

ОКПД 2  
26.51.70.190

**Контроллеры PLC-WE-01**  
Руководство по эксплуатации  
ВЕКШ.420609.001 РЭ

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

Обозначения и сокращения.....	5
1 Описание и работа контроллера.....	6
1.1 Назначение.....	6
1.2 Состав изделия.....	6
1.3 Технические характеристики.....	8
1.4 Устойчивость к внешним воздействующим факторам.....	11
1.5 Показатели надежности.....	11
1.6 Соответствие требованиям электробезопасности.....	13
1.7 Устройство и работа.....	13
1.8 Маркировка.....	15
1.9 Упаковка.....	16
2 Описание и работа составных частей системы.....	17
2.1 Крейт.....	17
2.2 Модули центрального процессора.....	20
2.3 Модули ввода/вывода.....	24
3 Техническое обслуживание.....	70
3.1 Общие указания.....	70
3.2 Меры безопасности.....	71
3.3 Порядок ТО.....	71
3.4 Проверка версий ПО.....	71
4 Текущий ремонт.....	73
4.1 Общие указания.....	73
4.2 Меры безопасности.....	73
4.3 Поиск и устранение неисправностей.....	73
4.4 Объём оборудования для ремонта.....	74

Перв. примен.  
Справ. №

Подп. и дата  
Изм. № дубл.  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.  
ВИ-3373/24

						ВЕКШ.420609.001 РЭ		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Колесникова Ю.С.			Контроллеры PLC-WE-01 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Зильберман А.А.					2	86
Н.контр.		Игнатова С.Е.				ООО «Вест-Инжиниринг»		
Утв.		Иванов А.С.						

5	Хранение .....	75
6	Консервация.....	76
7	Транспортирование.....	77
8	Утилизация .....	78
	Приложение А (справочное) Технические характеристики модулей контроллера .....	79

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

3

Настоящее руководство по эксплуатации описывает устройство, принципы работы и устанавливает правила эксплуатации контроллера PLC-WE-01.

Указанный документ содержит технические характеристики, сведения об устройстве и работе контроллера, алгоритмы функционирования, порядок работы и технического обслуживания, а также основные правила, которыми должны руководствоваться обслуживающий персонал при эксплуатации контроллера.

К работе с оборудованием контроллера может быть допущен обученный персонал, имеющий образование не ниже среднего технического, изучивший данное руководство в полном объеме.

**ВНИМАНИЕ**

*Не приступайте к работе, не ознакомившись с руководством по эксплуатации!*

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения схемных и конструктивных изменений в контроллер, направленных на повышение надежности, работоспособности и технологичности и не влияющих на габаритные и присоединительные размеры и взаимозаменяемость составных частей, а также не снижающих качества оборудования и не ухудшающих его эксплуатационных параметров.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



# 1 Описание и работа контроллера

## 1.1 Назначение

1.1.1 Оборудование контроллера предназначено для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами, систем контроля и управления противопожарной защитой промышленных объектов, измерений силы постоянного электрического тока, постоянного электрического напряжения и электрического сопротивления постоянного тока, в том числе для систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности АЭС.

1.1.2 Контроллер имеет модульную конструкцию и состоит из набора модулей, установленных в крейт.

1.1.3 Контроллер по устойчивости к электромагнитным помехам относится к группе исполнения IV по ГОСТ 32137-2013.

## 1.2 Состав изделия

1.2.1 Комплектность контроллера приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер	PLC-WE-01	1 шт.
Паспорт	ВЕКШ.420609.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВЕКШ.420609.001 РЭ	1 экз.

1.2.2 Состав контроллера выбирается из перечня модулей в зависимости от назначения.

1.2.3 Перечень модулей контроллера приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень модулей контроллера

Обозначение	Наименование	Условное обозначение	Примечание
ВЕКШ.426469.005	Модуль центрального процессора	МЦП	SOM-модуль на базе процессора iMX6, три порта Ethernet, два порта RS485
ВЕКШ.426433.009	Модуль дискретных сигналов	МДС16	16 каналов DI, ГР групповая 1 кВ, с возможностью питания входов, без контроля линии,

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл. ВИ-3373/24

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

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

6

Обозначение	Наименование	Условное обозначение	Примечание
			Лог 1 =12-24 В (7 мА при 24 В), Лог 0=0-8 В
ВЕКШ.426431.011	Модуль аналоговых сигналов	МАС8.1	Восемь каналов АІ 0-20 мА, 16 бит, погрешность 0,3 %, ГР поканальная 1 кВ с возможностью питания токовой петли, защита от обратной полярности, максимальный ток 50 мА
ВЕКШ.426431.010	Модуль аналоговых сигналов	МАС8.2	Восемь каналов АІ 0-10 В, 16 бит, погрешность 0,3 %, ГР поканальная 1 кВ, защита от обратной полярности, максимальное напряжение 10 В
ВЕКШ.426432.001	Модуль термосопротивлений	МТС	Восемь каналов АІ трех-(четырёх-) проводная схема подключения термосопротивления, 16 бит, погрешность 0,3 %, ГР поканальная 1 кВ
ВЕКШ.426436.015	Модуль электронных ключей	МЭК16.1	16 каналов DO 24 В постоянного тока до 1 А (2 А для 1 – 8 выхода), ГР групповая 1 кВ, без контроля линии
ВЕКШ.426436.014	Модуль релейных выходов	МРВ	16 каналов DO, бистабильное реле, ГР поканальная, до тока 0,5 А при 220 В, 1 А (2 А для 1 – 8 входа) при 24 В, без контроля линии
ВЕКШ.426439.010	Модуль аналогового регулирования	МАР4.1	Четыре входа 0-10 В, 4 выхода 0-10 В, погрешность 0,3%, ГР поканальная 1 кВ
ВЕКШ.426439.011	Модуль аналогового регулирования	МАР4.2	Четыре входа 4-20 мА, 4 выхода 0-10 В, погрешность 0,3%, ГР поканальная 1 кВ
ВЕКШ.426439.013	Модуль аналогового регулирования	МАР4.3	Четыре входа 4-20 мА, 4 выхода 4-20 мА, погрешность 0,3%, ГР поканальная 1 кВ
ВЕКШ.426433.014	Модуль дискретных входов	МДВ16	16 входов «сухой контакт» 24 - 220 В, минимальный ток коммутации 50 мА при напряжении 24 В

Инв. № подл.	Инв. № дубл.	Подл. и дата
ВИ-3373/24		
Взам. инв. №		
Подл. и дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

7

Обозначение	Наименование	Условное обозначение	Примечание
ВЕКШ.426436.020	Модуль релейных выходов	МРВ8.1	16 реле, ГР поканальная, допустимый ток через контакты - 4 А
ВЕКШ.426431.015	Модуль измерения параметров переменного тока	МИП1	Номинальный входной ток 1 А или 5 А, погрешность $\pm 0,2\%$ , ГР поканальная
ВЕКШ.426469.011	Модуль расширения крейта простой	МРКП	–
ВЕКШ.426469.010	Модуль расширения крейта	МРК	Четыре порта Ethernet
ВЕКШ.426459.001	Крейт ПТС	–	для 17 модулей ввода, до двух ЦПУ, ГР 1 кВ

### 1.3 Технические характеристики

#### 1.3.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики контроллера

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность одного крейта, Вт, не более	60
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, °С, % – атмосферное давление, кПа	от 0 до +55 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры крейта (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	501×202×235
Масса крейта, кг, не более	10

1.3.2 Контроллер обеспечивает выполнение своих функций при температуре окружающего воздуха в предельных рабочих условиях (не более 6 ч) от плюс 55 °С до плюс 60 °С.

