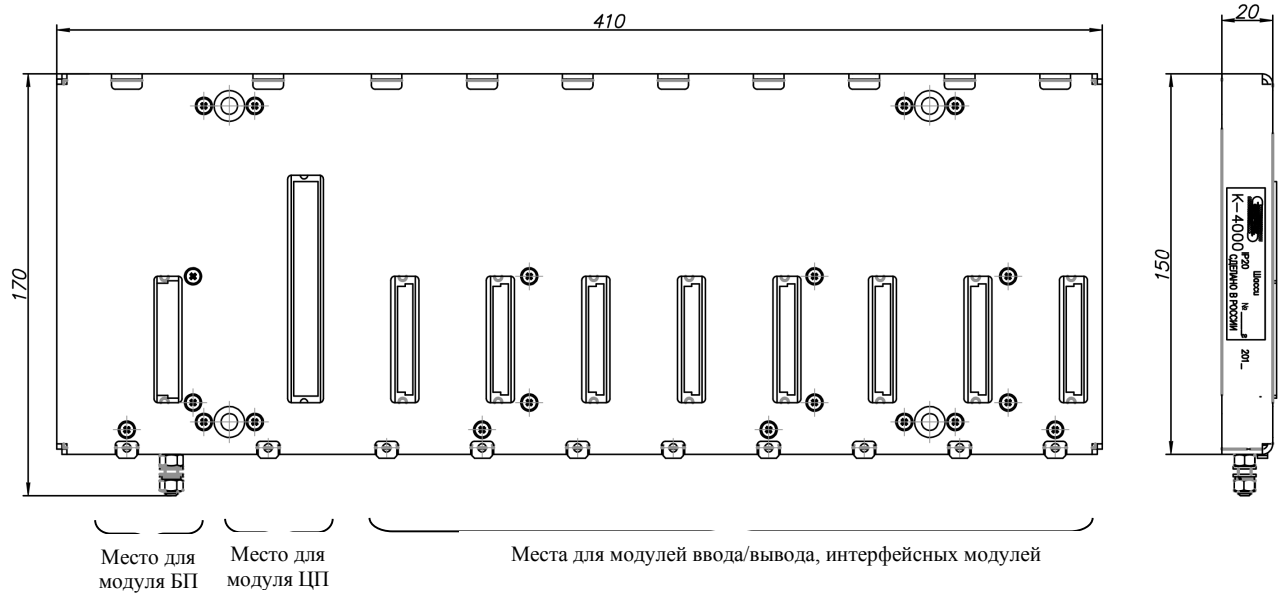


Рисунок 2. Внешний вид шасси К-4000 на 8 модулей

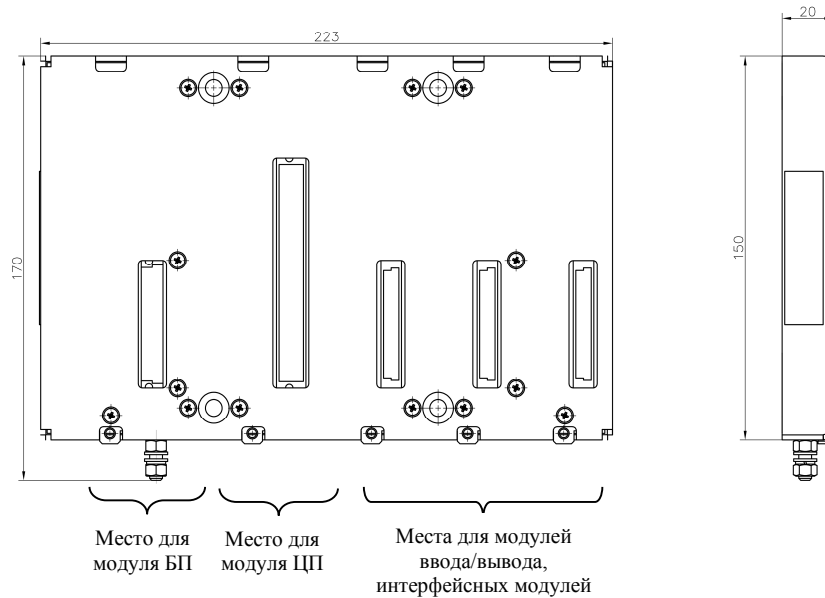


Рисунок 3. Внешний вид шасси К-4000к-3 на 3 модуля

Иньв. №подкл.	Подп. дата
Иньв. №дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 1.2.2 Блок питания

### 1.2.2.1 Общие сведения

Модуль блока питания устанавливается на шасси К-4000 в крайний левый слот и служит для питания модулей К-4000 и периферийных устройств, подключенных к модулям ввода/вывода, требующих стабилизированного входного напряжения.

БП имеет следующие модификации:

- БП-05.02 - входное напряжение ~ 24 В, выходное напряжение = 5 В, мощность 60 Вт;
- БП-05.04 - входное напряжение ~ 24 В, выходное напряжение = 5 В, мощность 40 Вт.

БП имеет автоматическую защиту от короткого замыкания или превышения выходного тока выше максимального значения.

БП восстанавливает работоспособность после устранения причин короткого замыкания и/или повышения выходного тока выше максимального значения.

В БП предусмотрены оптические (световые) индикаторы для отображения режимов работы: подключения к электрическим сетям; наличия выходного напряжения.

При выборе блока питания следует учитывать суммарную мощность блоков в составе К-4000:

- модуль DI-16-24 – 1,25 Вт;
- модуль DO-16-24 – 1,25 Вт;
- модуль AI-4 – 7,5 Вт;
- модуль АО-4 – 7,5 Вт;
- модуль МИ – 2,4 Вт;
- модуль МК-221 – 4 Вт;
- модуль МКНШ-8 – 1 Вт;
- модуль ЦП, ЦПк, ЦПр – 10 Вт;
- модуль ЦП-2, ЦП-2п – 15 Вт;
- модуль МКАШ-4 – 2,5 Вт;
- модуль DO-16М2 – 8 Вт.

Внешний вид БП приведен на рисунке 4.

Имя, №подл.	Подп. и дата.	Вхлм. инв. №	Имя, №дубл.	Подп. дата	СГВПЗ.031.000 РЭ					Лист
										13
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата						

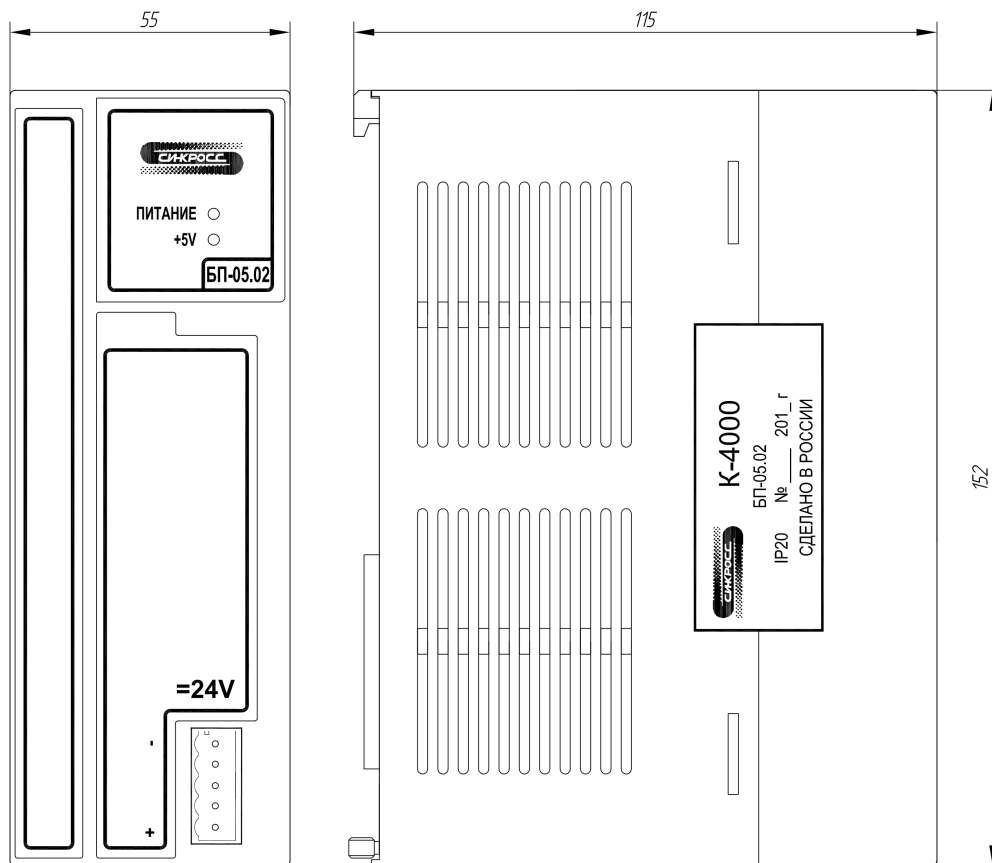


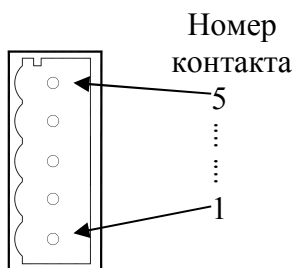
Рисунок 4. Внешний вид БП-05.02 (БП-05.04)

#### 1.2.2.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена печатная плата с размещенными на ней элементами.

На передней панели модуля расположены разъем для подключения входного напряжения питания, а также индикаторы «Питание» (наличие входного напряжения) и «+5V» (наличие выходного напряжения).

Назначение контактов разъема:



Номер контакта	Назначение
	БП-05.02, БП-05.04
1	«+»
2	
3	Земля
4	
5	«-»

#### 1.2.2.3 Характеристики

Основные технические характеристики БП приведены в таблице 3.

Иньв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Иньв. № докл.
Иньв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 3. Технические характеристики БП

Характеристика	Значение	
	БП-05.02	БП-05.04
Входное напряжение	= 24 В	= 24 В
Диапазон допустимых напряжений питания	= 18 - 36 В	= 18 - 36 В
Выходное напряжение	+5 В	+5 В
Выходная мощность	60 Вт	40 Вт
Габаритные размеры (Д×В×Ш), не более	115×152×55 мм	
Масса, не более	0,4 кг	

### 1.2.3 Модуль центрального процессора

#### 1.2.3.1 Общие сведения

К-4000 предусматривает несколько типов унифицированных модулей центральных процессоров (далее по тексту – ЦП) малой, средней и высокой производительности, обеспечивающих построение систем различной степени сложности.

Все типы ЦП оснащены рабочей памятью ОЗУ, разделяемой на память программ и память данных. Объем доступной рабочей памяти определяется типом ЦП.

ЦП всех типов снабжаются одинаковым набором элементов управления и индикации:

- индикация состояния/неисправности - работа, стоп, ошибка, для ЦПр дополнительная индикация – основной, резервный, связь;
- наличия сети;
- переключатель выбора режима работы «Работа-Стоп-ПРГ» (программирование).

ЦП-2 и ЦП-2п дополнительно снабжаются LCD дисплеем для отображения сервисной информации и кнопками навигации по меню ◀, ▶ и ОК.

ЦП и ЦПк обеспечивают «горячий рестарт» - повторный запуск после отключения питания, выполненный в течение времени необходимого для восстановления и обновления динамических данных и контекстов прикладных программ.

ЦП с резервированием (ЦПр, ЦП-2, ЦП-2п) обеспечивают переключение с основного контроллера на резервный за время не более 500 мс.

ЦПк – используется в удаленном шасси, при установке модулей дискретного и/или аналогового ввода/вывода, МКНШ-8.

ЦП, ЦП-2, ЦП-2п – используется в удаленном шасси, если линия связи с удаленным шасси (Ethernet) резервируется или в удаленном шасси установлен МИ, МК-221, МКАШ-4.

Типовые схемы подключения приведены в приложении.

Внешний вид модуля ЦП приведен на рисунках 5, 6.

Подп. дата	
Изм. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

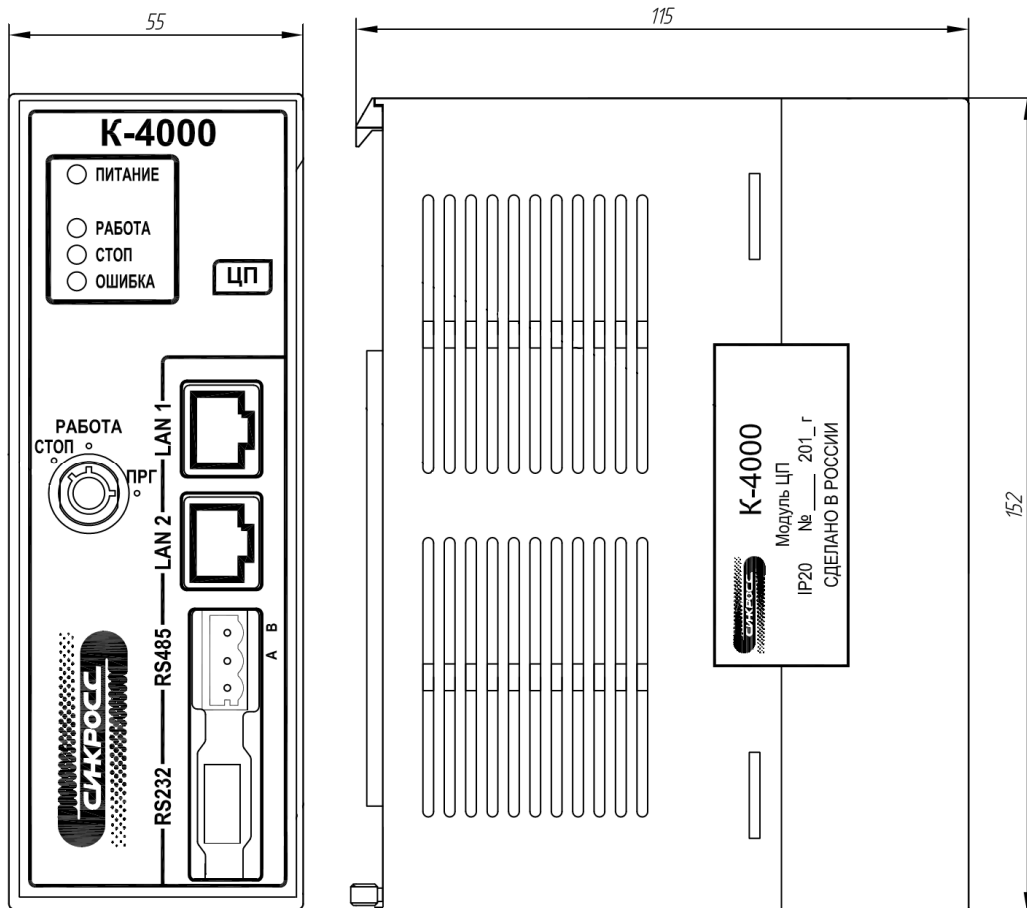


Рисунок 5. Внешний вид модуля ЦП

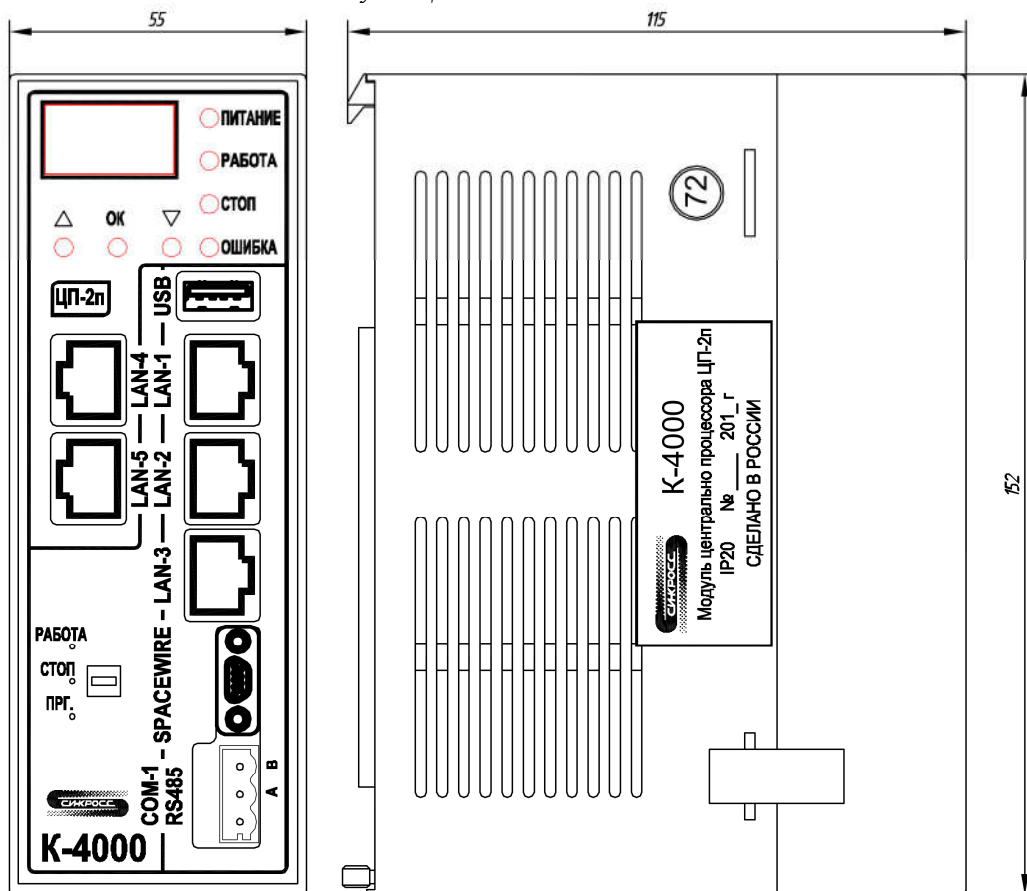


Рисунок 6. Внешний вид модуля ЦП-2п

Имя, Подпись	Подп. и дата	Имя, № докл.	Подп. дата
Имя, № подл.	Взам. инв. №	Имя, № инв. №	Имя, № докл.
Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № инв. №	Имя, № докл.
Имя, № подл.	Подп. и дата	Имя, № инв. №	Имя, № докл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 1.2.3.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе, занимает в шасси специальное посадочное место и включает в себя следующие компоненты:

- процессорная плата;
- контроллер системной шины;
- один (для ЦПк), два (ЦП, ЦПр, ЦП-2) или четыре (ЦП-2п) коммуникационных интерфейса Ethernet;
- последовательный порт RS-485;
- последовательный порт RS-232 (ЦП, ЦПк, ЦПр);
- порт резервирования (ЦПр, ЦП-2, ЦП-2п);
- переключатель режимов работы;
- светодиодные индикаторы состояния/неисправности.

### 1.2.3.3 Характеристики

Характеристики модулей ЦП приведены в таблице 4.

Таблица 4. Характеристики модулей ЦП

Характеристика	Значение				
	ЦПк	ЦП	ЦПр	ЦП-2	ЦП-2п
1	2	3	4	5	6
Процессор / Тактовая частота	48 МГц	48 МГц	48 МГц	2-ядерный CPU Cortex-A9, до 816 МГц; 2-ядерный DSP ELcore-30M, до 672 МГц;	
Объем памяти ОЗУ / Flash	32 кБ/128 кБ	4 МБ/2 МБ	4 МБ/2 МБ	2 ГБ/ 32 ГБ	
Сохранение переменных	Flash			Энергонезависимая память 512Kbyte MRAM	
Порт microUSB (TTL to USB2.0)	-	-	-	1	
Порт RS-232	1	1	1	-	
Порт RS-485	1	1	1	1	
Порт USB 2.0 Host	-	-	-	1	
Порт Ethernet	1	2	2	2	4
Порт резервирования	-	-	1	1 (Ethernet 1Гб/с)	
Объем памяти буфера/ время передачи буфера	-	-	32 кБ/50 мс	-	
Наличие настраиваемого сторожевого таймера	Есть			Есть	
Операционная система	uOs			Linux 4.4	
Среда программирования	SinkrossLogix (Beremiz)			Beremiz	

Подп. дата

Имя.№добр.

Взам. инв. №

Подп. и дата.

Имя.№подл.

Изм. Лист №докум. Подп. Дата

СГВПЗ.031.000 РЭ

Лист

17

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6
Поддержка протоколов промышленных сетей	MODBUS RTU/TCP OPC DA.2			MODBUS RTU/TCP OPC DA.2 OPC UA	
Поддержка вспомогательных протоколов	UDP, TCP/IP, sFTP			HTTP, UDP, TCP/IP, SNMP, SNTP, FTP, Telnet, SSH	
Поддержка RTC	Литиевая батарея типа CR2032				
Потребляемая мощность, не более	10 Вт			15 Вт	15 Вт
Габаритные размеры модуля (Д×В×Ш), не более	115×152×55 мм				
Масса, не более	0,4 кг				0,45 кг

#### 1.2.3.4 Устройство и работа

##### Режимы работы

Режим работы модуля центрального процессора определяет режим работы платформы К-4000 в целом. Выбор режима осуществляется при помощи переключателя на лицевой панели модуля ЦП.

Режимы работы перечислены в таблице 5.

Таблица 5. Режимы работы ЦП

Обозначение режима работы	Описание
«Работа»	Запуск программы осуществляется автоматически при включении ПЛК
«Стоп»	Выполнение технологической программы осуществляется из среды программирования. Запуск программы не осуществляется при перезагрузке ПЛК
«ПРГ» (программирование)	Загрузка прошивки ядра ПЛК

##### Режим «РАБОТА»

Индикация на модуле ЦП: мигает индикатор «РАБОТА», если проект загружен. Индикатор «ОШИБКА» светится в случае перезагрузки ПЛК по срабатыванию сторожевого таймера.

ПЛК находится в состоянии выполнения программы пользователя, если она загружена. Если программа пользователя не загружена – ПЛК находится в режиме удаленного шасси.

##### Режим «СТОП»

Индикация на модуле ЦП: непрерывно светится индикатор «СТОП», если проект загружен. Если проект не загружен - непрерывно светится индикатор «ОШИБКА».

В этом случае К-4000 управляется только из среды программирования Sinkross-Logix/Veremiz, а именно принимает команды:

- 1) «Прочитать конфигурацию контроллера»;

Подп. дата	
Имя.№ докл.	
Вхм. инв. №	
Подп. и дата	
Имя.№ подл.	

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- 2) «Start /Stop PLC» - остановить/начать выполнение программы пользователя;
- 3) «Transfer PLC» - загрузить программу пользователя в ПЛК(ЦП);
- 4) «Перезагрузка контроллера»;
- 5) «Удалить проект» - стирание программы пользователя из ПЛК.

Внимание: Если из среды программирования выполнить команду «ПУСК», снять и восстановить питание контроллера, то будет выполняться программа пользователя.

Режим «ППГ»

При переключении ключа в положение «ППГ» и наличии питания на модуле ЦП, ПЛК переходит в режим, как при положении ключа «СТОП», с сетевым адресом:

- LAN1-10.20.10.20, LAN2 – 10.20.20.20 (для ЦП, ЦПк, ЦПр);
- LAN1-10.20.10.20, LAN2-5 отключены (для ЦП-2, ЦП-2п).

Если на выключенном ПЛК перевести ключ в положение «ППГ» и подать питание, то контроллер перейдет в режим системного программирования ядра через порт RS232 (ЦП, ЦПк, ЦПр)/ MicroUSB (ЦП-2, ЦП-2п).

Выйти из системного программирования после загрузки ядра можно переводом ключа в режим «СТОП» или «РАБОТА» и перезагрузить ПЛК.

#### *Интерфейсы ввода-вывода*

Для обмена данными с внешними устройствами на модуле ЦП предусмотрен коммуникационный порт Ethernet и последовательные порты RS-485, RS-232 (TTL to USB2.0 для ЦП-2/ЦП-2п). Разъемы для подключения расположены на лицевой панели модуля и предназначены для подключения ПЭВМ (персональной электронно-вычислительной машины) для программирования, отладки программного обеспечения ЦП К-4000 и обмена данным со смежными устройствами (см. рисунок 4, 5). Основные характеристики портов приведены в таблице 6.

*Таблица 6. Характеристики портов ввода-вывода*

<b>Характеристика</b>	<b>Значение</b>
Скорость обмена по RS-485, RS-232 (бит/с)	1200 - 115200
Скорость обмена по Ethernet (Мбит/с):	
- ЦП, ЦПк, ЦПр	10
- ЦП-2 (LAN2,LAN3), ЦП-2п (LAN2-LAN5)	10/100
- порт резервирования ЦП-2, ЦП-2п (LAN1)	10/100/1000
Параметры линии связи интерфейса RS-485:	
- длина, не более	1200 м
- емкость, не более	50 нФ;
- сопротивление, не более	50 Ом;
- сопротивления изоляции, не менее	50 кОм.
Тип линии интерфейса RS-485	двухпроводная экранированная витая пара.

Обозначение и назначение контактов разъема RS-485 приведено в таблице 7.

	Подп. дата
	Имя.№добр.
	Взм. и вв. №
	Подп. и дата
	Имя.№подл.

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 7. Назначение контактов разъемов RS-485

Контакт разъема	Обозначение сигнала	Назначение
1	-	-
2	A	Линия А. Вход/выход
3	B	Линия В. Вход/выход

Обозначение и назначение контактов разъема RS-232 приведено в таблице 8.

Таблица 8. Назначение контактов разъемов RS-232

Контакт разъема	Обозначение сигнала	Назначение
2	TX	Передача
3	RX	Прием
5	COM	Общий

Назначение контактов разъемов LAN приведено в таблице 9.

Таблица 9. Назначение контактов разъемов LAN

Контакт разъема	Обозначение сигнала 10/100BASE-T	Обозначение сигнала 1000BASE-T	Назначение
Pin 1	TXD +	BI_DA +	Передаваемые данные. Плюс или двунаправленный
Pin 2	TXD -	BI_DA -	Передаваемые данные. Минус или двунаправленный
Pin 3	RXD +	BI_DB +	Принимаемые данные. Плюс или двунаправленный
Pin 4		BI_DC +	Не используются или двунаправленный
Pin 5		BI_DC -	
Pin 6	RXD -	BI_DB -	Принимаемые данные. Минус или двунаправленный
Pin 7		BI_DD +	Не используются или двунаправленный
Pin 8		BI_DD -	

#### Индикация

На лицевой панели модуля расположены индикаторы режима работы:

- «Питание» – цвет свечения зеленый указывает на наличие питания модуля;
- «Работа», «Стоп» – указывают на выбранный режим работы ЦП;
- «Ошибка» – цвет свечения красный, указывает на общую ошибку К-4000;
- «Основной» – цвет свечения зеленый, «Резервный» – цвет свечения желтый, указывают является данный контроллер ЦПр основным или резервным;
- «Связь» – цвет свечения синий указывает о состоянии линии синхронизации м/у основным и резервным контроллерами ЦПр.

Для модулей ЦП-2/ЦП-2п режим работы «Основной», «Резервный», «Связь» отображаются на LCD дисплее.

### 1.2.4 Модуль дискретного ввода DI-16-24

#### 1.2.4.1 Общие сведения

Модуль дискретного модуля DI-16-24 предназначен для выполнения функций ввода дискретных сигналов и передаче их в модуль ЦП.

Подп. дата	
Имя.№докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Имя.№подл.	

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 секунд.

Модуль имеет электрически не связанные (гальванически развязанные) группы питания, шины и входов.

Прием сигналов постоянного и переменного тока, номинальным напряжением 24 В, обеспечивается при помощи оптоэлектронных модулей гальванической развязки.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 7.

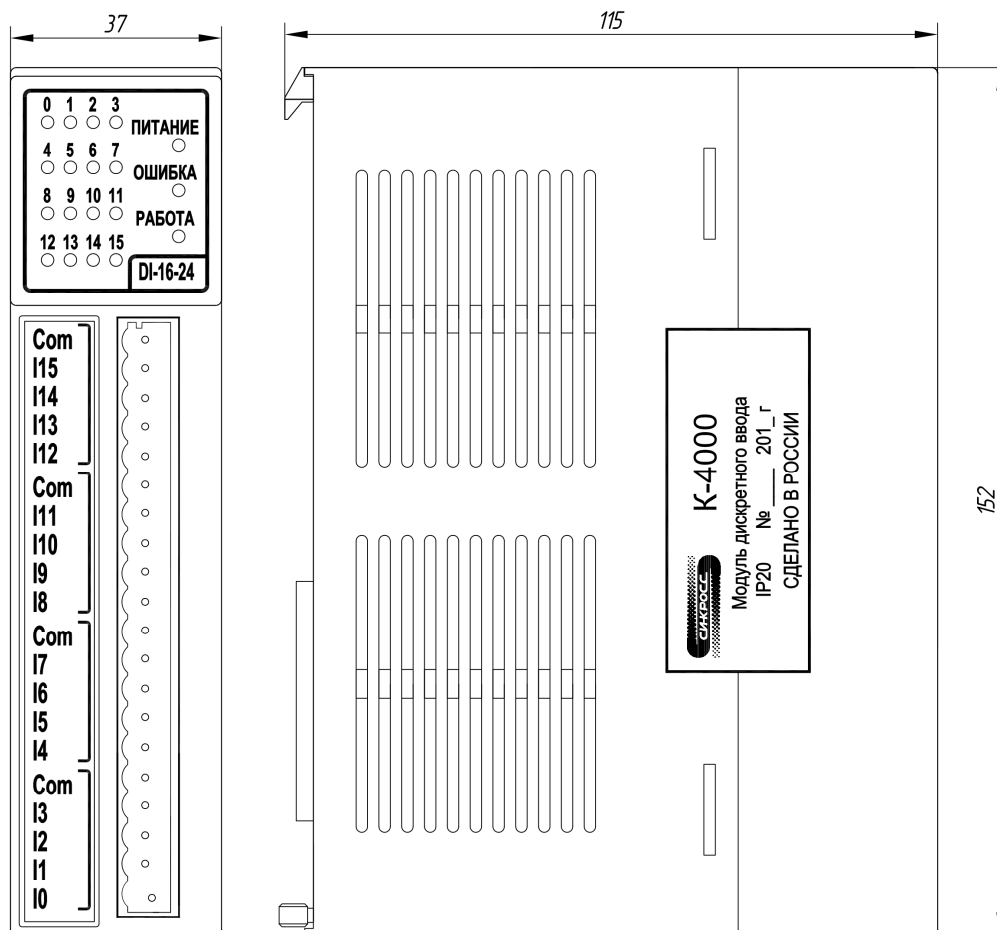


Рисунок 7. Внешний вид модуля DI-16-24

#### 1.2.4.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена многослойная печатная плата с размещенными на ней элементами:

- микросхема микроконтроллера типа 1887BE4У,
- группа входных каскадов порогового устройства (оптроны, пороговые устройства).

На передней панели модуля расположен разъем для подключения входных сигналов, а также светодиодные индикаторы «0»... «15», показывающие состояние входных каскадов порогового устройства (включенный индикатор соответствует наличию напряжения на входе), и индикаторы состояния модуля «Питание», «Ошибка», «Работа».

Имя, №подл.	Подп. дата
Имя, №добр.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 1.2.4.3 Характеристики

Основные технические характеристики модуля ввода дискретных сигналов приведены в таблице 10.

Таблица 10. Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество входных дискретных сигналов	16
Количество групп входов	4
Количество входов в группе	4
Номинальное напряжение входных сигналов	24 В
Диапазон тока входных сигналов	10 - 20 мА
Напряжение логического нуля	0...10 В
Напряжение логической единицы	15...36 В
Гальваническая развязка дискретных входов	500 В
Потребляемая мощность, не более	1,25 Вт
Габаритные размеры (Д×В×Ш), не более	115×152×37 мм
Масса, не более	0,4 кг

### 1.2.4.4 Устройство и работа

Принцип действия модуля основан на опросе входов, логической обработке.

Модуль имеет 16 входов, объединенных в 4 группы, для подключения источников сигнала = 24 В.

Микроконтроллер обеспечивает опрос состояния входов, выполняет подготовку данных для их передачи по запросу ЦП.

При включении модуля микроконтроллер проводит внутренний тест. При неисправности микроконтроллера или неправильной конфигурации контроллера индикатор «Ошибка» начинает мигать. Также индикатор ошибка включается при ошибках связи по шине ЦП или неверной конфигурации ПЛК (на месте модуля должен быть установлен модуль другого типа).

Гальваническое разделение внутренних цепей от внешних входных и выходных цепей обеспечивается конструкцией за счет применения оптронов.

Микроконтроллер принимает информацию от пороговых устройств, пропускает через программный фильтр, обрабатывает и передает по шине в ЦП.

### 1.2.4.5 Типовые схемы подключения

Линии для подключения внешних электрических цепей к каналам ввода выходят на разъем, расположенный на лицевой части модуля.

Назначение контактов разъема приведено в таблице 11.

Таблица 11. Назначение контактов разъема.

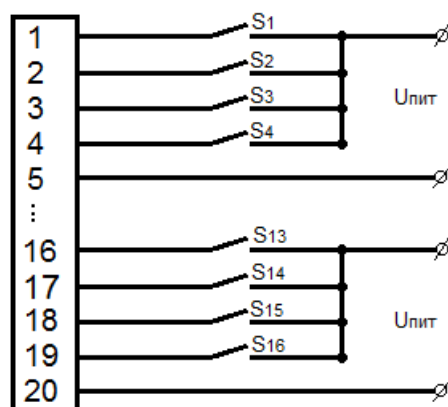
Контакт	Имя	Сигнал
1	2	3
1	DI 0	Дискретный вход 0
2	DI 1	Дискретный вход 1

Имя, № подл.	
Взам. инв. №	
Имя, № докл.	
Подп. и дата.	
Имя, № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 11

1	2	3
3	DI 2	Дискретный вход 2
4	DI 3	Дискретный вход 3
5	Общий 1	Общий вход 0...3
6	DI 4	Дискретный вход 4
7	DI 5	Дискретный вход 5
8	DI 6	Дискретный вход 6
9	DI 7	Дискретный вход 7
10	Общий 2	Общий вход 4...7
11	DI 8	Дискретный вход 8
12	DI 9	Дискретный вход 9
13	DI 10	Дискретный вход 10
14	DI 11	Дискретный вход 11
15	Общий 3	Общий вход 8...11
16	DI 12	Дискретный вход 12
17	DI 13	Дискретный вход 13
18	DI 14	Дискретный вход 14
19	DI 15	Дискретный вход 15
20	Общий 4	Общий вход 12...15



S1...S16 - сухие контакты или транзисторные ключи (ток входа не менее 10 мА)  
Упит.  $\geq 24$  В любой полярности

Рисунок 8. Схема подключения к разъему

### 1.2.5 Модуль дискретного вывода DO-16-24

#### 1.2.5.1 Общие сведения

Модуль дискретного вывода DO-16-24 предназначен для выполнения функций формирования и вывода дискретных двоичных сигналов, полученных от модуля ЦП.

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 секунд.

Модуль имеет электрически не связанные (гальванически развязанные) группы питания и выходов.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 9.

Подп. дата
Имя.№добр.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Имя.№подл.

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

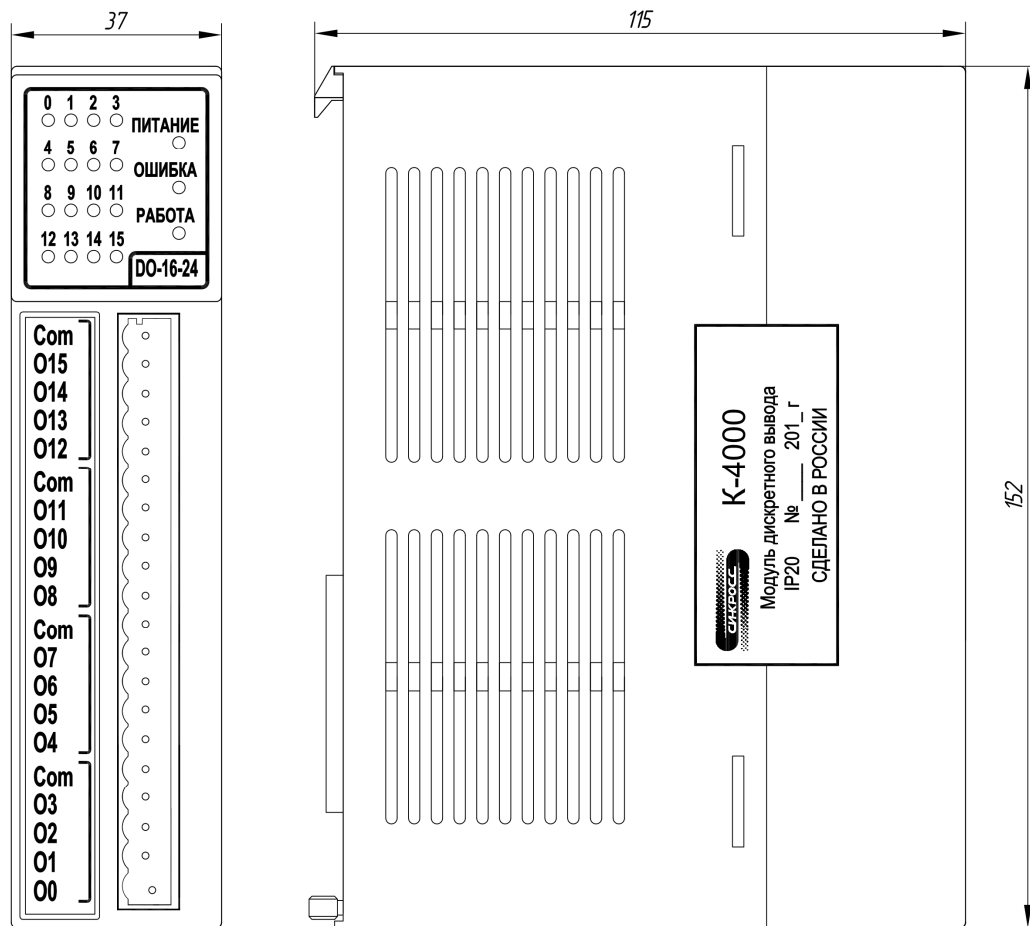


Рисунок 9. Внешний вид модуля DO-16-24

#### 1.2.5.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена многослойная печатная плата с размещенными на ней элементами:

- микросхема микроконтроллера типа 1887BE4У;
- группа выходных твердотельных реле и предохранители.