1.3.3 Режим функционирования – непрерывный, длительный.

1.3.4 Потребляемая мощность модулей контроллера от шины питания приведена в таблице 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ	Лист
						8

Таблица 4 – Потребляемая мощность

Обозначение	Наименование	Потребляемая мощность, Вт, не более
ВЕКШ.426469.005	Модуль центрального процессора	15,0
ВЕКШ.426433.009	Модуль дискретных сигналов	2,5
ВЕКШ.426431.011	Модуль аналоговых сигналов	2,5
ВЕКШ.426431.010	Модуль аналоговых сигналов	2,5
ВЕКШ.426432.001	Модуль термосопротивлений	2,5
ВЕКШ.426436.015	Модуль электронных ключей	2,5
ВЕКШ.426436.014	Модуль релейных выходов	2,5
ВЕКШ.426439.010	Модуль аналогового регулирования	3,5
ВЕКШ.426439.011	Модуль аналогового регулирования	3,5
ВЕКШ.426439.013	Модуль аналогового регулирования	3,5
ВЕКШ.426433.014	Модуль дискретных входов	2,5
ВЕКШ.426436.020	Модуль релейных выходов	2,5
ВЕКШ.426431.015	Модуль измерения параметров переменного тока	2,5
ВЕКШ.426469.011	Модуль расширения крейта простой	0
ВЕКШ.426469.010	Модуль расширения крейта	15,0
ВЕКШ.426459.001	Крейт ПТС	0

1.3.5 Степень защиты модулей контроллера от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Степень защиты модулей в сборе с крейтом от внешних воздействий

Обозначение	Наименование	Степень защиты
ВЕКШ.426469.005	Модуль центрального процессора	IP20
ВЕКШ.426433.009	Модуль дискретных сигналов	IP20
ВЕКШ.426431.011	Модуль аналоговых сигналов	IP20
ВЕКШ.426431.010	Модуль аналоговых сигналов	IP20
ВЕКШ.426432.001	Модуль термосопротивлений	IP20
ВЕКШ.426436.015	Модуль электронных ключей	IP20
ВЕКШ.426436.014	Модуль релейных выходов	IP20
ВЕКШ.426439.010	Модуль аналогового регулирования	IP20
ВЕКШ.426439.011	Модуль аналогового регулирования	IP20
ВЕКШ.426439.013	Модуль аналогового регулирования	IP20

Инв. № подл. ВИ-3373/24  
 Подл. и дата  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подл. и дата

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

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

9

Обозначение	Наименование	Степень защиты
ВЕКШ.426433.014	Модуль дискретных входов	IP20
ВЕКШ.426436.020	Модуль релейных выходов	IP20
ВЕКШ.426431.015	Модуль измерения параметров переменного тока	IP20
ВЕКШ.426469.011	Модуль расширения крейта простой	IP20
ВЕКШ.426469.010	Модуль расширения крейта	IP20
ВЕКШ.426459.001	Крейт ПТС	IP20

1.3.6 Метрологические характеристики изделия приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики контроллера

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	$\pm 0,3$
Номинальная цена единицы наименьшего разряда по силе постоянного электрического тока, мА	0,01
Диапазон измерений постоянного электрического напряжения, В	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного электрического напряжения, %	$\pm 0,3$
Номинальная цена единицы наименьшего разряда по постоянному электрическому напряжению, В	0,01
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока, Ом	от 25 до 320
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока, %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока в температурном эквиваленте от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, °С:	
– Pt100 ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> )	от -180 до +600
– 100П ( $\alpha=0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	от -180 до +600
– 53М ( $\alpha=0,00428$ °С <sup>-1</sup> )	от -50 до +200
– 50М ( $\alpha=0,00428$ °С <sup>-1</sup> )	от -50 до +200
– Pt50 ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> )	от -110 до +600
– 50П ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> )	от -160 до +200
– 100М ( $\alpha=0,00428$ °С <sup>-1</sup> )	от -110 до +650

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

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

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

10

Наименование характеристики	Значение
– 46П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока в температурном эквиваленте от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, $^\circ\text{C}$ :	
– Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	$\pm 1,0$
– 100П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	$\pm 1,0$
– 53М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	$\pm 1,0$
– 50М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	$\pm 1,0$
– Pt50 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	$\pm 1,5$
– 50П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	$\pm 1,5$
– 100М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	$\pm 1,0$
– 46П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	$\pm 1,5$
Примечание – Нормируемым значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.	

1.3.7 Остальные характеристики модулей контроллера приведены в приложении А.

#### 1.4 Устойчивость к внешним воздействующим факторам

##### 1.4.1 Устойчивость к механическим воздействиям:

Крейт устойчив к воздействиям землетрясений до 8 баллов (при максимальном расчетном землетрясении и проектном землетрясении) по шкале MSK-64 на отметке до 40 м.

Группа механического исполнения оборудования контроллера М38 по ГОСТ 30631-99.

#### 1.5 Показатели надежности

##### 1.5.1 Показатели надежности приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	150000
Средний срок службы, лет	30

##### 1.5.2 Время непрерывной работы не менее 17520 ч.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.5.3 Надежность (вероятность отказа) в резервированных структурах зависит от наличия и глубины диагностики. Во-первых, это диагностика, позволяющая обнаруживать отказы в активно работающем оборудовании и производить переключения на резерв. Во-вторых, это диагностика оборудования, находящегося в резерве, позволяющая быть уверенным, что оборудование в порядке и на него можно производить переключение.

1.5.4 В контроллере реализована глубокая диагностика аппаратуры и исполнения программных ресурсов. На всех МВВ выполняется следующая диагностика:

- контроль времени выполнения программы со временем перезапуска 0,2 с;
- постоянное определение качества связи по каждому из каналов;
- контроль версий встроенного ПО и ревизий печатных плат модулей;
- контроль времени обращения к модулю по шине;
- контроль обрыва линии связи с датчиками и исполнительными механизмами.