На передней панели модуля расположен разъем для подключения выходных сигналов, а также светодиодные индикаторы, показывающие состояние выходных твердотельных реле модуля «0»... «15», включенный индикатор соответствует замкнутому твердотельному реле, и индикаторы состояния модуля «Питание», «Ошибка», «Работа».

#### 1.2.5.3 Характеристики

Основные технические характеристики модуля дискретного вывода приведены в таблице 12.

Таблица 12. Технические характеристики

Характеристика	Значение
1	2
Количество выходных дискретных сигналов	16
Количество групп выходов	4
Количество выходов в группе	4
Формирование выходных сигналов	твердотельные реле

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 12

1	2
Максимальный ток выхода при активной нагрузке, не менее	0,7 А
Максимальное коммутируемое напряжение при активной нагрузке, не более	50 В
Гальваническая развязка дискретных выходов	500 В
Габаритные размеры (Д x В x Ш), не более	115×152×37 мм
Масса, не более	0,4 кг
Потребляемая мощность, не более	1,25 Вт

1.2.5.4 Устройство и работа

Принцип действия модуля основан на приеме данных по шине от модуля ЦП, их логической обработке и формировании сигналов управления твердотельными реле.

Модуль имеет 16 выходов, объединенных в 4 группы, для подключения коммутируемых цепей.

Микроконтроллер обеспечивает вывод сигналов, полученных от ЦП по шине данных.

При включении модуля микроконтроллер проводит внутренний тест. При неисправности микроконтроллера или неправильной конфигурации контроллера включается индикатор «Ошибка». Также индикатор ошибка включается при ошибках связи по шине ЦП или неверной конфигурации ПЛК (на месте модуля должен быть установлен модуль другого типа)

Гальваническое разделение внутренних цепей от внешних выходных цепей и цепей интерфейса обеспечивается конструкцией за счет применения оптронов (твердотельных реле).

1.2.5.5 Типовые схемы подключения

Линии для подключения внешних электрических цепей к каналам вывода выходят на разъем, расположенный на лицевой части модуля.

Назначение контактов разъема приведено в таблице 13.

Таблица 13. Назначение контактов разъема.

Контакт	Имя	Сигнал
1	2	3
1	DO 0	Дискретный выход 0
2	DO 1	Дискретный выход 1
3	DO 2	Дискретный выход 2
4	DO 3	Дискретный выход 3
5	Общий 1	Общий выход 0...3
6	DO 4	Дискретный выход 4
7	DO 5	Дискретный выход 5
8	DO 6	Дискретный выход 6
9	DO 7	Дискретный выход 7
10	Общий 2	Общий выход 4...7
11	DO 8	Дискретный выход 8
12	DO 9	Дискретный выход 9
13	DO 10	Дискретный выход 10
14	DO 11	Дискретный выход 11

Имя, № подл.	Подл. дата
Имя, № докл.	
Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Имя, № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 13

1	2	3
15	Общий 3	Общий выход 8...11
16	DO 12	Дискретный выход 12
17	DO 13	Дискретный выход 13
18	DO 14	Дискретный выход 14
19	DO 15	Дискретный выход 15
20	Общий 4	Общий выход 12...16

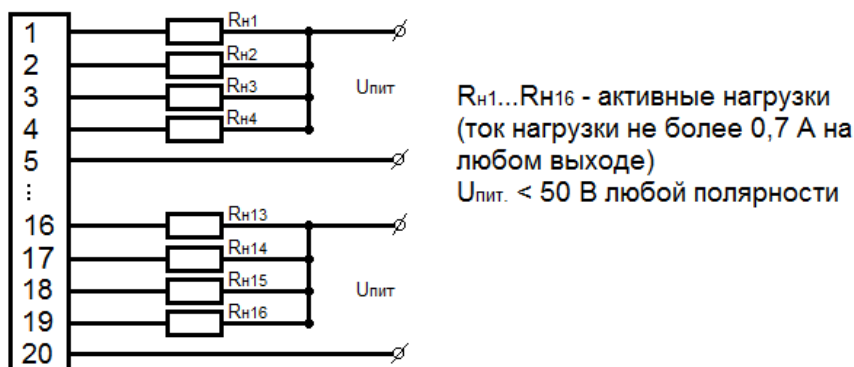


Рисунок 10. Схема подключения разъема

### 1.2.6 Модуль аналогового ввода AI-4

#### 1.2.6.1 Общие сведения

Модуль ввода аналоговых сигналов AI-4, обеспечивает прием и аналого-цифровое преобразование стандартных электрических непрерывных сигналов постоянных напряжения или тока по ГОСТ 26.011.

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 секунд.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 11.

#### 1.2.6.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена многослойная печатная плата с размещенными на ней элементами:

- микросхема микроконтроллера типа 1986BE92У;
- микросхемы гальванической развязки;
- микросхемы АЦП;
- источники питания токовой петли.

На передней панели модуля расположены разъем для подключения входных сигналов, а также светодиодные состояния модуля «Питание», «Ошибка», «Работа» и индикаторы состояния входов «1»... «4».

Подп. дата	
Имя.№добр.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Имя.№подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

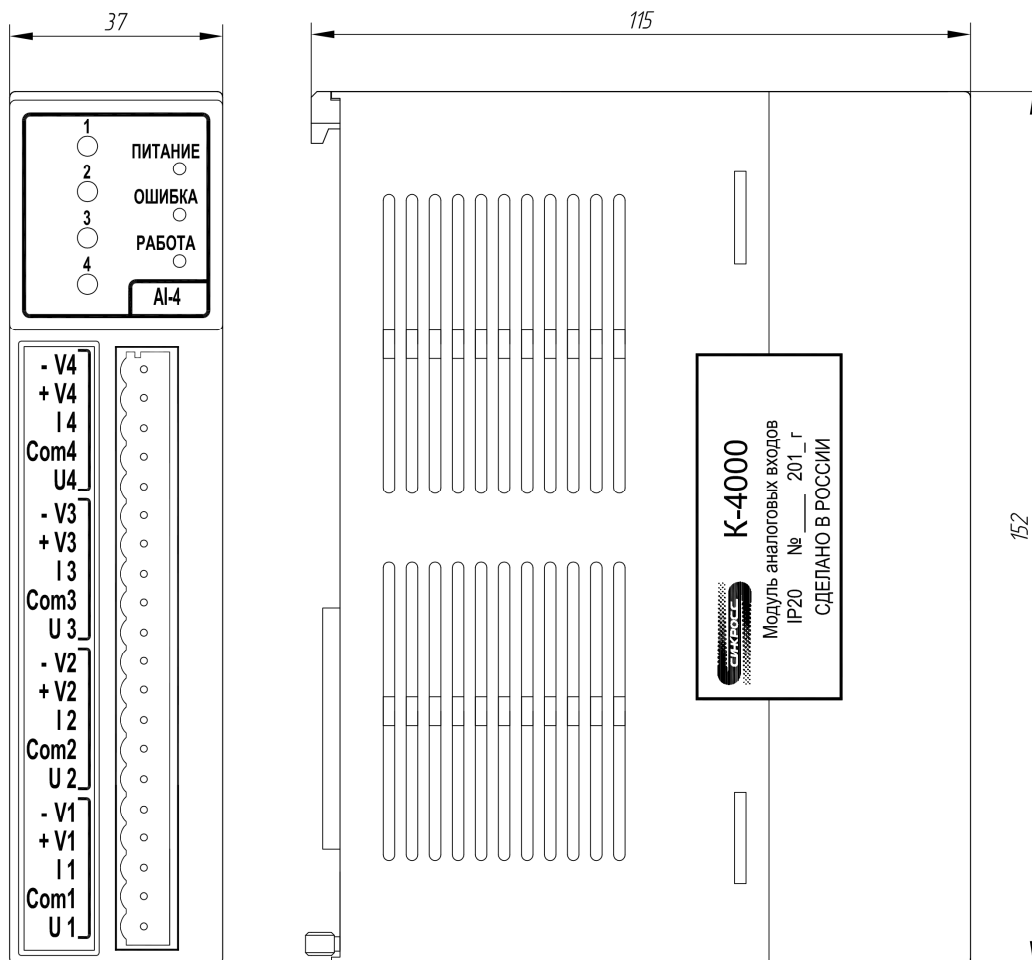


Рисунок 11. Внешний вид модуля AI-4

- зеленый – нормальная работа входа;
- погашен (выключен) – не используется в проекте;
- красный – неисправность токовой петли или входной сигнала находится вне допустимых пределов.

#### 1.2.6.3 Характеристики

Номинальные значения диапазонов сигналов и полного сопротивления аналоговых входов модуля ввода аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения по ГОСТ 26.011, соответствует значениям, приведенным в таблице 14.

Таблица 14. Диапазоны сигналов

Диапазон сигнала	Входной импеданс
Напряжение, В: - от 0 до плюс 5	не менее 100 кОм
Ток, мА: от 0 до 20, от 4 до 20	не более 250 Ом

Технические и метрологические характеристики модулей ввода аналоговых сигналов соответствуют требованиям приведенным в таблице 15.

Имя, № подл.	
Подп. и дата	
Имя, № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Имя, № подл.	

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата

Таблица 15. Технические и метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Общее кол-во аналоговых входов для приема сигналов постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011	4
Предел допускаемого значения основной погрешности при измерении	0,1 % от верхнего значения диапазона входного сигнала
Предел допускаемого значения дополнительной погрешности измерения	не более 0,5 основной на каждые 10 °С
Разрядность	16
Формат данных, возвращаемых в прикладную программу	Двоичный
Максимальная постоянно допустимая перегрузка (без повреждения)	Не менее +25% от диапазона входного сигнала
Цифровое выходное показание в условиях перегрузки	Максимальное значение АЦП (FFFF)
Тип входа	Пассивный
Источник питания канала модуля напряжение ток, не более	24-30 В 40 мА
Гальваническая развязка между группами питания, интерфейса и аналоговых входов.	500 В
Межповерочный интервал	2 года
Габаритные размеры (Д х В х Ш)	115×152×37 мм
Масса, не более	0,4 кг
Потребляемая мощность, не более	7,5 Вт

#### 1.2.6.4 Устройство и работа

Входные аналоговые сигналы от датчиков поступают на вход 16 –разрядного АЦП. АЦП имеет 2 входа, один вход подключен к делителю напряжения (1:10) - цепи измерения напряжения, второй вход подключен к измерительному шунту 120 Ом. Режим измерения (ток/напряжение) задается программно при конфигурации К-4000. Каждый измерительный входной канал модуля имеет свой АЦП, гальванически развязанный от микроконтроллера и АЦП других каналов при помощи микросхем гальванической развязки. После преобразования измеренные значения передаются в микроконтроллер модуля.

Для каждого канала предусмотрен источник питания 24 В с возможностью использования входа как активного.

После получения данных микроконтроллер производит предварительную обработку и передачу в модуль ЦП.

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) модуля предусматривает тестирование модуля, преобразование входных сигналов, фильтрацию результатов измерений, индикацию наличия информационного обмена по шине данных (посредством светодиода «Работа», расположенного на лицевой панели модуля) с модулем ЦП.

В модуле нет разделения метрологически значимого и не значимого ПО, все ПО модуля является метрологически значимым.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

При несовпадении контрольной суммы (при возникновении неисправности), ПО обеспечивает формирование извещения о неисправности модуля с помощью индикатора «Ошибка», блокирует передачу измеренных значений модулю ЦП.

#### 1.2.6.5 Типовые схемы подключения

Линии для подключения внешних электрических цепей к каналам ввода выходят на разъем, расположенный на лицевой части модуля.

Назначение контактов разъема приведено в таблице 16.

Таблица 16. Назначение контактов разъема.

Контакт	Имя	Сигнал
1	+U1	Вход напряжения канала 1
2	COM1	Общий канала 1
3	+I1	Вход тока канала 1
4	+V1	Выход источника питания канала 1
5	-V1	Выход источника питания канала 1
6	+U2	Вход напряжения канала 2
7	COM2	Общий канала 2
8	+I2	Вход тока канала 2
9	+V2	Выход источника питания канала 2
10	-V2	Выход источника питания канала 2
11	+U3	Вход напряжения канала 3
12	COM3	Общий канала 3
13	+I3	Вход тока канала 3
14	+V3	Выход источника питания канала 3
15	-V3	Выход источника питания канала 3
16	+U4	Вход напряжения канала 4
17	COM 4	Общий канала 4
18	+I4	Вход тока канала 4
19	+V4	Выход источника питания канала 4
20	-V4	Выход источника питания канала 4

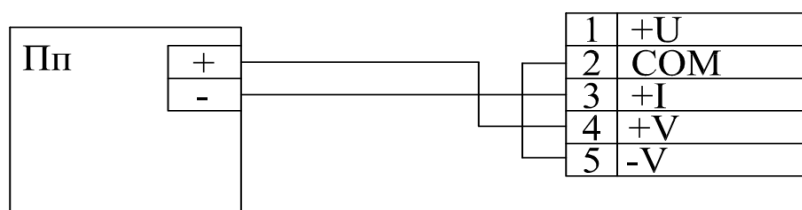


Рисунок 12. Двухпроводная схема подключения первичных преобразователей с унифицированными токовыми выходными сигналами 4-20 мА, с питанием от AI-4 (активный вход).

Имя, № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Имя, № докл.	
Подп. дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

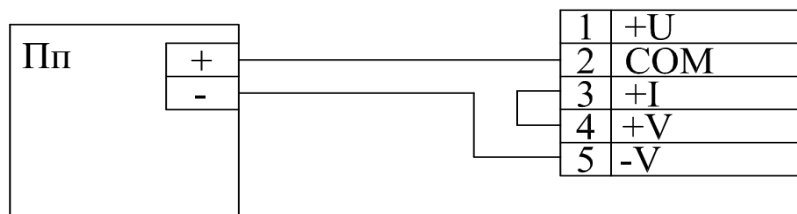


Рисунок 13. Двухпроводная схема подключения первичных преобразователей с унифицированными токовыми выходными сигналами 0-20 мА, 4-20 мА, с питанием от АИ-4 (пассивный вход.)

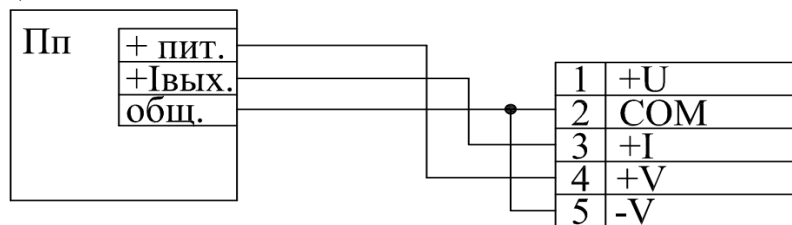


Рисунок 14. Трехпроводная схема подключения первичных преобразователей с токовыми выходными сигналами 0-20 мА, 4-20 мА, с питанием от АИ-4. Ток потребления датчика не более 40мА.

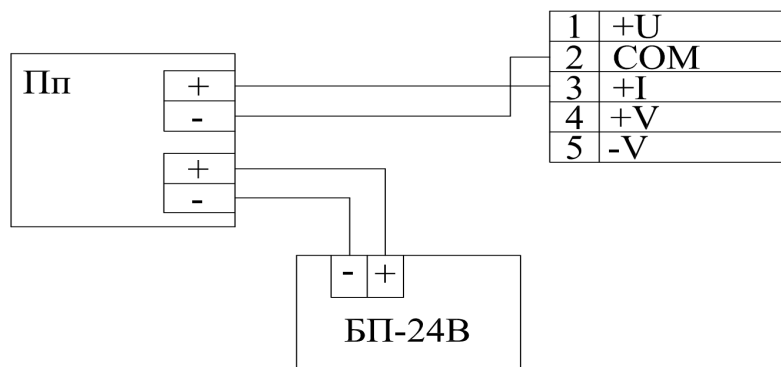


Рисунок 15. Четырехпроводная схема подключения первичных преобразователей с токовыми выходными сигналами 0-20 мА, 4-20 мА, с питанием от внешнего блока питания.

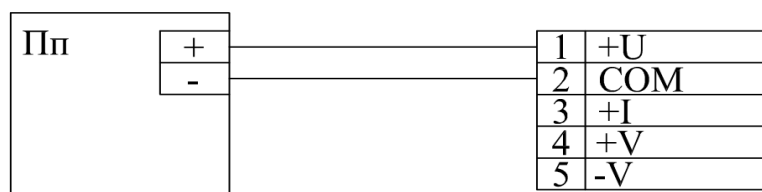


Рисунок 16. Двухпроводная схема подключения первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом напряжения 0-5 В.

Примечание: П<sub>п</sub> – первичный преобразователь;  
БП-24В – внешний блок питания =24 В.

### 1.2.7 Модуль аналогового вывода АО-4

#### 1.2.7.1 Общие сведения

Модуль вывода аналоговых сигналов АО-4 предназначен для вывода аналоговых сигналов постоянного тока от 0 до 20 мА.

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 секунд.

Инь. №подл.	Подп. дата
Инь. №дубл.	
Взм. инв. №	
Подп. и дата	
Инь. №подл.	

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата

Внешний вид модуля приведен на рисунке 17.

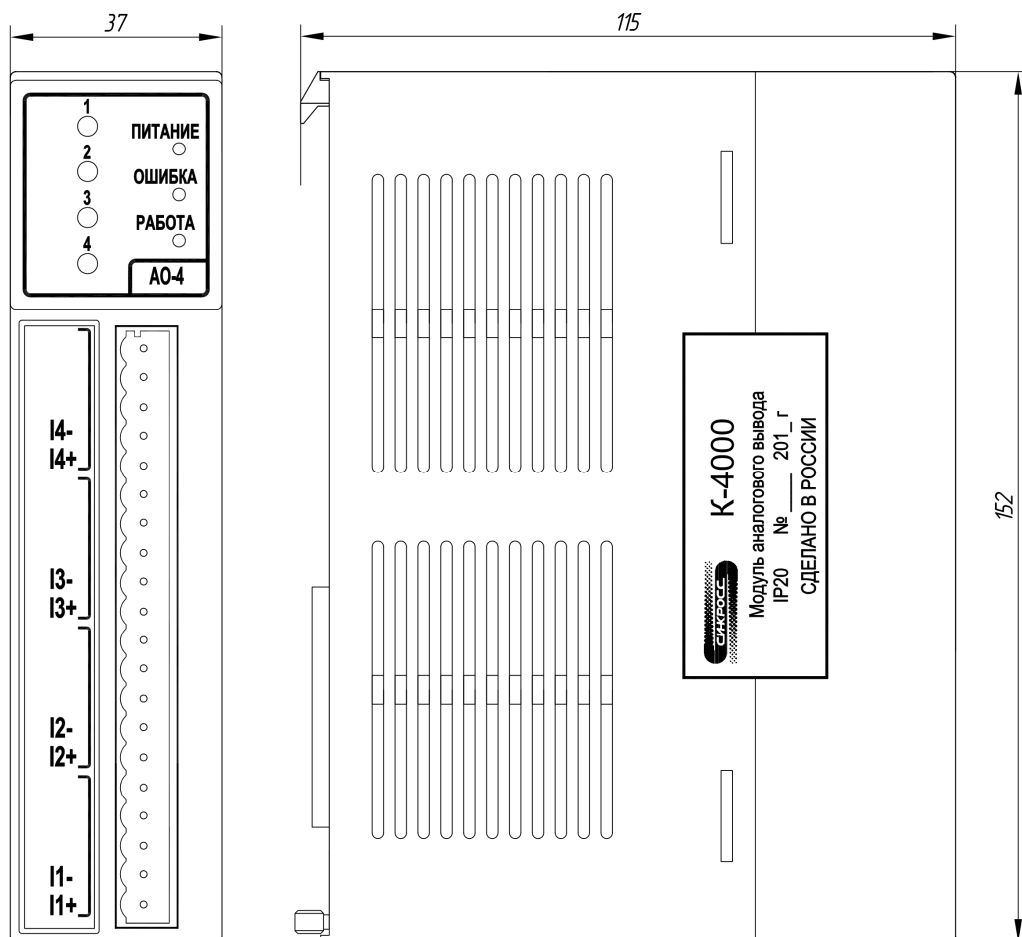


Рисунок 17. Внешний вид модуля АО-4

#### 1.2.7.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена многослойная печатная плата с размещенными на ней элементами:

- микросхема микроконтроллера типа 1986BE92У;
- микросхемы гальванической развязки;
- микросхемы ЦАП.