1.5.5 Диагностика обнаруживает отказы и ошибки. Отказом считается невозможность выполнения контроллером заявленных функций. Ошибка — отказ одной из дублированных (резервированных) функций, превышение температуры модуля выше предупредительной уставки. Отказ индицируется красным цветом индикатора РЕЖИМ на модулях, ошибка — желтым. Дублированные или резервированные ресурсы МВВ контроллера образуют группу. В этом случае диагностика контролирует группу. При отказе одного ресурса в группе возникает ошибка группы и при отказе всех ресурсов, входящих в группу, – отказ группы.

1.5.6 Общую диагностику контроллера выполняет отдельный процесс диагностики на МЦП. Из программы можно задать, какие ресурсы контроллера (процессы, МВВ, сетевые интерфейсы и т.д.) поставить на контроль диагностики и с каким периодом. Результаты диагностики записываются в архив, хранящийся на энергонезависимой памяти и доступный для просмотра.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	Подп. и дата

ВИ-3373/24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ	Лист
						12

## 1.6 Соответствие требованиям электробезопасности

1.6.1 Оборудование контроллера по способу защиты от поражения электрическим током соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.6.2 Заземление экрана кабеля осуществляется в соответствии со стандартом MSZ EN 61000-5-2 ed1.0 (1997).

## 1.7 Устройство и работа

1.7.1 Контроллер имеет модульную конструкцию и состоит из набора модулей, подразделяющихся на следующие типы:

- модуль центрального процессора;
- модули дискретных сигналов;
- модули аналоговых сигналов;
- модуль термосопротивлений;
- модуль электронных ключей;
- модуль релейных выходов;
- модуль аналогового регулирования;
- крейт ПТС.

1.7.2 Модули устанавливаются в крейт.

1.7.3 Крейтовая конструкция контроллера позволяет:

- проектировать различные конфигурации контроллера – выбирать различные типы модулей ввода-вывода, их количество, способы резервирования для конкретного объекта автоматизации;
- проектировать контроллеры, состоящие от одного и более крейтов;
- поддерживать оптимальный тепловой режим модулей, что в итоге положительно сказывается на показателях надежности оборудования;
- проектным путем увеличивать надежность контроллера за счет возможности частичного и полного резервирования и строить системы автоматизации с различными требованиями к степени надежности и безопасности;
- встраивать его в стандартные электротехнические шкафы или другое монтажное оборудование (крейт выполнен в стандарте «Евромеханика» 19" размера 3U).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1.7.9 «Горячая» замена модулей значительно повышает живучесть и ремонтоспособность контроллера. Информация или управление теряются только на время между отказом и заменой модуля. При резервировании МВВ потери управления не происходит. Управление переходит к резервному модулю, а отказавший модуль можно заменить без выключения питания. В работающем контроллере можно заменять любые модули.

1.7.10 При установке любого модуля МВВ в контроллер, он посылает информацию о себе в СПО ЦПУ. СПО настраивается на работу с ним, и модуль становится доступным в программе. Необходимо сконфигурировать его параметры и записать в конфигурационный файл или в модуль (при этом происходит запись и в конфигурационный файл). По команде записи модуль ЦПУ формирует уникальную метку, которая также записывается в конфигурационный файл (и в модуль). После этого при старте ЦПУ проверяются совпадение меток всех модулей с метками в конфигурационном файле, и при несовпадении выполняется запись сконфигурированных параметров в модуль. Аналогично при установке в этот слот другого модуля (с другой уникальной меткой), СПО проверяет тип вставленного модуля и при совпадении типа записывает ему заданную метку. Если при установке модуля СПО обнаруживает несовпадение типов (вставили модуль другого типа), то модуль остается в режиме «Ожидание». Для аналоговых модулей механизм дополнительно основан на том, что при производстве все модули калибруются на всех диапазонах измерения, и в дальнейшем переключения режимов работы и диапазонов выполняются только программным путем. Например, в модуле МАС можно для каждого канала задать свой тип датчика и диапазон измерения. При его замене на другой модуль из состава комплекта ЗИП настройки будут автоматически прописаны в замененный модуль.

1.7.11 Режим «Plug&Play» модулей можно разделить на два этапа:

- первичное определения модуля и его конфигурирования;
- замена модуля из состава комплекта ЗИП.

## 1.8 Маркировка

1.8.1 Маркировка изделий и упаковки, а также место ее нанесения соответствуют требованиям ГОСТ 14192-96, ГОСТ 30668-2000, ГОСТ 26828-86.

1.8.2 Маркировка контроллера содержит заводской номер и знак утверждения типа, напечатанные на этикетке, размещенной в нижнем левом углу основного крейта.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

## 1.9 Упаковка

1.9.1 Контроллеры должны поставляться в упаковке. Упаковка должна обеспечивать полную сохранность изделий в течение всего срока их транспортировки с учётом перегрузок и длительного хранения.

1.9.2 Упаковка и консервация контроллеров обеспечивает соответствие условиям хранения при температуре от минус 40 °С до плюс 70 °С и относительной влажности от 5 % до 98 % без образования конденсата.

1.9.3 Упаковка соответствует категории КУ-2 или КУ-3 ГОСТ 23216-78. Внутренняя упаковка соответствует варианту временной противокоррозионной защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014-78.

1.9.4 Документация, поставляемая совместно с оборудованием, герметично упакована в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки или другого водонепроницаемого материала в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВЕКШ.420609.001 РЭ				Лист
				16

## 2 Описание и работа составных частей системы

### 2.1 Крейт

2.1.1 Крейт предназначен для построения встраиваемых вычислительных, управляющих и коммуникационных систем, обладающих гибкостью построения, относительно невысокой стоимостью, высокой надежностью и ремонтпригодностью разрабатываемого оборудования.

2.1.2 Крейт предназначен для:

- подключения служебных модулей и МВВ в единую систему, управляемую МЦП по интерфейсу CAN через внутренние шины крейта ПТС;
- обеспечение питания служебных модулей и МВВ контроллера, построенного на базе крейта;
- подключения внешних цепей к входам/выходам МВВ;
- обеспечения надежного подключения модулей к разъемам крейта.

2.1.3 Общий вид крейта представлен на рисунке 2, образец крейта с установленными модулями представлен на рисунке 3.