На передней панели модуля расположены разъем для подключения выходных сигналов, а также светодиодные состояния модуля «Питание», «Ошибка», «Работа» и индикаторы состояния выходов «1»... «4».

Индикаторы «1»...«4» предназначены для индикации состояния аналоговых выходов. Индикаторы управляются из прикладной программы ЦП. Состояние индикаторов:

- зеленый – нормальная работа выхода;
- погашен (выключен) – обрыв токовой петли;

#### 1.2.7.3 Характеристики

Технические и метрологические характеристики модулей ввода аналоговых сигналов соответствуют требованиям приведенным в таблице 17.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СГВПЗ.031.000 РЭ	Лист
						31

Таблица 17. Технические и метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Количество каналов	4
Дискретность установки напряжения и тока, бит	12
Диапазон выходных аналоговый сигналов	0...20 мА
Напряжение холостого хода токового выхода	12 В
Сопротивление нагрузки для токовых сигналов	не более 500 Ом
Основная приведенная погрешность задания токовых сигналов (от верхнего значения диапазона измерения)	0,25%
Гальваническая развязка между группами питания, интерфейса и аналоговых входов	500 В
Межповерочный интервал	2 года
Габаритные размеры (Д х В х Ш)	115×152×37 мм
Масса, не более	0,4 кг
Потребляемая мощность, не более	7,5 Вт

#### 1.2.7.4 Устройство и работа

12-ти разрядные цифровые данные (задание тока на выходах ЦАП) из ОЗУ микроконтроллера по последовательному периферийному интерфейсу поступают на вход ЦАП (цифро-аналогового преобразователя). После цифро-аналогового преобразования токовые выходные сигналы в диапазоне от 0 до 20 мА поступают на выходы модуля.

ПО модуля предусматривает тестирование модуля, управление выходными каналами, индикацию наличия информационного обмена по шине данных (посредством светодиода «Работа», расположенного на лицевой панели модуля) с модулем ЦП.

#### 1.2.8 Модуль интерфейсный МИ

##### 1.2.8.1 Общие сведения

Модуль интерфейсный МИ предназначен для сбора и обработки информации, конвертирования протоколов связи при решении задач автоматизации.

Модуль позволяет решать следующие задачи:

- сбор и обработка первичной информации;
- сбор и обработка данных от средств автоматизации "третьих фирм", например от интеллектуальных датчиков, приборов и т.п.;
- сопряжение с аппаратурой разных уровней по интерфейсам Ethernet (протокол Modbus TCP), RS-485 в протоколе Modbus RTU.

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 секунд.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 18.

Изм. №подл.	
Подп. и дата.	
Взам. инв. №	
Изм. №докл.	
Подп. дата	

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

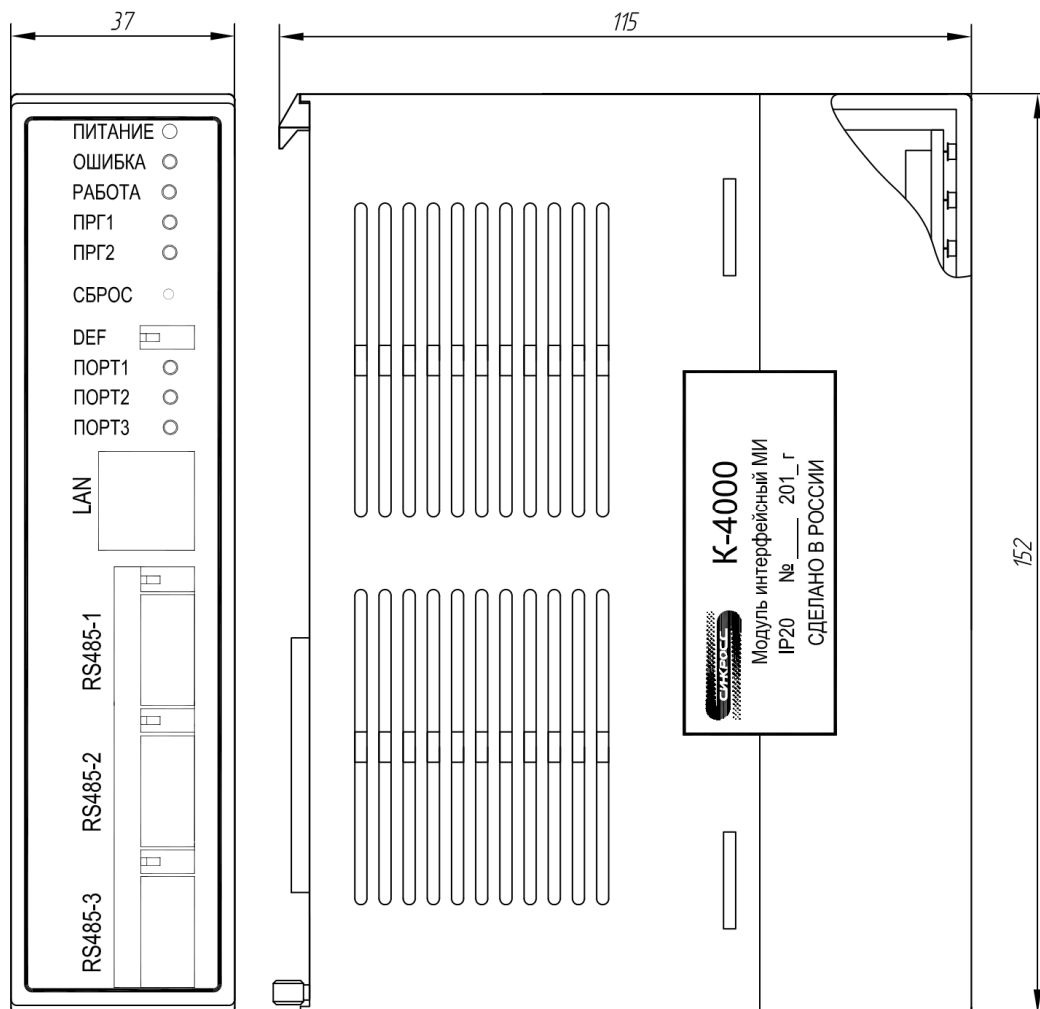


Рисунок 18. Внешний вид модуля МИ

1.2.8.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена многослойная печатная плата с размещенными на ней элементами: микроконтроллер, микросхемы интерфейса, гальваническая развязка, микроконтроллер управляет чтением/записью данных в flash памяти программ и вводом-выводом данных по интерфейсам Ethernet, RS-485.

На передней панели модуля расположены разъемы для подключения интерфейсов Ethernet, RS-485 (1–3), переключатели, а также светодиодные индикаторы, показывающие активность портов RS-485, состояние модуля «Питание», «Ошибка», «Работа» и программируемые индикаторы ПРГ1, ПРГ2. Цвета светодиодных индикаторов следующие:

- «Питание» - зеленый;
- «Ошибка» - красный;
- «Работа» - зеленый;
- ПРГ1 - зеленый;
- ПРГ2 - красный;
- ПОРТ1...ПОРТ3 – зеленый.

Имя, №подл.
Подп. и дата.
Взам. инв. №
Имя, №добр.
Подп. дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Функциональные кнопки и переключатели:

- R (Reset) – перезапуск модуля и восстановление последних сохраненных параметров;
- DEF (Default) – установка настроек по умолчанию при перезапуске контроллера;
- ON – перемычки портов RS-485 1–3.

### 1.2.8.3 Характеристики

Технические характеристики модулей соответствуют требованиям приведенным в таблице 18.

Таблица 18. Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество последовательных портов RS-485	3
Количество Ethernet портов	1
Поддерживаемые протоколы: порт RS-485 порт Ethernet	Modbus RTU Modbus TCP
Скорость обмена по RS-485 (бит/с)	1200,2400,4800,9600,19200,28800,38400, 57600,76800,115200,128000,153600,230400
Скорость обмена по Ethernet (Мбит/с)	10/100
Максимальное количество поддерживаемых TCP/IP соединений	до 32
IP адрес по умолчанию	192.168.10.1
Степень защиты	IP20
Размер памяти программ	65535 байт
Размер памяти данных	8192 байт
Потребляемая мощность, не более	2,4 Вт

### 1.2.8.4 Устройство и работа

Принцип действия контроллера основан на приеме и передаче данных по интерфейсам Ethernet, RS-485 их логической обработке и выводе.

Перемычки портов 1–3 в положении ON подключают резистор-терминатор 120 Ом между линиями А и В интерфейса RS-485. Включение перемычки обязательно, если контроллер установлен в начале или конце линии интерфейса.

МИ устанавливается в удаленное шасси при объеме данных до 1000 байт.

Последовательные порты модуля работают по протоколу Modbus RTU в одном из следующих режимов:

**Режим «Master»:** В этом режиме контроллер является ведущим линии Modbus RTU. Выбор режима работы 'Master' осуществляется установкой параметров «Master адрес»=0 и «Максимальный Master адрес»=0.

**Режим «Slave»:** В этом режиме прибор является ведомым сети Modbus RTU. Поддерживаемые функции Modbus RTU приведены в таблице 19.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 19. Поддерживаемые функции Modbus RTU

№	Функция	Описание
1	0x00	Пустая команда
2	0x03	Чтение регистров
3	0x04	Чтение регистров
4	0x10	Запись многих регистров
5	0x06	Запись одного регистра
7	0x7A	Чтение идентификатора устройства
8	0x7D	Работа с терминалом последовательного порта
9	0x6D	Транзит данных
10	0x50-0x58	Расширенный транзит данных

Адрес ведомого на соответствующем порту при работе в этом режиме определяется параметром «Slave адрес».

Выбор режима «Slave» осуществляется установкой значения параметра «Master адрес» большего чем значение параметра «Максимального Master адреса».

**Режим «Multi Master»:** Режим используется для организации мульти-мастерной сети на основе протокола Modbus RTU. Данная модификация протокола позволяет присутствовать в одной подсети нескольким Master-устройствам. При настройке Master-устройств в одной подсети создается очередность работы Master-портов. Центральный арбитр отсутствует, а последовательность работы Master-портов храниться непосредственно в каждом устройстве.

Мульти-мастерная подсеть работает циклами. За один проход каждое Master-устройство генерирует один запрос и передает управление следующему. Существует виртуальный курсор, указывающий на активное Master-устройство. Курсор определяется и вычисляется в каждом Master-устройстве самостоятельно. Для синхронизации этих виртуальных курсоров в одной подсети используется «пакет синхронизации», посредством которого Master-устройство и осуществляет передачу управления следующему. В случае выхода из строя одного из Master-устройств, следующее в очередности работы исправное устройство подхватит управление.

Для настройки режима в настройках последовательного порта устанавливается значение параметра «Максимальный Master адрес» равное количеству мульти-мастерных устройств в данной сети. В каждом мульти-мастерном устройстве устанавливается уникальный «Master адрес». Задаются временные параметры работы мульти-мастерной сети («Время захвата линии мульти-мастером» и «Время стартовой синхронизации»). Параметр «Время захвата линии мульти-мастером» определяет время ожидания получения «пакета синхронизации» от активного мастера сети, по истечении которого произойдет смена виртуального курсора. Параметр «Время стартовой синхронизации» определяет время после запуска, в течение которого устройство ожидает получения «пакета синхронизации».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### *Транзит данных последовательными портами*

Последовательные порты RS-485 прибора поддерживают функции транзита данных. Для передачи пакетов между последовательными портами прибора используются Modbus RTU функции 0x6d, 0x50-0x52.

При получении пакета с Modbus функцией 0x6D контроллер на данном порту формирует пакет подтверждения согласно таблице 20. К содержимому пакета добавляется контрольная сумма, полученный пакет направляется на порт, указанный в параметре «Порт функции 0x6D». При повторном запросе контроллер возвращает полученный ответ или пакет подтверждения согласно таблице 20.

Алгоритм работы контроллера при получении команд расширенного транзита (функции 0x50-0x52) аналогичен описанному выше, за исключением того, что номер порта на который осуществляется транзит данных определяется функцией запроса (0x50-транзит на порт 1, 0x51-транзит на порт 2 и т.д.).

*Таблица 20. Пакет подтверждения*

Код	Наименование	Примечания
Коды ошибок		
05h	Подтверждение, ожидание ответа	Slave принял и обрабатывает запрос. Для получения ответа Master-устройству следует повторить запрос полностью позднее.
06h	Занят, Отказ в ответе	Slave занят и не может выполнить запрос в данный момент. Master-устройству следует повторить запрос позднее.
82h	На ответном транзитном порту выключена Master-служба	Необходимо включить Master-службу на ответном транзитном порту данного транспорта или задать другой путь
83h	Нет ответа на запрос	Указанный в пути адрес не существует

### *Работа в качестве преобразователя Modbus TCP – Modbus RTU*

Модуль может работать в режиме преобразователя протоколов Modbus TCP в Modbus RTU. Последовательный порт, на который осуществляется транзит данных, должен работать в режиме «Master» или «Multi Master».

Поддерживается до 16 подключений клиентов. Запросы клиентов Modbus TCP транслируются на последовательные порты согласно таблице транзита. Таблица транзита определяет привязку Modbus адресов устройств и последовательных портов контроллера к которым они подключены.

Если запрашиваемый адрес совпадает с собственным адресом модуля, то запрос обрабатывается, далее проверяется наличие полученного адреса в таблице транзита.

Если устройство с таким адресом найдено в таблице транзит, то к содержимому пакета добавляется контрольная сумма и пакет отправляется на порт, указанный в таблице. Порт, на

Подп. дата	
Имя, № докл.	
Вх. и вых. №	
Подп. и дата	
Имя, № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СГВПЗ.031.000 РЭ				
------------------	--	--	--	--

который осуществляется транзит данных, должен быть настроен на работу в режиме «Master» или «MultiMaster» в противном случае транзит данных на порт блокируется.

### **1.2.9 Модуль контроля неадресных шлейфов МКНШ-8**

#### **1.2.9.1 Общие сведения**

Модуль контроля неадресных шлейфов МКНШ-8 предназначен для контроля шлейфов сигнализации с установленными в них неадресными охранными, пожарными и охранно-пожарными извещателями, датчиками технологических параметров систем пожаротушения (с выходными сигналами типа «сухой контакт»), дистанционного перезапуска ШС, передачи состояния ШС (срабатывание извещателя, нарушении целостности линий связи ШС (обрыв, короткое замыкание)) в центральный контроллер.

Модуль МКНШ-8 обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием электрических сигналов от ручных и автоматических пожарных извещателей (ПИ);
- автоматический контроль целостности линий связи с ПИ с выдачей сигналов о нарушении в аппаратуру среднего уровня;
- работу с активными (энергопотребляющими) и пассивными ПИ.

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 секунд.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 19.

Имя, №подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Имя, №дубл.	Подп. дата	СГВПЗ.031.000 РЭ					Лист
										37
Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата						

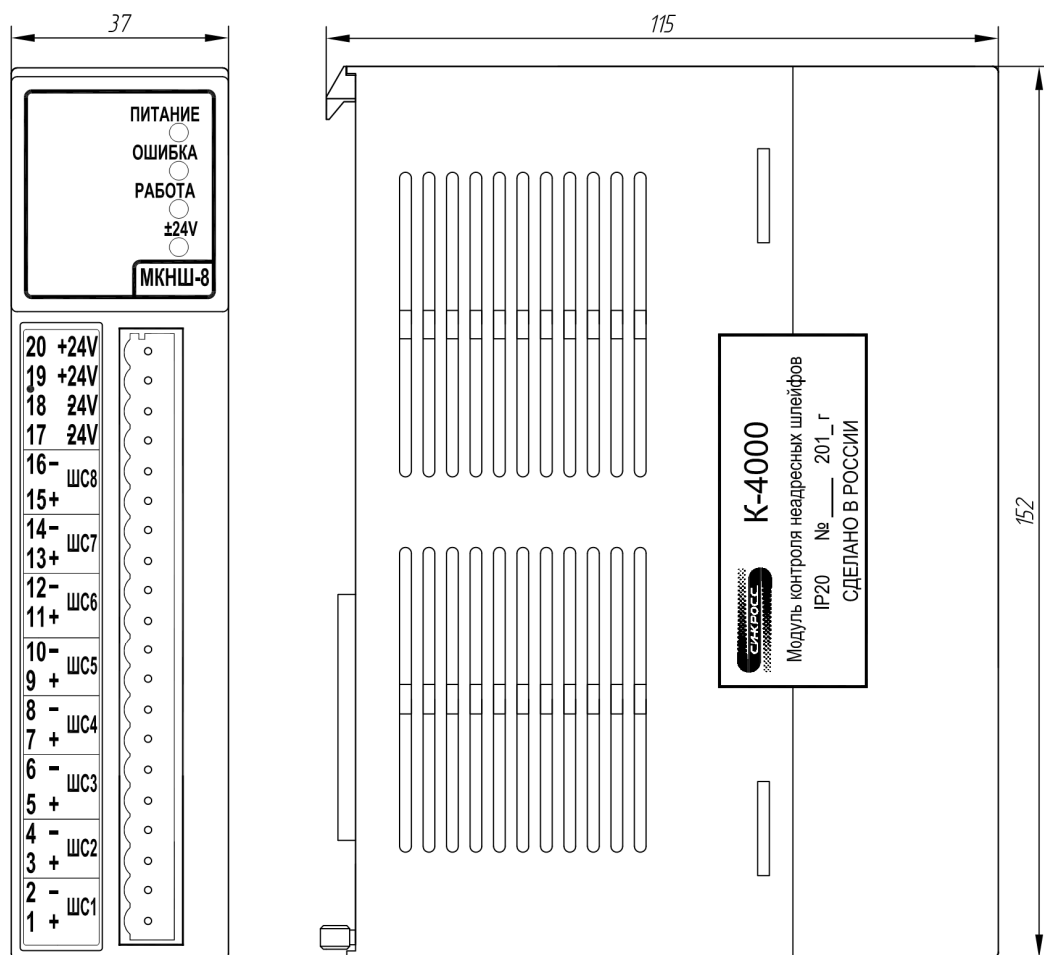


Рисунок 19. Внешний вид модуля МКНШ-8

1.2.9.2 Состав модуля

На передней панели модуля МКНШ-8 расположены разъемы для подключения шлейфов сигнализации (ШС1 – ШС8), внешнего питания ШС (+24В, -24В), светодиодные индикаторы состояния модуля «Питание», «Ошибка», «Работа», индикатор наличия внешнего питания «+24В».