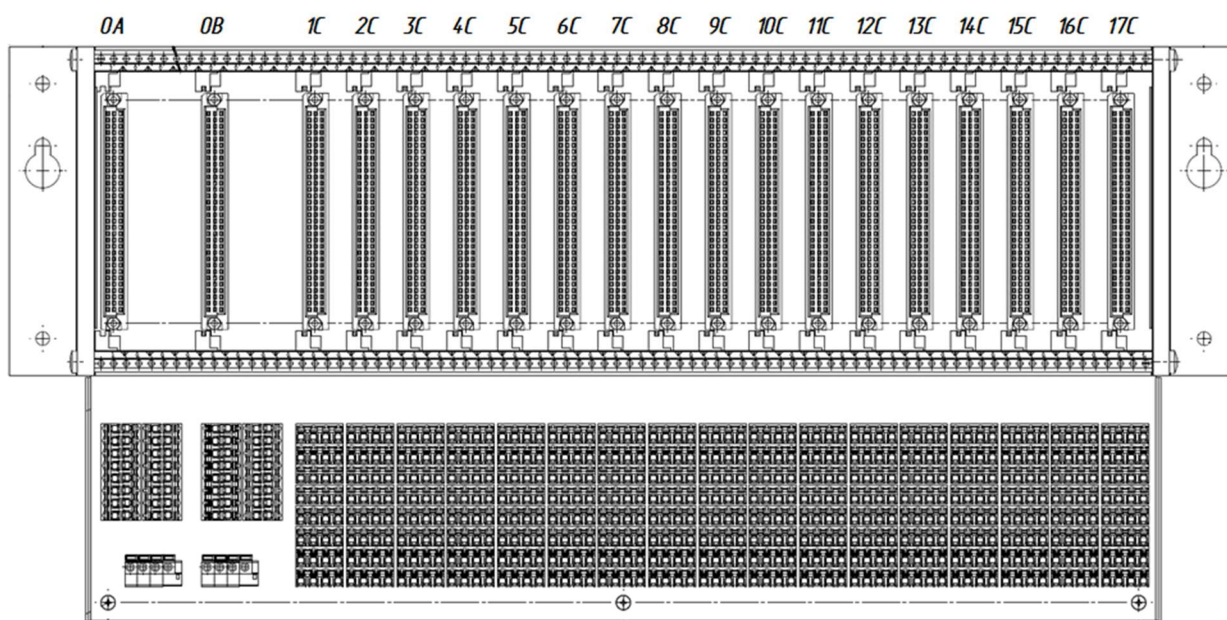


Рисунок 2 – Общий вид крейта без модулей

Инв. № подл.	Подл. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

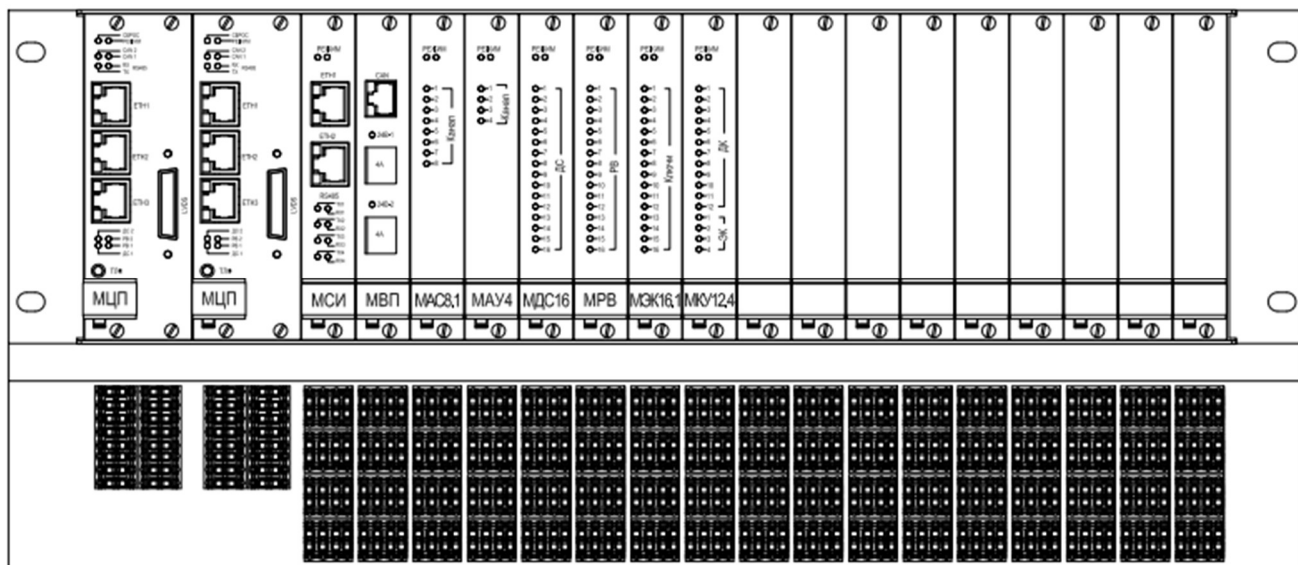


Рисунок 3 – Общий вид крейта с установленными модулями

2.1.4 Крейт состоит из двух основных составных частей:

- каркас;
- кросс-плата.

2.1.5 Каркас обеспечивает прочность всей конструкции. При помощи направляющих, установленных в каркасе, обеспечивается простота подключения системного разъема модуля и кросс-платы. При помощи винтов передние панели модулей крепятся к балкам каркаса, обеспечивая надежность разъемного соединения системных разъемов модулей с разъемами кросс-платы.

2.1.6 Нумерация слотов крейта идет слева направо. Первый слот обозначается 0А, ему соответствует разъем 1Х, второй слот обозначается 0В с разъемом 2Х, далее слоты нумеруются 1С – 17С с разъемами 3Х – 19Х, как показано на рисунке 2.

2.1.7 Назначение слотов крейта приведено в таблице 8.

Таблица 8 – Назначение слотов крейта

Позиция в крейте (слот)	Наименование модуля	Обозначение модуля
1X - 2X (0A - 0B)	Модуль центрального процессора (МЦП)	ВЕКШ.426469.005
	Модуль расширения крейта (МРК)	ВЕКШ.426469.010
3X-19X (1C-17C)	Модуль аналоговых сигналов (МАС8.1)	ВЕКШ.426431.011
	Модуль аналоговых сигналов (МАС8.2)	ВЕКШ.426431.010
	Модуль термосопротивлений (МТС)	ВЕКШ.426432.001
	Модуль дискретных сигналов (МДС16)	ВЕКШ.426433.009

Инв. № подл.	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата
ВИ-3373/24			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

Позиция в крейте (слот)	Наименование модуля	Обозначение модуля
	Модуль электронных ключей (МЭК16.1)	ВЕКШ.426436.015
	Модуль релейных выходов (МРВ)	ВЕКШ.426436.014
	Модуль аналогового регулирования (МАР4.1)	ВЕКШ.426439.010
	Модуль аналогового регулирования (МАР4.2)	ВЕКШ.426439.011
	Модуль аналогового регулирования (МАР4.3)	ВЕКШ.426439.013
	Модуль дискретных входов (МДВ16)	ВЕКШ.426433.014
	Модуль релейных выходов (МРВ8.1)	ВЕКШ.426436.020
	Модуль измерения параметров переменного тока (МИП1)	ВЕКШ.426431.015
	Модуль расширения крейта простой (МРКП)	ВЕКШ.426469.011

2.1.8 При установке модулей необходимо придерживаться следующих правил:

- во второй слот всегда устанавливается МЦП, в случае использования двух МЦП второй устанавливается в первый слот;
- остальные слоты могут занимать модули ввода/вывода и модули сетевых интерфейсов в любом порядке.