1.2.9.3 Характеристики

Информационная емкость модуля МКНШ-8 (количество подключаемых шлейфов сигнализации) - 8.

Модуль МКНШ-8 обеспечивает на входах ШС в дежурном режиме работы постоянное напряжение, равное напряжению питания.

Потребляется модулем МКНШ-8 мощность в дежурном режиме, без учета тока потребляемого ШС, не более 1 Вт.

Максимальный ток потребления каждого ШС в режиме тревога/пожар, не более 400 мА.

Модуль МКНШ-8 обеспечивает отключение питания любого ШС при его токе потребления более 500 мА.

При коротком замыкании одного из ШС, модуль МКНШ-8 обеспечивает на входах остальных шлейфов постоянное напряжение.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Имя, № подл.	Имя, № докл.	Имя, № инв. №	Подп. и дата.	Имя, № подл.

Максимальное сопротивление пожарного ШС, без учета сопротивления выносного элемента, при котором модуль сохраняет работоспособность, не более 1кОм.

Сопротивление утечки между проводами пожарного ШС, или каждым проводом и землей, не менее 50 кОм.

Максимальное сопротивление охранного ШС, без учета сопротивления выносного элемента, при котором модуль сохраняет работоспособность, не более 470 Ом.

Сопротивление утечки между проводами охранного ШС, или каждым проводом и землей, не менее 20 кОм.

Емкость шлейфа (полная), не более 2 мкФ.

#### 1.2.9.4 Устройство и работа

Схема модуля МКНШ-8 (рисунок 20) содержит следующие основные функциональные узлы:

- ключи питания шлейфов ВК1-ВК8;
- микроконтроллер, МК (1986ВЕ92У).

Измеренные аналоговые значения тока ШС с выходных ключей ВК1-ВК8 поступают на вход 12-разрядного аналого-цифрового преобразователя АЦП, входящего в состав микроконтроллера МК. После получения данных микроконтроллер МК производит их программную фильтрацию, отфильтрованные значения параметров ШС записывает в регистры ОЗУ, доступные для чтения ЦП. При превышении в контролируемых ШС максимального значения тока (более 500 мА), блоки защиты от перегрузки БЗП1-БЗП8, по сигналу микроконтроллера МК обеспечивают отключение ШС на время 0,5 с. По истечению времени блокировки, микроконтроллера МК проводит повторное включение ШС.

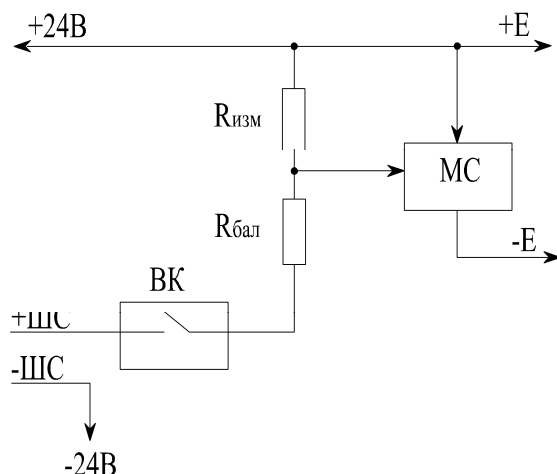


Рисунок 20. Структурная схема модуля

#### 1.2.9.5 Типовые схемы подключения

Разъемы для подключения шлейфов сигнализации расположены на лицевой части модуля МКНШ-8.

Инь.№подл.	Подп. и дата
Вхм. инв. №	Инь. № докл.
Подп. и дата	Подп. дата

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Типовые схемы подключения шлейфов приведены на рисунках 21-31.

Рок -оконечный

резистор С2-33Н-1,0-7,5 кОм ±5%;

Рд - добавочный

резистор С2-33Н-1,0-1,5 кОм ±5% ;

И1 -дымовой пожарный извещатель;

Максимальное кол-во извещателей в шлейфе, не более 20 шт.

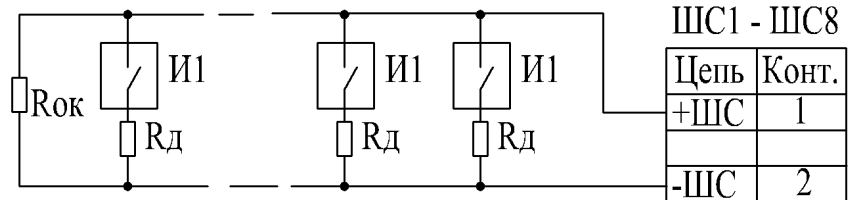


Рисунок 21. Пожарный дымовой ШС. Схема включения извещателей с нормально разомкнутыми контактами

Рок -оконечный

резистор С2-33Н-1,0-2,0 кОм ±5% ;

Рш - шунтирующий

резистор С2-33Н-1,0-4,7 кОм ±5% ;

И2 -тепловой пожарный извещатель.

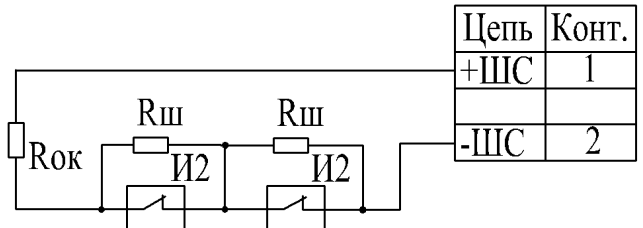


Рисунок 22. Пожарный тепловой ШС. Схема включения извещателей с нормально разомкнутыми контактами

Рок - резистор С2-33Н-1,0-7,5 кОм ±5% ;

Рш - резистор С2-33Н-1,0-3,9 кОм ±5% ;

Рш - резистор С2-33Н-1,0-3,9 кОм ±5% ;

И1 - дымовой пожарный извещатель;

И2 - тепловой пожарный извещатель.

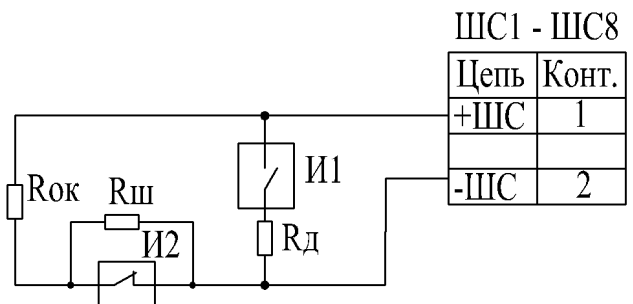


Рисунок 23. Пожарный комбинированный ШС. Схема включения извещателей с нормально разомкнутыми и нормально замкнутыми контактами

Рок\* -оконечный резистор;

Рт\* - токоограничивающий резистор;

ИЗ -активный (токопотребляющий) дымовой пожарный извещатель.

Р\*-величина сопротивления, количество извещателей в ШС определяется техническими

характеристиками извещателя, и ограничивается минимальным значением тока контроля целостности шлейфа, не менее 2мА и максимальным током потребления ШС, не более 400 мА.

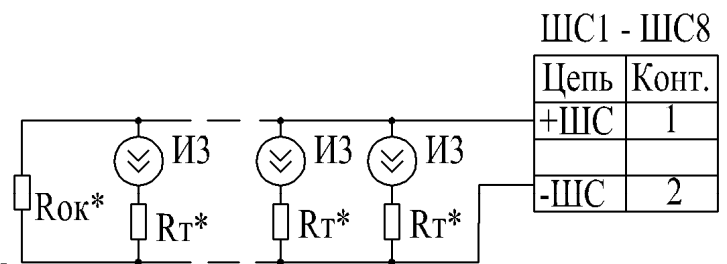
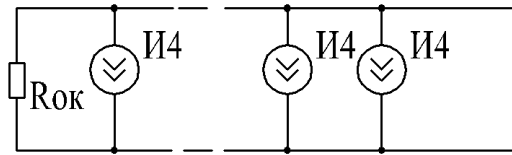


Рисунок 24. Пожарный ШС с активными пожарными извещателями. Схема подключения извещателей с электропитанием по ШС

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Rок -оконечный резистор  
 С2-33Н-1,0-7,5 кОм ±5%;  
 И4 -активный (токопотребляющий)  
 охранный извещатель;  
 Максимальное количество  
 токопотребляющих охранных

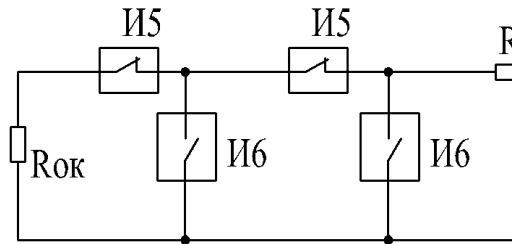


ШС1 - ШС8	
Цепь	Конт.
+ШС	1
-ШС	3

извещателей N для каждого шлейфа определяется по формуле:  $N = 400/I_p$ , где  $I_p$  - максимальный ток потребления одного извещателя в режиме "Тревога", 400 - максимальный ток нагрузки шлейфа, 400 мА.

Рисунок 25. Охранный ШС с активными (токопотребляющими) извещателями. Схема включения подключения извещателей с электропитанием по ШС

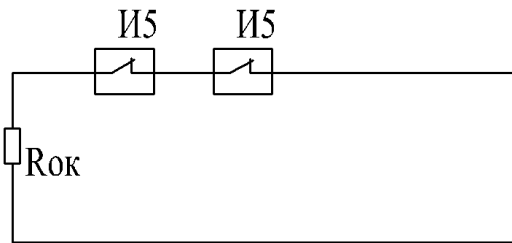
Rок -оконечный резистор  
 С2-33Н-1,0-7,5 кОм ±5%;  
 Rт - токоограничивающий резистор  
 С2-33Н-2,0-470 Ом ±5%;  
 И5, И6 -охранной извещатель.



ШС1 - ШС8	
Цепь	Конт.
+ШС	1
-ШС	3

Рисунок 26. Комбинированный охранный ШС. Схема включения извещателей, имеющих на выходе замкнутые и/или разомкнутые, в ШС с оконечным резистором

Rок -оконечный резистор  
 С2-33Н-1,0-7,5 кОм ±5%;  
 И5 -охранной извещатель.



ШС1 - ШС8	
Цепь	Конт.
+ШС	1
-ШС	3

Рисунок 27. Охранный ШС. Схема включения извещателей с нормально замкнутыми контактами в контролируемый ШС, с разделением сигналов «Тревога» и «КЗ ШС»

И.№в.№подл.	Подп. и дата
И.№в.№добл.	
И.№в.№взм.	
И.№в.№дтп.	
И.№в.№подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Rок -оконечный резистор  
 С2-33Н-1,0-2,2 кОм ±5%;  
 Rш -шунтирующий резистор  
 С2-33Н-1,0-4,7 кОм ±5%;  
 И7 -охранный извещатель, с контролем  
 вскрытия корпуса извещателя.

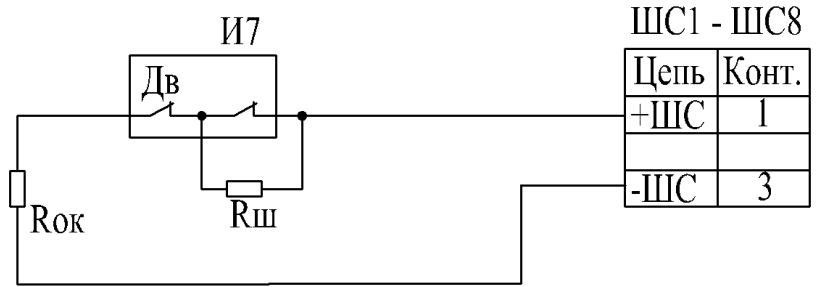


Рисунок 28. Охранный ШС. Схема включения охранных извещателей с нормально замкнутыми контактами, с обеспечением контроля их датчиков вскрытия «ДВ» с формированием отдельного извещения о вскрытии корпуса датчика

Rок -оконечный резистор  
 С2-33Н-1,0-2,2 кОм ±5%;  
 Rш -шунтирующий резистор  
 С2-33Н-1,0-4,7 кОм ±5%;  
 И5 -охранный извещатель.

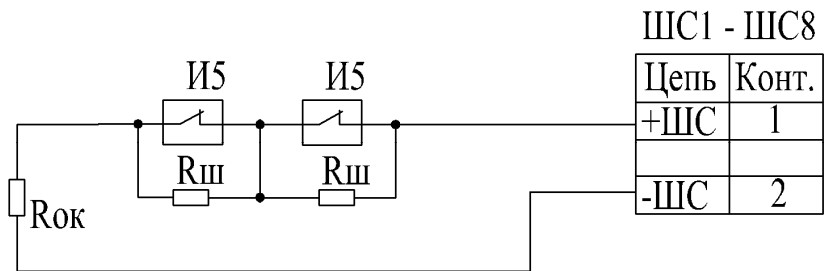


Рисунок 29. Охранный ШС. Схема включения извещателей с нормально замкнутыми контактами в контролируемый ШС с обеспечением контроля ШС на "обрыв" и КЗ.

Rш -шунтирующий резистор  
 С2-33Н-1,0-4,7 кОм ±5%;  
 Д1 -датчик технологических параметров  
 с выходным сигналом типа "сухой контакт"

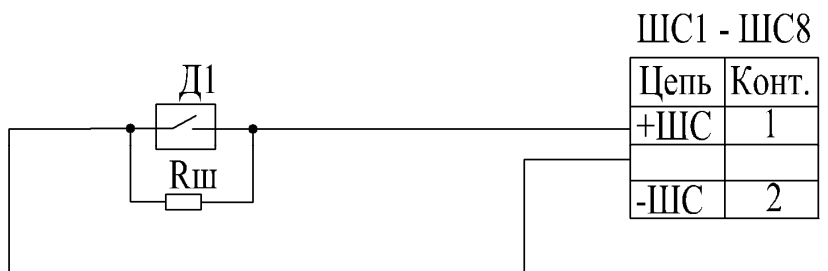


Рисунок 30. Схема подключения датчика технологических параметров с выходным сигналом типа "сухой контакт" с обеспечением контроля цепей на "обрыв".

И9 -пожарный извещатель/  
 датчик технологических параметров  
 с унифицированным выходным пороговым  
 сигналом 0-20, 4-20 мА.

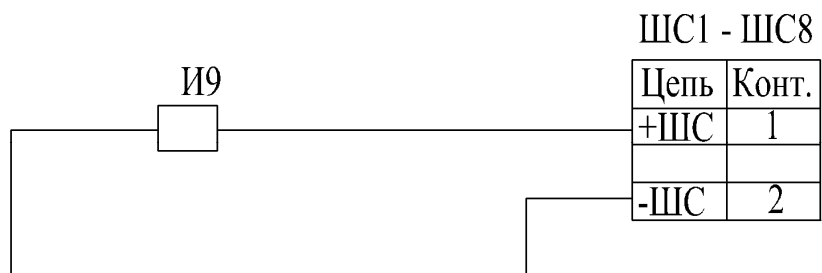


Рисунок 31. Схема подключения пожарных извещателей/датчиков технологических параметров, с унифицированными пороговыми выходными сигналами постоянного тока 0-20, 4-20 мА.

Подп. дата	
Имя.№дobl.	
Вхм.имв.№	
Подп. и дата.	
Имя.№подл.	

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	------	--------	-------	------

## 1.2.10 Модуль контроля адресно-аналоговых шлейфов МКАШ-4

### 1.2.10.1 Общие сведения

Модуль предназначен для работы в составе распределенной платформы автоматизации К-4000, для питания, управления и контроля адресных пожарных извещателей (АПИ) работающих по протоколу XP95, Discovery («Apollo Fire Detectors Ltd») и R3 (Rubezh). Подключение АПИ осуществляется посредством двухпроводного адресного шлейфа с двух сторон т.е. шлейф закольцован, что повышает надежность системы. Для использования топологии «кольцо» в составе полевого оборудования необходимо использовать «изоляторы».

Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- подключение до 508 АПИ по двухпроводному адресному шлейфу сигнализации (АШС);
- питание АПИ по АШС;
- защита от замыкания адресного шлейфа;
- обеспечивается исключение короткозамкнутого участка адресного шлейфа (при кольцевом включении АПИ), при использовании «изоляторов» APOLLO (45681-284 Apollo XP95 Combined Isolator and Detector Base Unit with Xpert Card, Apollo XP95 Negative Isolator 55000-720APO и т.п.), «изоляторов» Rubezh (ИЗ-1 прот. R3);

- прием извещений от АПИ, управление и передача извещений на плату центрального процессора;

- автоматический контроль целостности линий связи с АПИ с выдачей сигналов о нарушении в аппаратуру среднего уровня;

- работу с активными (энергопотребляющими) и пассивными АПИ.

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 сек.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 32.

Иньв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Иньв. № до бл.	Подп. дата	СГВПЗ.031.000 РЭ					Лист
										43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

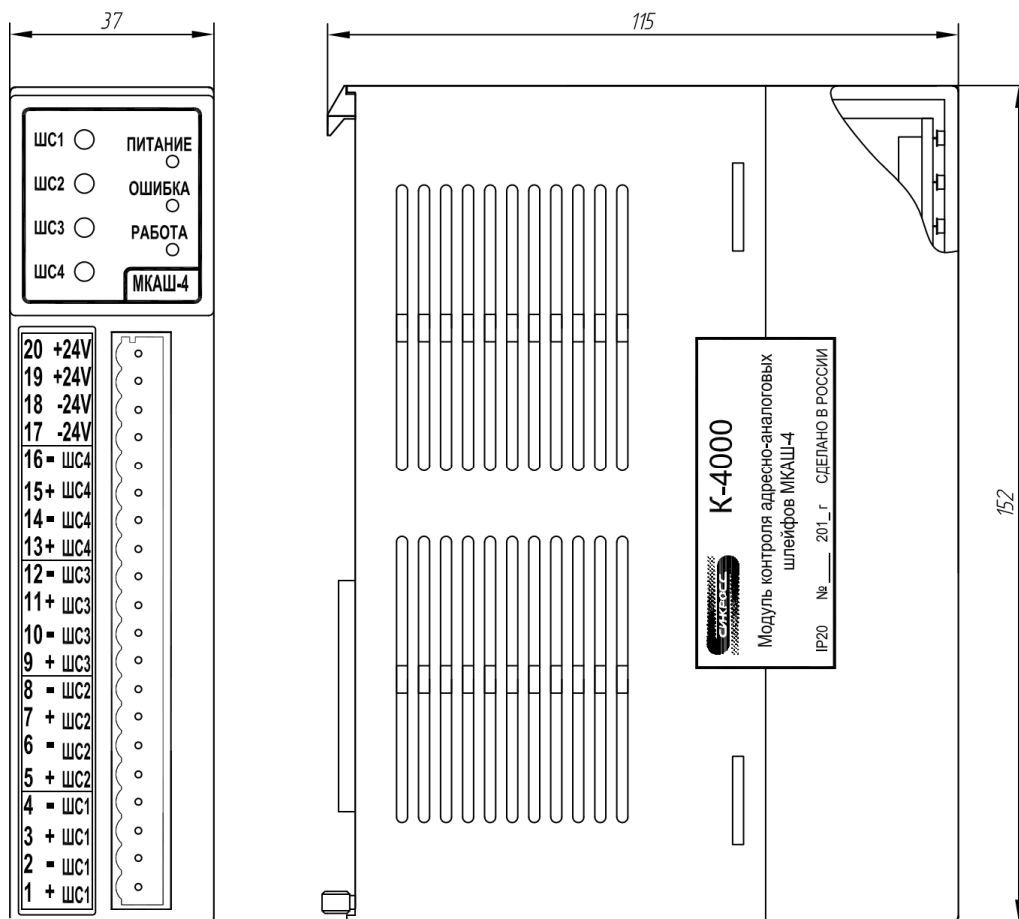


Рисунок 32. Внешний вид модуля МКАШ-4.