2.1.9 Внешние кабели присоединяются с помощью клемм, расположенных в шкафу автоматизации.

2.1.10 Первоначально от узла заземления помещения радиально к шине РЕ шкафа автоматизации подключены отдельные заземляющие проводники во внешней изолированной оболочке сечением не менее 6 мм<sup>2</sup> и сопротивлением не более 0,05 Ом. Значение сопротивления контура заземления не более 4 Ом.

2.1.11 При подключении каналов связи 100BASE-TX использовать кабели типа «витая пара» категории не ниже 5е.

2.1.12 Кабельная сеть для подключения шкафа автоматизации соответствует следующим требованиям:

- максимальная длина каждого кабеля для RS-485 не превышает 1000 м;
- для подключения сигналов использован медный экранированный кабель с сечением до 2,5 мм<sup>2</sup>.

2.1.13 Возможно расширение контроллера путем подключения дополнительных крейтов, объединенных по внутренней шине.

2.1.14 Количество модулей ввода/вывода в крейте (без учета МЦП) при объединении по внутренней шине:

- до 17 в одном крейте;

Инв. № подл.	ВИ-3373/24
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	



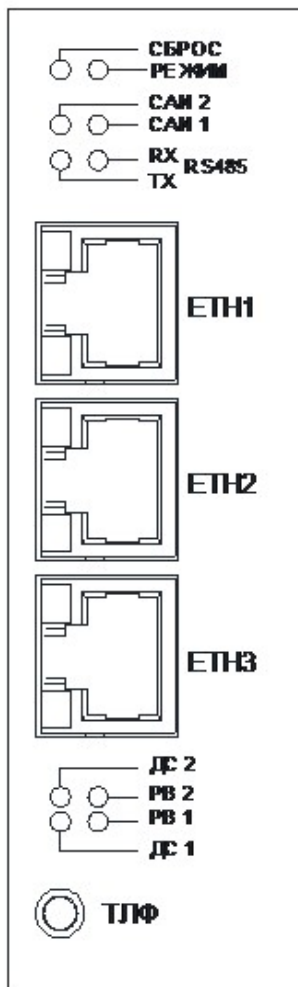
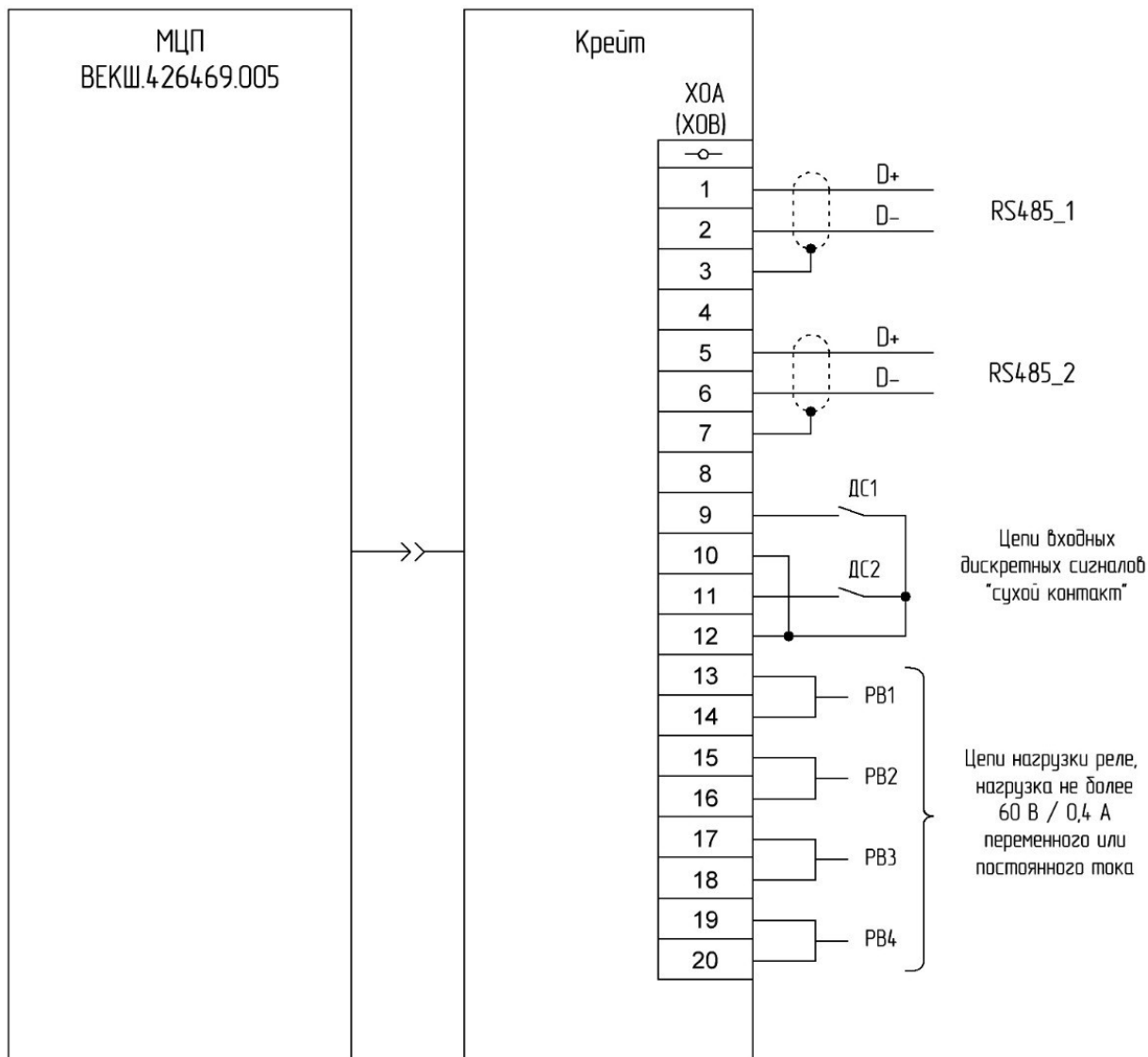


Рисунок 4 – Внешний вид модулей МЦП

2.2.3 На рисунке 5 приведена схема подключения МЦП.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



\*Цели входных ДС1-ДС2 и выходных РВ1-РВ4 сигналов используются только для коммутации между МЦП и других специализированных модулей PLC-WE-01

Рисунок 5 - Схема подключения МЦП

2.2.4 Резервирование системы, построенной на МЦП, подразделяется на аппаратное внутреннее и внешнее.