#### 1.2.10.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена многослойная печатная плата с размещенными на ней элементами:

- микросхема микроконтроллера типа 1887BE7Y, 1986BE92Y;
- силовые транзисторные ключи шлейфов.

На передней панели модуля расположены разъемы для подключения ШС (ШС1 – ШС4), внешнего питания ШС (+24V, -24V), светодиодные индикаторы состояния модуля «Питание», «Ошибка», «Работа», светодиодные индикаторы подключения ШС «ШС1» ... «ШС4».

Назначение индикаторов:

- «Питание» – наличие питания модуля;
- «Ошибка» – неправильная конфигурация контроллера, установка модуля не в «свой» слот;
- «Работа» – активность работы контроллера.

Индикаторы «ШС1» ... «ШС4» включаются программой пользователя, красный индикатор – неисправность шлейфа, зеленый – нормальная работа.

Для подключения пожарных шлейфов к модулю внутри шкафа следует использовать экранированные провода сечением 1.5 ... 2.5 мм.

Имя, №подл.	
	Подп. и дата.
	Взам. инв. №
	Имя, №дubl.
	Подп. дата

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

Клеммы подключения кольцевых пожарных шлейфов имеют внутреннее соединение (1-3, 2-4, 5-7, 6-8, 9-11, 10-12, 13-15, 14-16). Использование этих соединений в качестве перемычек не допускается. Допускается подключение шлейфов к модулю двумя проводами. При необходимости установки «изоляторов» шлейфов внутри шкафа, подключение кольцевых шлейфов к модулю выполнять четырьмя проводами.

Питание для шлейфов (-24V) подключается на клеммы 17, 18 и (+24V) на клеммы 19, 20.

Подключение питания к модулю выполнять экранированными проводами сечением 1.5...2.5 мм.

Для подключения питания использовать все контакты (17...20). К каждому модулю от общих клемм питания вести отдельные провода. Использование внутреннего соединения клемм (17-18 и 19-20) в качестве перемычек не допускается.

Питание на модули подавать через вставки плавкие с рабочим током 1А...5А в зависимости от проектного решения.

### 1.2.10.3 Характеристики

Информационная емкость модуля (количество подключаемых двухпроводных адресных шлейфов) – 4.

Максимальное количество АПИ, подключаемых к модулю: не более 127 к одной линии связи, к модулю не более 508.

Электропитание модуля осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 20-28 В. Номинальное напряжение питания 24 В.

Максимальное сопротивление каждого адресного шлейфа, не более 50 Ом.

Ток потребления модуля без учета потребления адресных устройств, не более 80 мА ( $U_n = 24В$ ).

Конструкция модуля позволяет подключать шлейфы с суммарной нагрузкой до 4А.

Максимально допустимый ток в адресном шлейфе при неравномерном распределении нагрузки ( $R_{ш} = 50 \text{ Ом}$ ) – 1000 мА ( $U_n = 24В$ ).

Максимально допустимый ток в адресном шлейфе при симметричном распределении нагрузки. ( $R_{ш} = 50 \text{ Ом}$ ) – 1000 мА ( $U_n = 24В$ ).

Ток отсечки в адресном шлейфе 1500 мА ( $U_n = 24В$ ).

Время реакции шлейфа на тревогу, не более 5 с.

Время реакции шлейфа на неисправность устройства, не более 20 с.

Допустимое сопротивление утечки кольцевого шлейфа, не менее 50 кОм.

### 1.2.10.4 Устройство и работа

В состав модуля входит основной процессор 1986ВЕ92У и 4 микроконтроллера 1887ВЕ7Т, обслуживающих 4 шлейфа.

		Подп. дата
		Инв. № докл.
		Вхл. инв. №
		Подп. и дата
		Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Основной процессор предназначен для обработки информации и передаче ее в модуль центрального процессора ЦП, микроконтроллеры выполняют опрос шлейфов извещателей и оповещателей и обмениваются информацией с основным контроллером.

Протокол обмена в шлейфах ШС1...ШС4 определяется программой пользователя при конфигурировании контроллера К-4000.

МКАШ-4 устанавливать в удаленное шасси совместно с модулем ЦП (СГВП2.390.032), при этом в центральном шасси применять модуль ЦП-2/ЦП-2п.

#### 1.2.10.5 Типовые схемы подключения

Разъемы для подключения шлейфов сигнализации расположены на лицевой части модуля МКАШ-4.

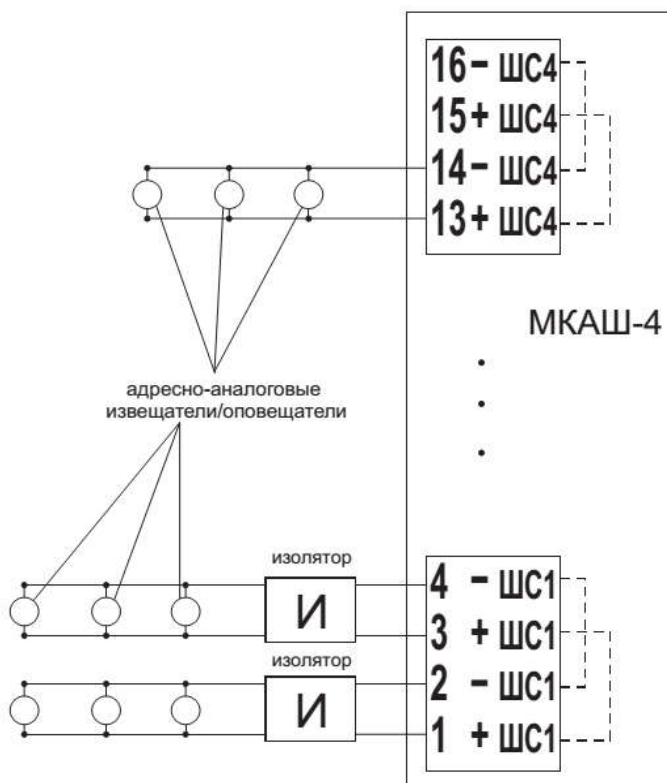


Рисунок 33. Типовая линейная схема подключения

Иньв. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Иньв. №докл.
Иньв. №подл.	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

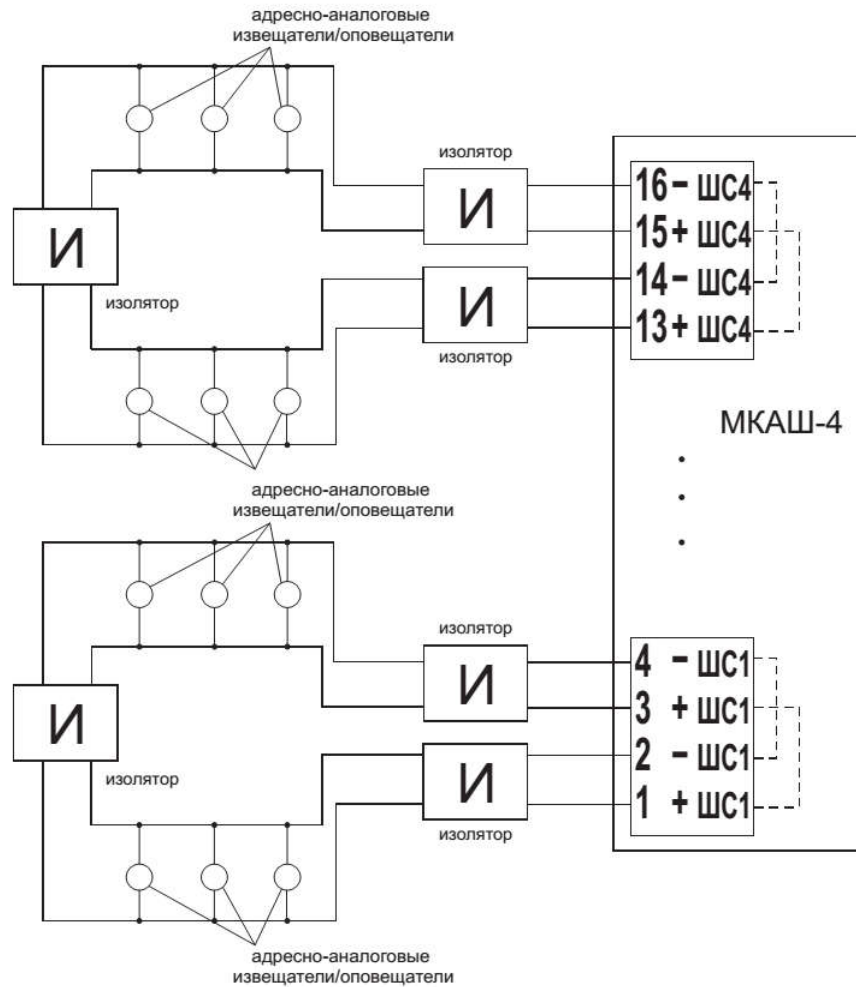


Рисунок 34. Типовая кольцевая схема подключения

### 1.2.11 Модуль мажоритарных дискретных выходов DO-16M2

#### 1.2.11.1 Общие сведения

Модуль предназначен для выполнения функций формирования и вывода дискретных двоичных сигналов, полученных от модуля центрального процессора.

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 сек.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 35.

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СГВПЗ.031.000 РЭ				Лист
									47
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

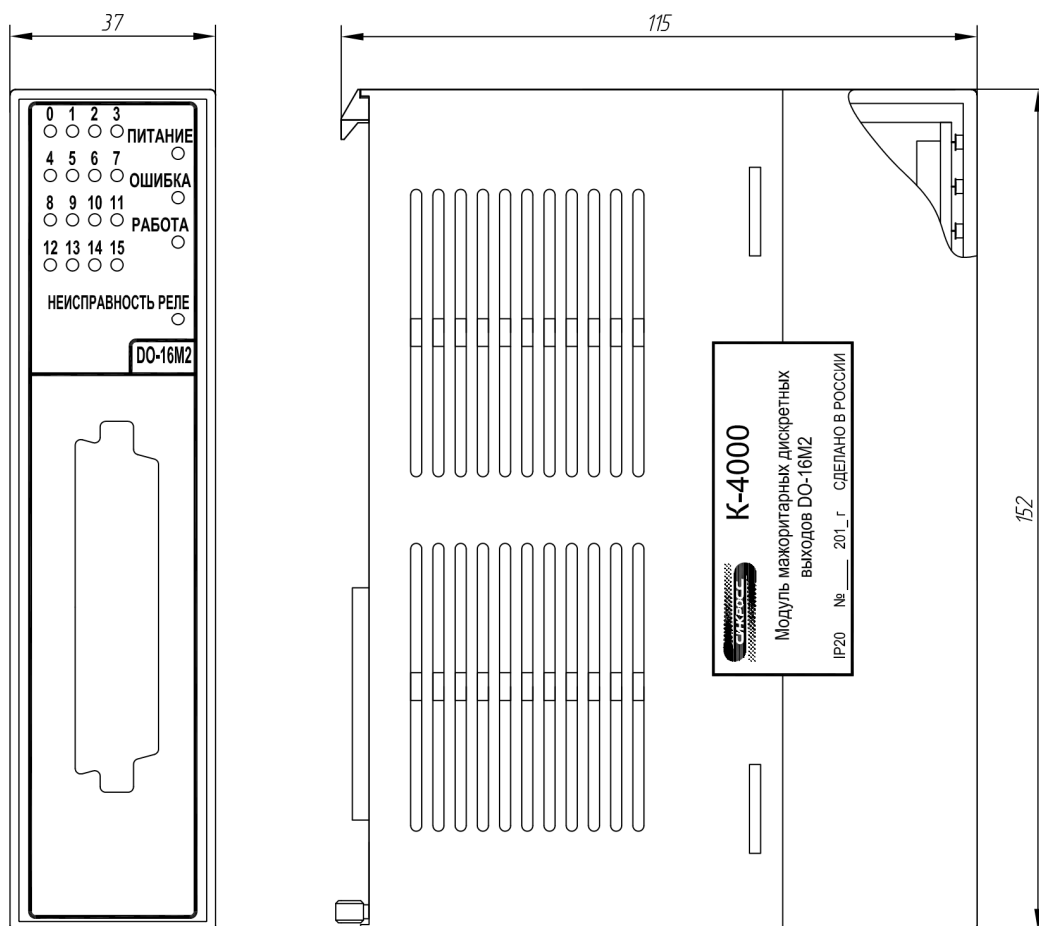


Рисунок 35. Внешний вид модуля DO-16M2

### 1.2.11.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена многослойная печатная плата с размещенными на ней элементами:

- микросхема микроконтроллера типа 1887BE7T;
- ключи на транзисторных сборках;
- электромеханические реле.

На передней панели модуля расположен разъем для подключения выходных сигналов, а также светодиодные индикаторы, показывающие состояние выходных реле модуля «0»... «15», включенный индикатор соответствует замкнутому реле, и индикаторы состояния модуля «Питание», «Ошибка», «Работа», «Неисправность реле».

Каждый из 16 выходных каналов представляет собой 2 нормально-разомкнутых контакта реле, электрически не связанных друг с другом (предназначенных для соединения модулей DO-16M2 разных контроллеров в системах троирования).

### 1.2.11.3 Характеристики

Технические и метрологические характеристики модулей мажоритарных дискретных выходов соответствуют требованиям приведенным в таблице 21.

Имя, №подл.	Подп. и дата.	Взм. инв. №	Имя, №дubl.	Подп. дата	Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата	СГВПЗ.031.000 РЭ	Лист
											48

Таблица 21. Технические и метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Количество выходных дискретных сигналов	16×2
Формирование выходных сигналов	реле
Максимальный ток выхода при активной нагрузке, не менее	0,7 А
Максимальное коммутируемое напряжение при активной нагрузке, не более	50 В
Потребляемая мощность, не более	8 Вт
Габаритные размеры (Д х В х Ш)	115×152×37 мм
Масса, не более	0,4 кг

#### 1.2.11.4 Устройство и работа

Модуль контролирует состояние обмоток реле. При несовпадении состояния контрольных контактов реле заданному состоянию от ЦП включается индикатор «Неисправность реле» на передней панели модуля. Выходные и контрольные контакты реле связаны механически. Информация о исправности и состоянии реле передается в ЦП для диагностики.

#### 1.2.11.5 Типовые схемы подключения

Линии для подключения внешних электрических цепей к каналам вывода выходят на разъем, расположенный на лицевой части модуля.

Назначение контактов разъема приведено в таблице 22.

Таблица 22. Назначение контактов разъема.

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	2	3	4
1	Канал 1. реле 1	9	Канал 9. реле 1
21		29	
41	Канал 1. реле 2	49	Канал 9. реле 2
61		69	
2	Канал 2. реле 1	10	Канал 10. реле 1
22		30	
42	Канал 2. реле 2	50	Канал 10. реле 2
62		70	
3	Канал 3. реле 1	11	Канал 11. реле 1
23		31	
43	Канал 3. реле 2	51	Канал 11. реле 2
63		71	
4	Канал 4. реле 1	12	Канал 12. реле 1
24		32	
44	Канал 4. реле 2	52	Канал 12. реле 2
64		72	

Испол.	Подп. дата
Изм. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № докл.	

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 22.

1	2	3	4
5	Канал 5. реле 1	13	Канал 13. реле 1
25		33	
45	Канал 5. реле 2	53	Канал 13. реле 2
65		73	
6	Канал 6. реле 1	14	Канал 14. реле 1
26		34	
46	Канал 6. реле 2	54	Канал 14. реле 2
66		74	
7	Канал 7. реле 1	15	Канал 15. реле 1
27		35	
47	Канал 7. реле 2	55	Канал 15. реле 2
67		75	
8	Канал 8. реле 1	16	Канал 16. реле 1
28		36	
48	Канал 8. реле 2	56	Канал 16. реле 2
68		76	
		40	Перемычка*. Контроль наличия разъема
		60	

\* Между 40 и 60 контактами внутри модуля установлена перемычка, предназначенная для контроля подключения разъема к модулю. Перемычка подключается на дискретный вход в составе системы.

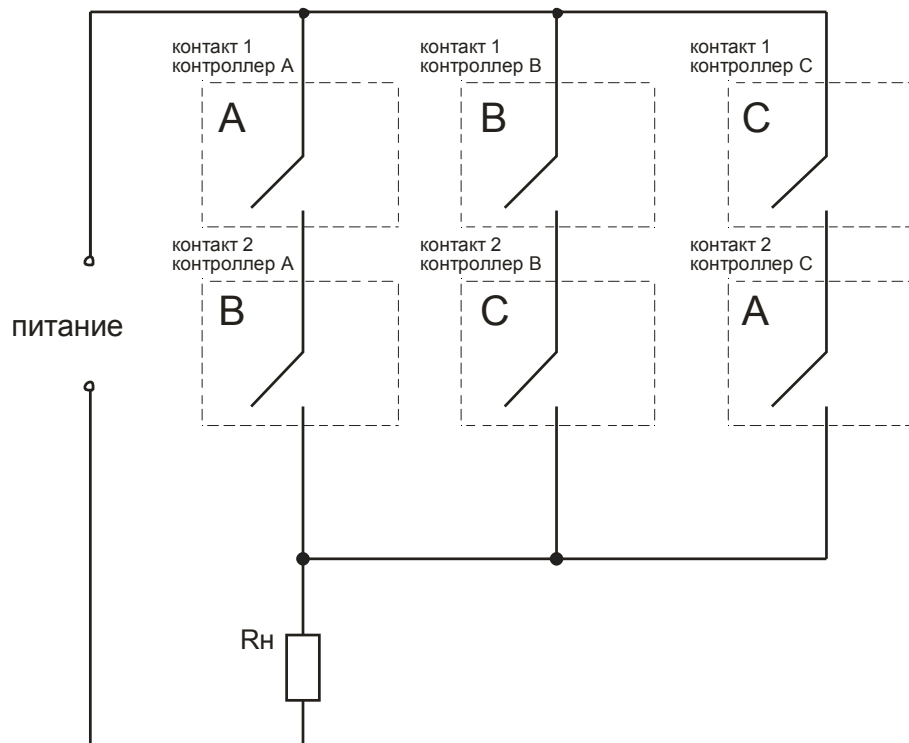


Рисунок 36. Логическая схема подключения (два из трёх)

Подп. дата
Инь. № докл.
Вхм. инв. №
Подп. и дата
Инь. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

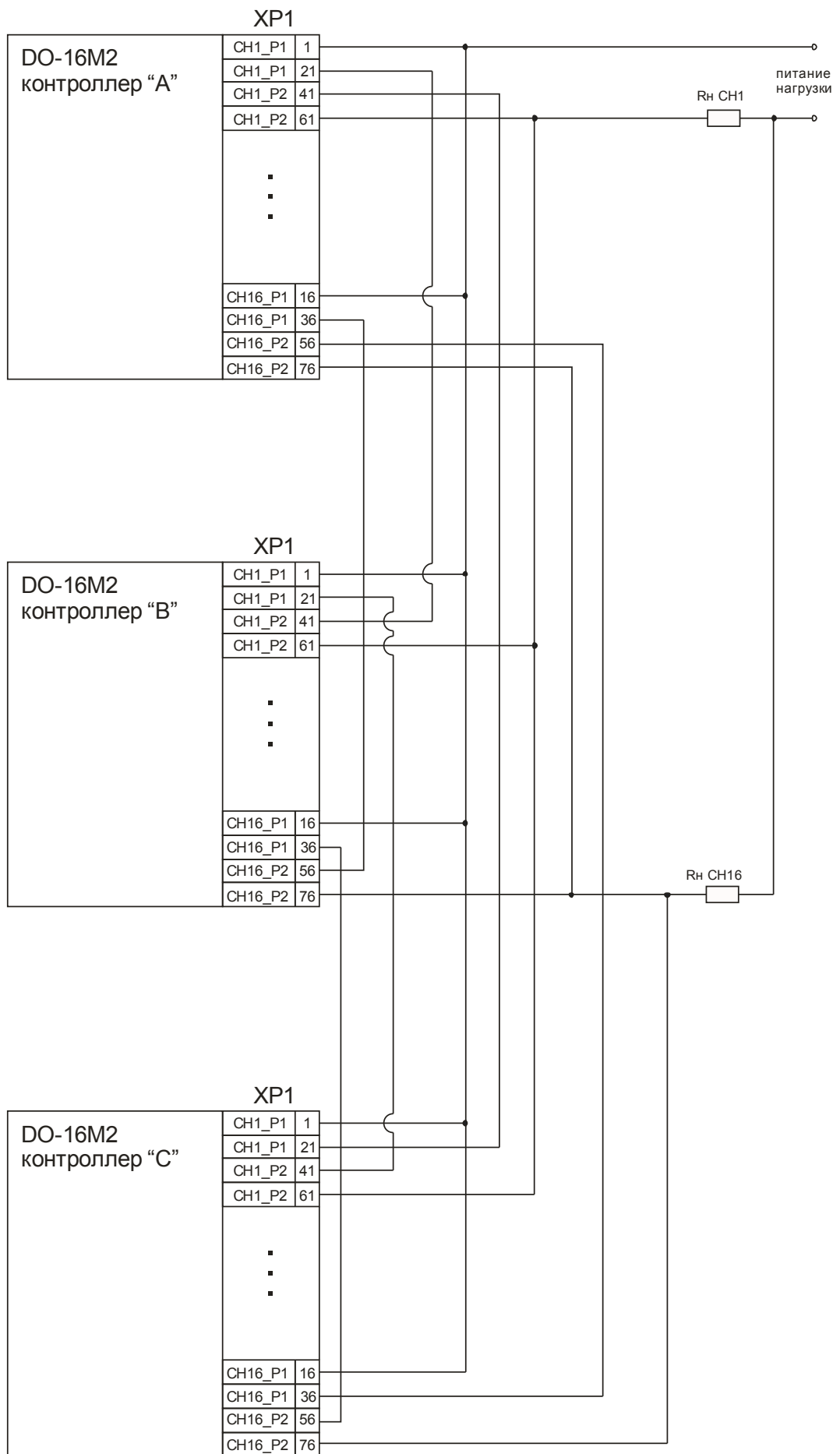


Рисунок 37. Типовая схема включения

Имя, №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Имя, №дубл.
Подп. и дата	Подп. дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## 1.2.12 Модуль коммуникационный МК-221

### 1.2.12.1 Общие сведения

Модуль коммуникационный предназначен для сопряжения с приборами и устройствами по интерфейсным линиям связи Ethernet и RS-485.

Модуль позволяет решать следующие задачи:

- сбор и обработка первичной информации;
- сбор и обработка данных от средств автоматизации "третьих фирм", например от интеллектуальных датчиков, приборов и т.п.;
- сопряжение с аппаратурой разных уровней по интерфейсам Ethernet (протокол Modbus TCP), RS-485/RS-232 (протокол Modbus RTU).

Время готовности модуля с момента подачи питания, с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 секунд.

Внешний вид модуля приведен на рисунке 38.

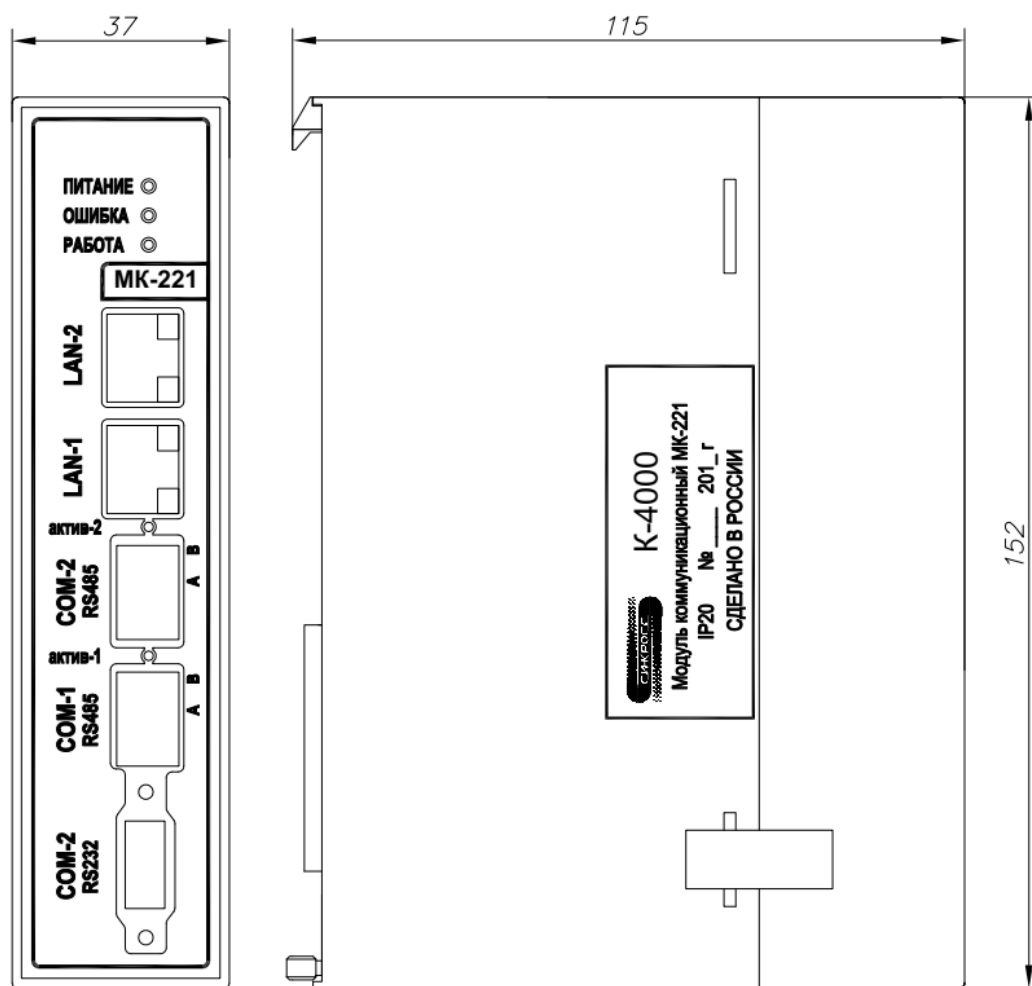


Рисунок 38. Внешний вид модуля МК-221

### 1.2.8.2 Состав модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе. Внутри корпуса установлена многослойная печатная плата с размещенными на ней элементами: микроконтроллер, микросхемы интерфей-

Иньв.№подкл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Иньв.№добр.
Подп. и дата	Подп. дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

са, гальваническая развязка, микроконтроллер управляет чтением/записью данных в flash памяти программ и вводом-выводом данных по интерфейсам Ethernet, RS-485, RS-232.

На передней панели модуля расположены разъемы для подключения интерфейсов Ethernet (LAN1, LAN2), RS-485 (1–2), RS-232, а также светодиодные индикаторы, показывающие состояние модуля «Питание», «Ошибка», «Работа». Цвета светодиодных индикаторов следующие:

- «Питание» - зеленый;
- «Ошибка» - красный;
- «Работа» - зеленый;

### 1.2.8.3 Характеристики

Технические характеристики модулей соответствуют требованиям приведенным в таблице 23.

Таблица 23. Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество последовательных портов RS-485	2
Количество последовательных портов RS-232	1
Количество Ethernet портов	2
Поддерживаемые протоколы: порт RS-485/RS-232 порт Ethernet	Modbus RTU Modbus TCP
Скорость обмена по RS-485/RS-232 (бит/с)	1200,2400,4800,9600,19200,28800,38400, 57600,76800,115200, 230400, 307200
Скорость обмена по Ethernet (Мбит/с)	10/100
Максимальное количество поддерживаемых TCP/IP соединений в режиме Slave	6 на каждый порт LAN
Степень защиты	IP20
Размер памяти программ	128 кБайт
Размер памяти данных	4 МБайт
Потребляемая мощность, не более	4 Вт
Габаритные размеры (Д x В x Ш)	115×152×37 мм
Масса, не более	0,4 кг

### 1.2.8.4 Устройство и работа

Принцип действия контроллера основан на приеме и передаче данных по интерфейсам Ethernet, RS-485/RS-232 их логической обработке и выводе.

Порты модуля могут быть настроены для работы в режиме «Master» или в режиме «Slave».

В режиме работы порта «Master» к каждому порту возможно подключить до 250 устройств «Slave» с разными ID адресами или IP адресами.

Порт COM2 может работать в режиме RS-485 или в режиме RS-232. Режим работы задается в программе ПЛК. На модуле предусмотрены разные разъемы.

В режиме «Slave» доступна область регистров Modbus:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- HOLDING регистры – 16384 регистров
- INPUT регистры – 32768 регистров.

При этом размер данных передаваемых от модуля в ЦП 16380 байт (8190 регистров).

Таким образом, например, если необходимо модулю работать только в режиме «Slave» на каком либо из портов или на всех портах, то из программы ПЛК внешнее устройство может получить 8190 регистров Modbus в Holding или Input области.

Если модуль осуществляет опрос устройств в режиме «Master», то «Slave» область уменьшится на количество регистров получаемых или записываемых в устройства и состояния запросов.

Конфигурация модуля производится в среде программирования ПЛК Sinkrosslogix. Данные конфигурации загружаются в модуль при старте программы ПЛК, далее модуль применяет настройки портов, карту опроса устройств, карту «Slave» регистров и начинает работать по заданной программе. Данные от модуля коммуникационного ЦП получает на каждом цикле работы программы ПЛК.

Модуль может быть установлен как в локальном шасси так и в удаленном.

При установке в удаленное шасси в качестве коммуникационного модуля с главным шасси выступает модуль ЦП.

Иньв. №подкл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Иньв. №д/бл.	Подп. дата	СГВПЗ.031.000 РЭ					Лист
										54
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации К-4000 необходимо следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### *2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия*

Технические средства К-4000 по способу защиты человека от поражений электрическим током относятся к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.-75. Технические средства К-4000 при монтаже, наладке, обслуживании и ремонте соответствуют общим требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60950, ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.2.003.

При эксплуатации, подготовки к использованию и техническом обслуживании К-4000 должны соблюдаться требования следующих нормативных документов:

- «Правила эксплуатации электроустановок» в том числе гл. 7.3 "Электроустановки во взрывоопасных зонах";
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» в части, касающейся электроустановок до 1000 В.

К работе по монтажу и эксплуатации К-4000 допускаются лица с квалификационной группой по технике безопасности не ниже III, изучившие настоящее РЭ и допущенные к работам в установленном порядке.

Монтаж и демонтаж компонентов К-4000, работы на клеммных полях производить при отключенном электропитании и принятых мерах по защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

Шасси К-4000, металлические конструкции шкафов, на которых устанавливается электрооборудование должны быть присоединены к шине защитного заземления.

#### *2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия*

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие повреждений корпуса компонентов К-4000;
- отсутствие повреждений разъемов;
- наличие всех крепежных элементов;
- наличие целостности цепей защитного заземления оборудования;
- отсутствие повреждения изоляции кабелей и проводов;
- отсутствие не подключенных разъёмных соединителей кабелей, соединяющих блоки и модули;
- отсутствие не подключенных проводов и жил кабелей, не имеющих изоляции.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм. № подл.  
Изм. № подл.  
Взам. инв. №  
Изм. № подл.  
Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ производить включение питания оборудования при нарушении вышеперечисленных требований.

### **2.2.3 Порядок установки и монтажа**

После транспортирования необходимо выдержать компоненты К-4000 в транспортной таре в нормальных условиях не менее 24 часов.

Перед монтажом и установкой необходимо извлечь компоненты К-4000 из транспортной тары, проконтролировать отсутствие механических повреждений.

Компоненты К-4000 устанавливаются вне взрывоопасных зон в местах, обеспечивающих защиту от воздействия прямого солнечного излучения, кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, токопроводящей пыли и механических повреждений.

В соответствии с проектной документацией (планы расположения оборудования) установить шасси К-4000 на предусмотренное для него место.

Монтаж модулей проводить в следующей последовательности:

- определить место установки на шасси К-4000;
- установить модули на шасси К-4000, обеспечив надежное соединение разъема с соответствующим разъемом кроссовой платы и затянуть крепежные винты.
- к месту установки подвести проводники и кабели необходимой длины;
- подключить проводники к контактам разъемов и контактам заземления в соответствии со схемами подключения.

Проводники должны подключаться без натяжения.

## **2.3 Использование изделия**

### **2.3.1 Включение в работу**

При включении питания запускается процесс диагностики электронных компонентов, микроконтроллера, а также чтение текущей конфигурации.

Для загрузки пользовательского программного обеспечения необходимо соединить интерфейсным кабелем Ethernet модуль ЦП (разъем LAN 1) и персональный компьютер (разъем сетевой карты).

Далее провести необходимые настройки в соответствии с инструкцией по настройке и программированию платформы автоматизации К-4000.

### **2.3.2 Возможные неисправности в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении**

В случае неисправности контроллера в первую очередь отключите напряжение питания.

Ремонт К-4000 производится заменой вышедшего из строя модуля на аналогичный из комплекта ЗИП.

При возникновении прочих более сложных неисправностей их устранение может проводиться только на предприятии-изготовителе подготовленными специалистами.

Иньв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Иньв. № подл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

Прием К-4000 в эксплуатацию после монтажа (установки) и выполнение мероприятий по технике безопасности должны производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП) и настоящим руководством по эксплуатации.

При эксплуатации К-4000 необходимо поддерживать его работоспособность в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации и проводить его техническое обслуживание в объеме проведения профилактических работ.

Организацию и контроль за проведением работ по техническому обслуживанию К-4000 осуществляет инженерно-технический персонал, обслуживающий технические средства эксплуатирующей организации.

При проведении ТО необходимо выполнять меры безопасности, указанные в п. 3.2 настоящего РЭ.

#### 3.2 Меры безопасности

На объекте, где установлен К-4000, должны быть разработаны и утверждены инструкции по охране труда при эксплуатации и техническом обслуживании К-4000. Эксплуатация и ремонт К-4000 должны отвечать требованиям нормативных документов по охране труда.

Средства защиты, приспособления и инструмент, применяемые при обслуживании оборудования, должны своевременно подвергаться осмотру и испытаниям в соответствии с действующими нормативными актами по охране труда.

При техническом обслуживании запрещается:

- ремонтировать оборудование, находящееся под напряжением;
- вскрывать оболочку электрооборудования, если при этом токоведущие части находятся под напряжением;
- включать оборудование, автоматически отключившееся при коротком замыкании, без выяснения и устранения причин отключения.

Все работы должны проводиться в соответствии с действующими правилами и нормами по ПБ и ОТ. Основные требования к персоналу, принимающему участие в работах на электроустановках, определены в Межотраслевых Правилах по охране труда (ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00).

#### 3.4 Порядок технического обслуживания изделия

Контроллер и модули поставляются предприятием-изготовителем сконфигурированными в соответствии с проектной документацией и договором на поставку.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Рекомендуется один раз в три месяца проводить следующий объем профилактических работ:

- визуальный осмотр - проверить крепление модулей, кабелей и разъемов, состояние маркировки, отсутствие механических повреждений;
- удаление загрязнений, пыли и влаги: скопление пыли удаляйте продувкой сухим воздухом и мягкой тканью, влагу – сухой мягкой тканью;

Проверка крепления проводников к контактам разъемов и удаление загрязнений, пыли и влаги проводится при необходимости на отключенном контроллере.

Измерительные каналы и каналы преобразования (вывода) аналоговых сигналов подвергаются как первичной, так и периодической поверке в соответствии с методикой «Платформа автоматизации К-4000. Методика поверки. СГВПЗ.031.000 МИ».

Изм. №подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Изм. №обл.	Подп. дата							Лист
						Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	

## 4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Восстановление отказавших модулей К-4000 на месте их установки осуществляется только заменой.

При необходимости замены модуля требуется выполнить следующие действия:

- отключить питание шасси К-4000. При замене модулей ввода/вывода отключение питания не обязательно;
- отсоединить подключенные разъемы;
- снять вышедший из строя модуль, открутив крепежные винты;
- установить новый модуль;
- прикрутить винты для удержания модуля, подсоединить разъемы;
- включить питание шасси К-4000.

Текущий ремонт модулей К-4000 производится только предприятием-изготовителем.

Инь. №подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инь. №дубл.	Подп. дата	СГВПЗ.031.000 РЭ					Лист
										59
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата						

## 5. ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение К-4000 должно осуществляться в условиях группы 1(Л) по ГОСТ 15150 (закрытые отапливаемые помещения), при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

5.2 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

5.3 Компоненты К-4000 подлежат хранению в упаковке предприятия-изготовителя.

5.4 Расстояние между стенами, полом помещения и упакованными компонентами К-4000 должно быть не менее 100 мм. Расстояние между отопительными приборами в помещении и упакованными компонентами К-4000 должно быть не менее 0,5 м.