2.2.5 Аппаратное резервирование осуществляется за счет поддержки «горячего» безударного резервирования на уровне микропрограммного обеспечения и схемных решений каркаса.

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.2.6 Для обеспечения резервирования центрального процессора реализованы две независимые CAN шины. Каждый модуль ввода/вывода и коммуникационного процессора обменивается данными одновременно с двумя модулями центрального процессора по двум шинам. При этом управление модулями ввода/вывода осуществляет только центральный процессор, являющийся в данный момент ведущим.

2.2.7 Определение ведущего процессора происходит при первом включении контроллера в случайном порядке. При этом ведомый процессор полностью дублирует информационный поток ведущего за исключением сигналов управления. Синхронизации данных ведущий-ведомый подлежит весь массив информации включая таймеры, регистры данных, переменные и т.п., тем самым обеспечивается безударный переход на резервный канал CAN-интерфейса при отказе основного. МВВ при переходе с основного канала CAN-интерфейса на резервный не формируют ложных срабатываний.

2.2.8 Ведомый процессор постоянно опрашивает статус ведущего процессора и при отсутствии ответа в течение от 50 до 100 мс переходит в режим ведущего.

2.2.9 Ведущий и ведомый процессоры постоянно выполняют самодиагностику и формируют неисправность в случае отказа любого из каналов МЦП.

2.2.10 После восстановления работоспособности вышедшего из строя процессора он остаётся ведомым.

2.2.11 В состав модулей входят:

- SOM-модуль на базе процессора iMX6;
- четырехпортовый контроллер сети Ethernet (три порта RJ45 для внешних подключений);
- часы реального времени;
- элемент питания часов реального времени;
- два порта интерфейса RS485;
- два порта интерфейса CAN;
- индикатор режима работы;
- светодиодная индикация, предназначенная для осуществления световой индикации работы модуля.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.2.12 SOM-модуль включает в себя процессор iMX6, чипы оперативной памяти SDRAM. SOM-модуль представляет собой одноплатный компьютер и при установке на плату ЦПУ полностью закрывается радиатором, что обеспечивает его дополнительную защиту от механических повреждений и электромагнитных волн. SOM-модуль подключается к плате ЦПУ с помощью шести 10-пиновых разъемов, на который выведены все цифровые интерфейсы, а именно:

- SPI;
- CAN;
- USB;
- GPIO;
- I2C;
- UART.

## 2.3 Модули ввода/вывода

### 2.3.1 Общие сведения

2.3.1.1 Модули ввода/вывода образуют интерфейс между контроллером и технологическим процессом посредством взаимного преобразования физических и логических сигналов.

2.3.1.2 Все модули ввода/вывода имеют определенное количество логических каналов ввода/вывода, к которым можно привязать переменные прикладной программы.

2.3.1.3 На лицевой панели модулей ввода/вывода присутствуют индикаторы, которые отображают режим работы модуля.

2.3.1.4 Описание работы светодиода РЕЖИМ для модулей ввода/вывода:

1) после подачи питания:

- частое мигание красным – не определён корректный адрес модуля;
- переход к следующему этапу – если адрес определён успешно;

2) ожидание любой посылки от МЦП:

- частое мигание красным/зелёным попеременно – посылка от МЦП ещё не получена;
- переход к следующему этапу – при получении первой посылки от МЦП;

3) ожидание посылки активации модуля от МЦП. Если модуль успешно активирован и готов к работе, то переключение на редкое мигание зелёным (штатная работа);

Инв. № подл.	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
ВИ-3373/24				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

24

- 4) в процессе штатной работы:
- светодиод редко мигает зелёным;
  - при обнаружении ошибок в CAN-линии , вместо паузы между вспышками происходит кратковременное включение красного цвета , сигнализируя об ошибке.

### 2.3.2 Модуль аналоговых сигналов МАС8.1

2.3.2.1 МАС8.1 предназначен для измерений входных унифицированных сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА, преобразований в выходные цифровые сигналы и передачи полученного цифрового кода по внутренней CAN шине крейта на блок центрального процессора по внутренней шине CAN.

2.3.2.2 Конструктивно МАС8.1 выполнен в виде платы стандарта Евромеханика типоразмера 3U, на которой расположены панель шириной 4НР (20 мм) со светодиодным индикатором и защищенной кнопкой РЕЖИМ и восемь светодиодными индикаторами состояния каналов АС, с противоположной стороны платы имеется разъем для подключения МАС8.1 к кросс-плате крейта.

2.3.2.3 Светодиодные индикаторы состояния каналов светятся зеленым цветом при наличии сигнала в диапазоне от 0,1 до 20 мА на входе соответствующего канала.

2.3.2.4 Светодиодный индикатор РЕЖИМ мигает зеленым цветом во время обмена информацией с блоком центрального процессора через внутреннюю CAN шину крейта.

2.3.2.5 При повторном нажатии на кнопку и удержании ее более 3 с, модуль возвращается в исходное состояние.

2.3.2.6 Изделия обеспечивают непрерывный круглосуточный режим работы.

2.3.2.7 Внешний вид МАС8.1 представлен на рисунке 6.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ					Лист
										25
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