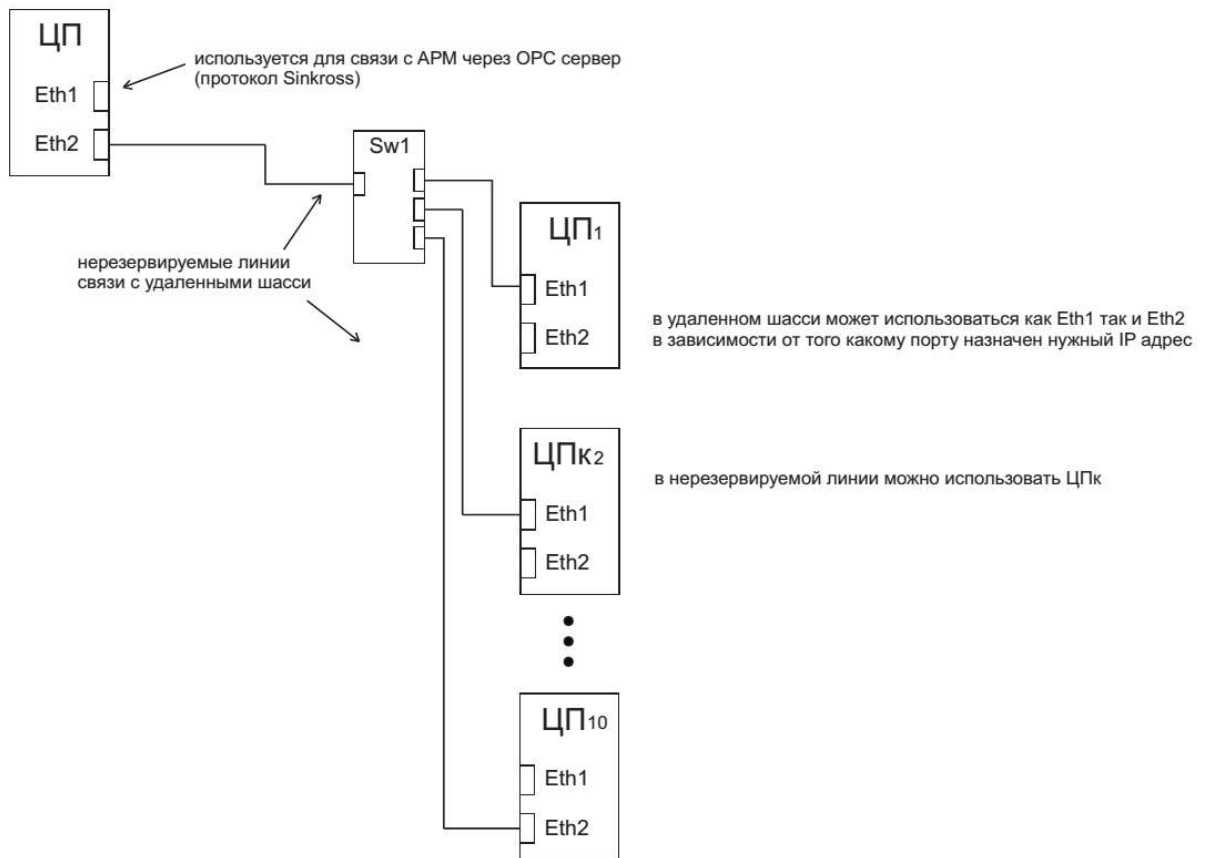
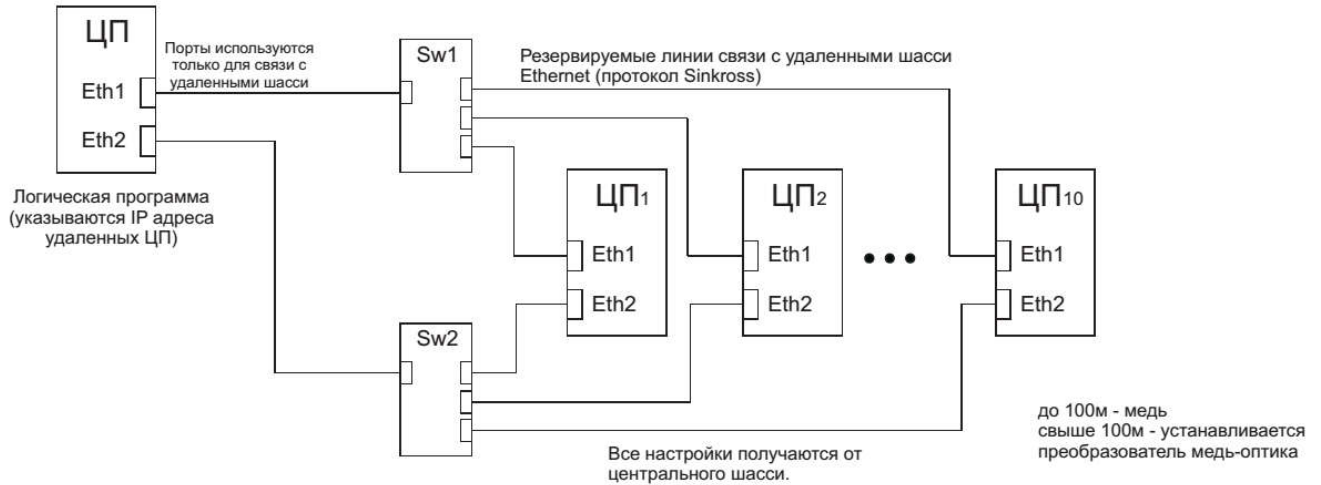
Срок хранения К-4000, при соблюдении условий, указанных в п.п 5.1...5.4, не более 6 месяцев.

Изм.						
Лист					<b>СГВПЗ.031.000 РЭ</b>	Лист
№ докум.						60
Подл.						
Дата						
Изм. № подл.						
Подл. и дата.						
Взам. инв. №						
И Inv. № докл.						
Подл. дата						

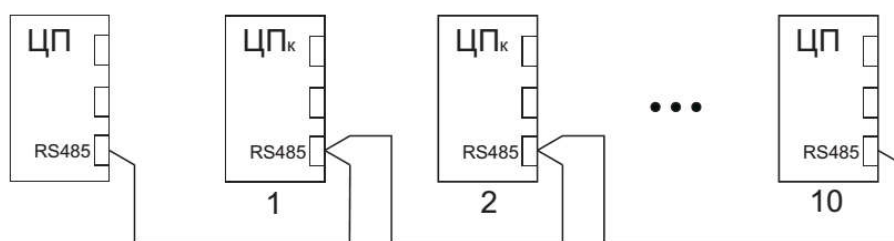




Типовые схемы подключения

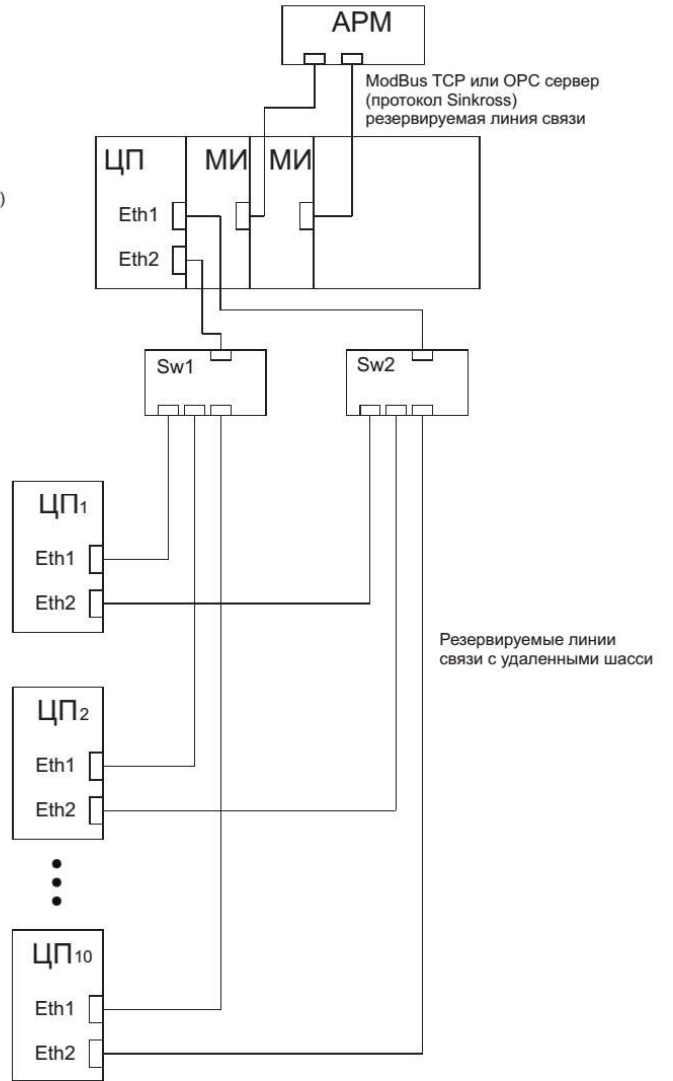
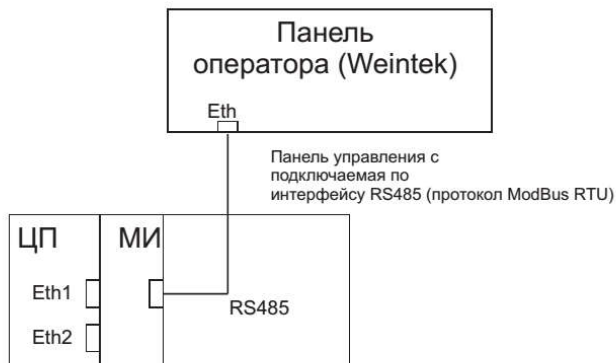
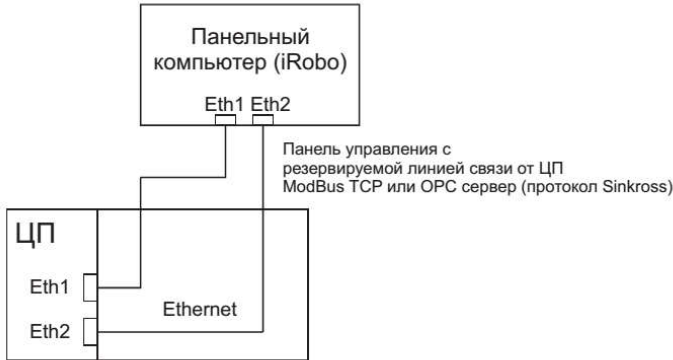
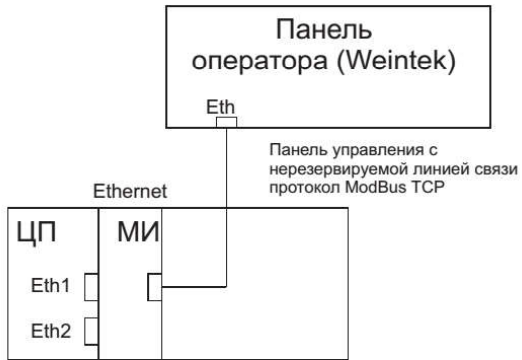
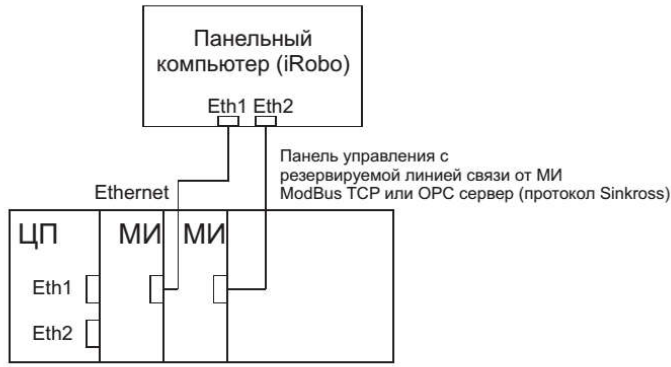


подключение удаленных шасси по интерфейсу RS485

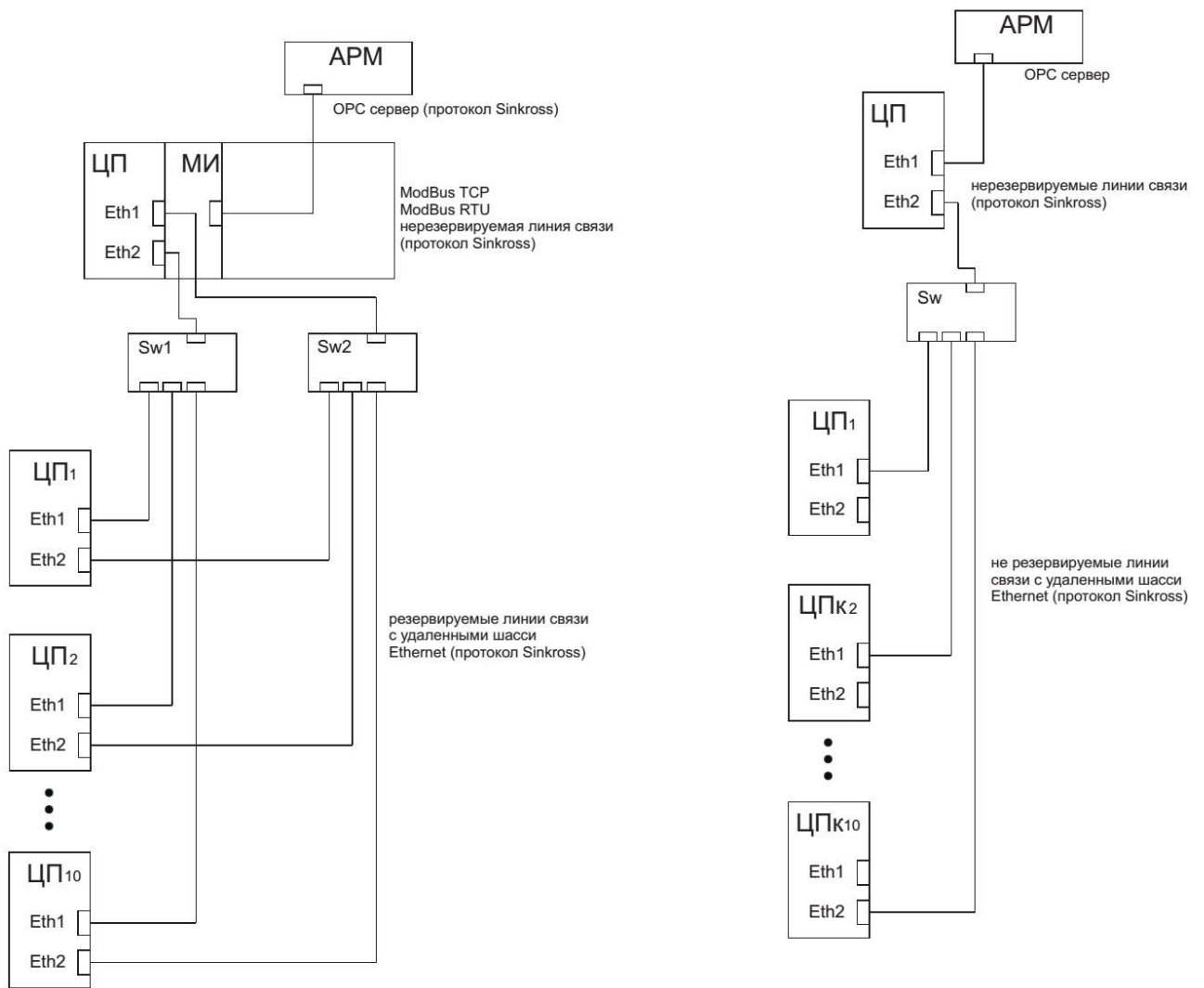


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Примеры построения систем с использованием средств отображения информации



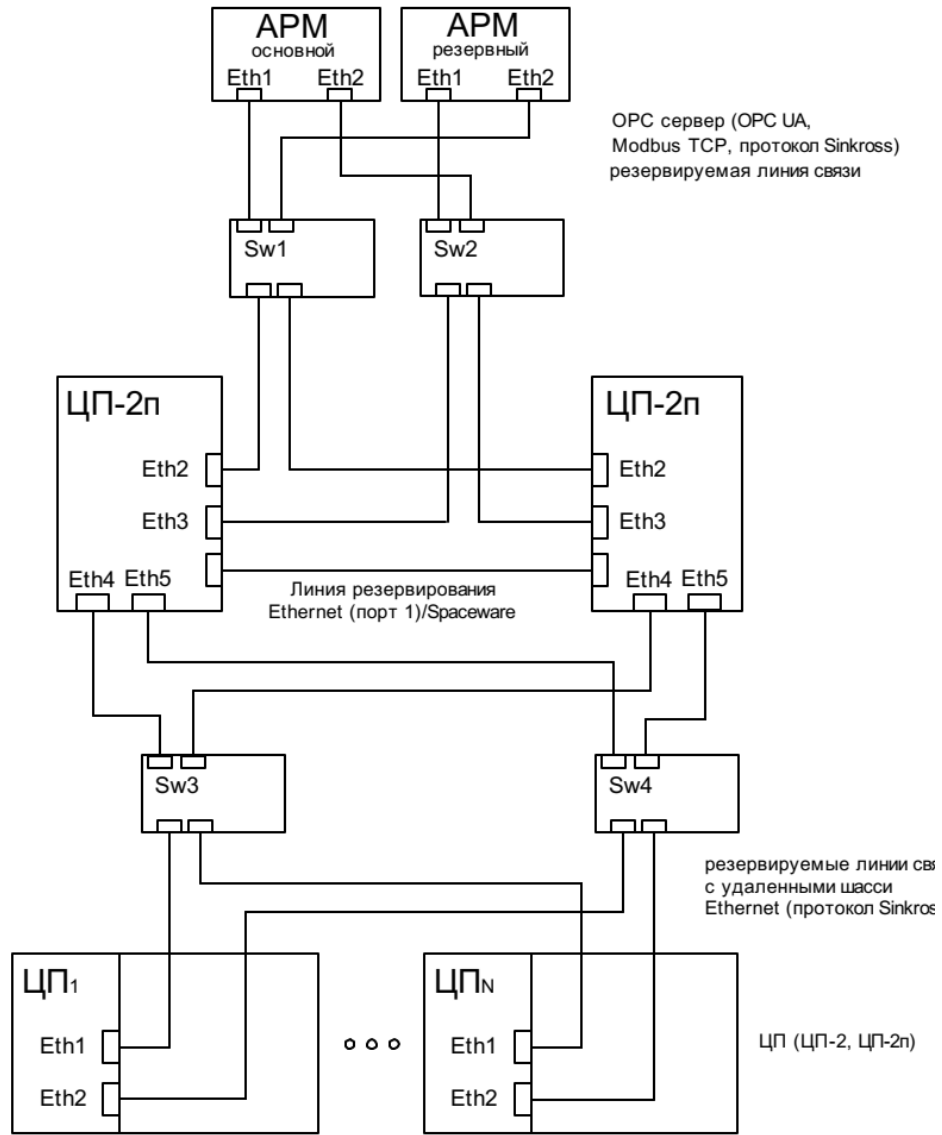
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Изм. №подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инд. №докл.	Подп. дата

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

СГВП3.031.000 РЭ



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1							ЦПр		22.12.16
2							МК-221		28.02.18
3							ЦП-2, ЦП-2п		20.05.19
4							Шасси		21.03.21

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СГВП3.031.000 РЭ