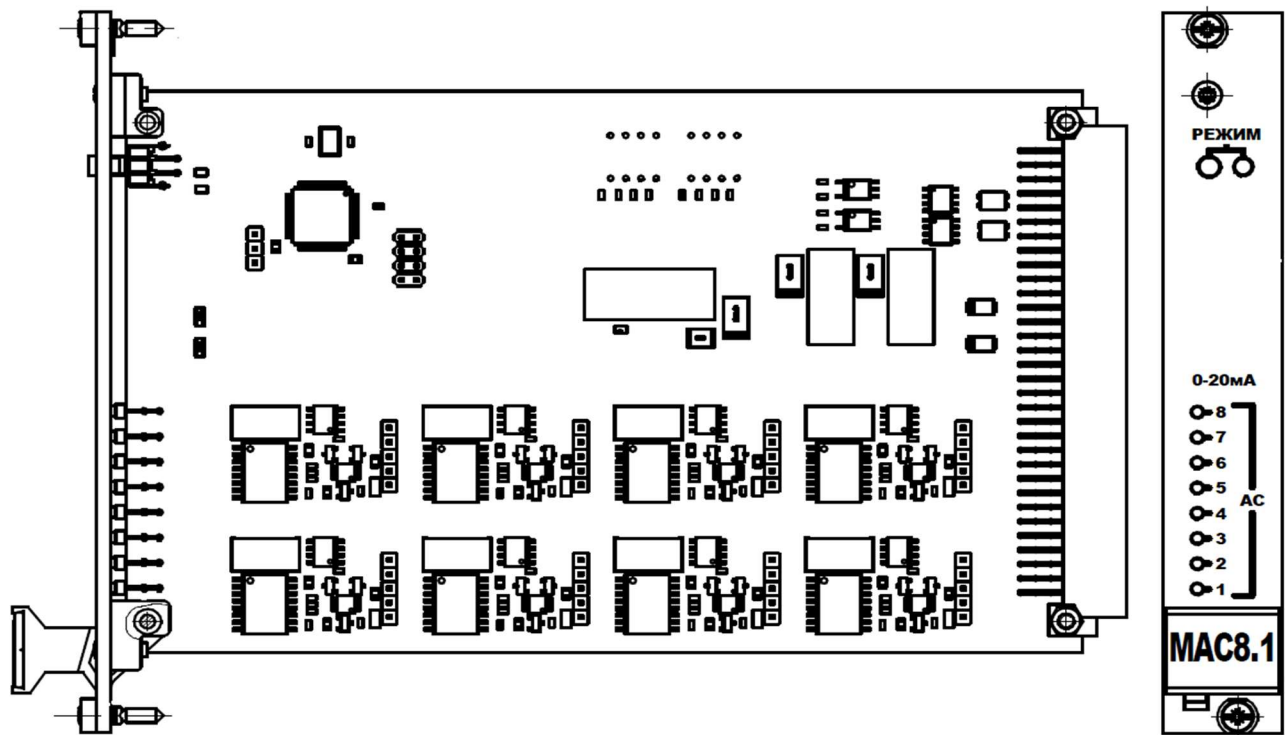


Рисунок 6 – Внешний вид MAC8.1

2.3.2.8 Принцип действия MAC8.1 основан на аналого-цифровом преобразовании аналогового сигнала силы постоянного тока в цифровой код для передачи в верхний уровень программно-технических комплексов автоматизированных систем управления технологическими процессами или систем контроля и управления противопожарной защитой.

2.3.2.9 MAC8.1 предназначен для работы в автоматических и автоматизированных системах управления, системах пожарной сигнализации и противопожарной автоматики, могут применяться на объектах атомной энергетики.

2.3.2.10 MAC8.1 имеет восемь независимых каналов измерения силы постоянного тока.

2.3.2.11 В измерительных каналах входной ток поступает на шунтирующий резистор, после чего в 16-разрядном АЦП типа TPC5160-VS2R выполняется преобразование мгновенного значения входного аналогового сигнала в цифровой код.

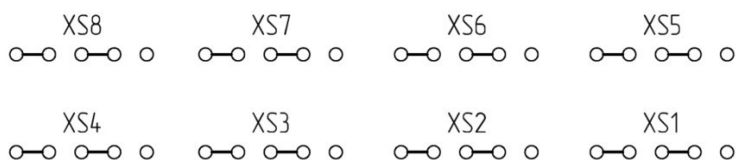
2.3.2.12 Управление работой АЦП и обработка измеренных значений по восьми каналам осуществляется микроконтроллером под управлением встроенного программного обеспечения.

2.3.2.13 Измеренное значение сигнала в виде цифрового кода поступает на контроллер CAN шины.

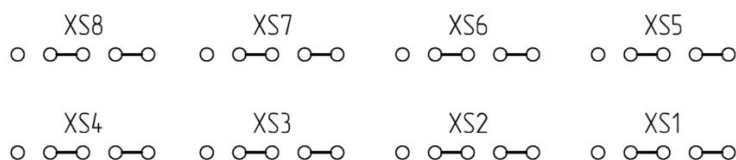
Инв. № подл.	Подл. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подл. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.2.14 Измерительные каналы MAC8.1 гальванически разделены между собой. Измерительные каналы, в зависимости от положения джамперов, могут быть как пассивными, то есть электропитание аналоговых цепей должно обеспечиваться внешним источником питания, так и активными, то есть электропитание аналоговых цепей осуществляется от MAC8.1.

2.3.2.15 Схема джамперов на плате MAC8.1 для построения измерительного шлейфа с питанием шлейфа от MAC8.1 приведена на рисунке 7а), схема джамперов при питании токовой петли от внешнего источника приведена на рисунке 7б).



а) – Питание шлейфа от MAC8.1



б) – Питание шлейфа от внешнего источника питания

Рисунок 7 – Схема джамперов на плате MAC8.1

2.3.2.16 На рисунке 8 приведена схема подключения MAC8.1 в режиме питания шлейфа от MAC8.1, на рисунке 9 приведена схема подключения MAC8.1 в режиме питания шлейфа от внешнего источника питания.

2.3.2.17 Встроенное ПО функционирования MAC8.1 реализовано аппаратно. ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

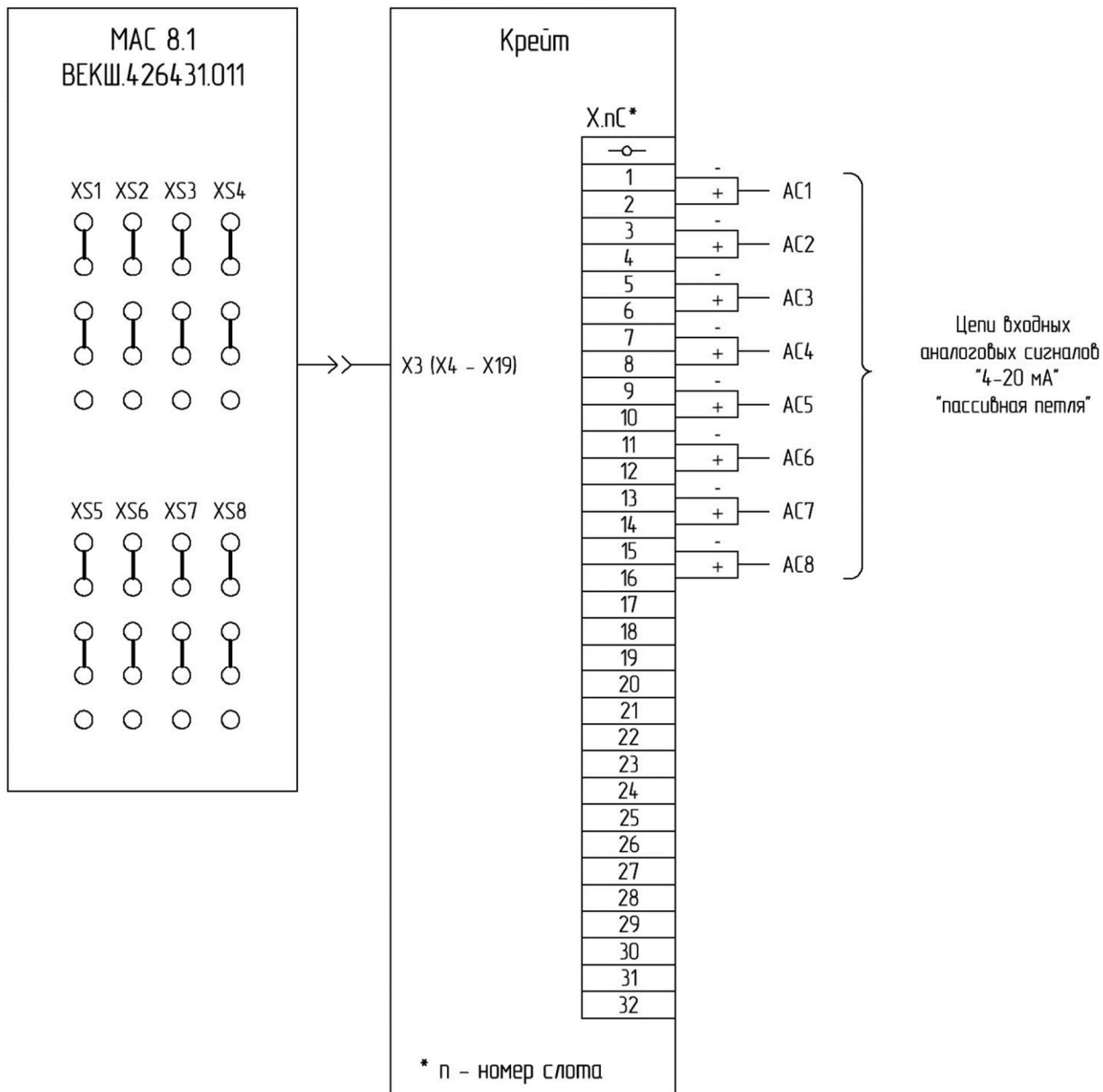


Рисунок 8 – Ввод аналоговых сигналов «4 – 20» мА с питанием от MAC8.1

Инв. № подл.	Подп. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

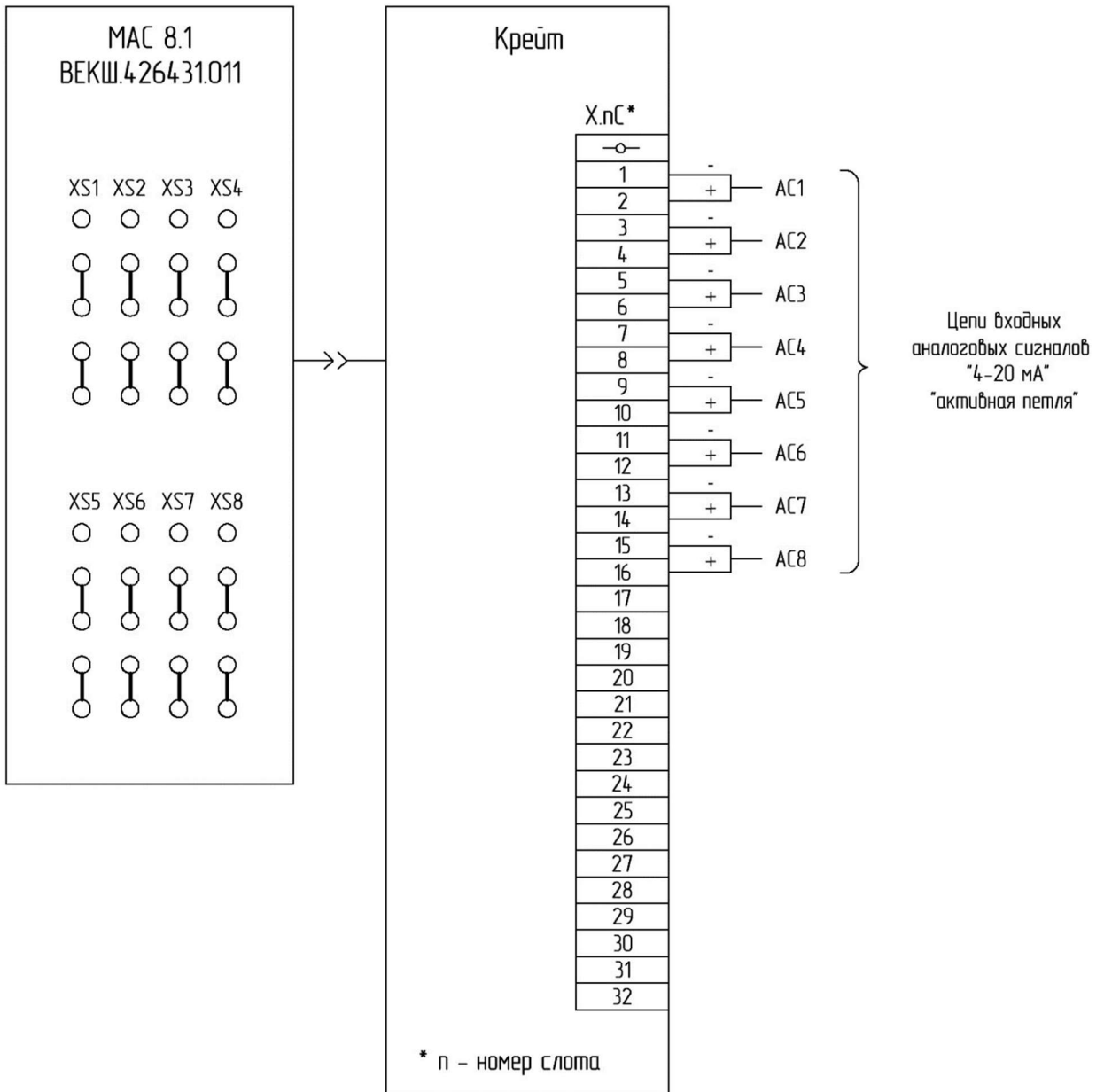


Рисунок 9 – Ввод аналоговых сигналов «4 – 20» мА  
с внешним источником питания

Инв. № подл.	Подп. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 2.3.3 Модуль аналоговых сигналов MAC8.2

2.3.3.1 MAC8.2 предназначен для приема унифицированных электрических сигналов с диапазоном изменения напряжения от 0 до 10 В и обмена данными с МЦП по внутренней шине CAN. Измерительные каналы модуля гальванически разделены между собой. Измерительные каналы являются пассивными, то есть электропитание аналоговых цепей при любой схеме подключения должно обеспечиваться внешним источником питания.

2.3.3.2 Конструктивно MAC8.2 выполнен в виде платы стандарта Евромеханика типоразмера 3U, на которой расположены панель шириной 4НР (20 мм) со светодиодными индикаторами АС и РЕЖИМ и защищенной кнопкой РЕЖИМ, с противоположной стороны платы имеется разъем для подключения MAC8.2 к кросс-плате крейта.

2.3.3.3 Светодиодные индикаторы состояния каналов всегда светятся зеленым цветом.

2.3.3.4 Внешний вид MAC8.2 представлен на рисунке 10.

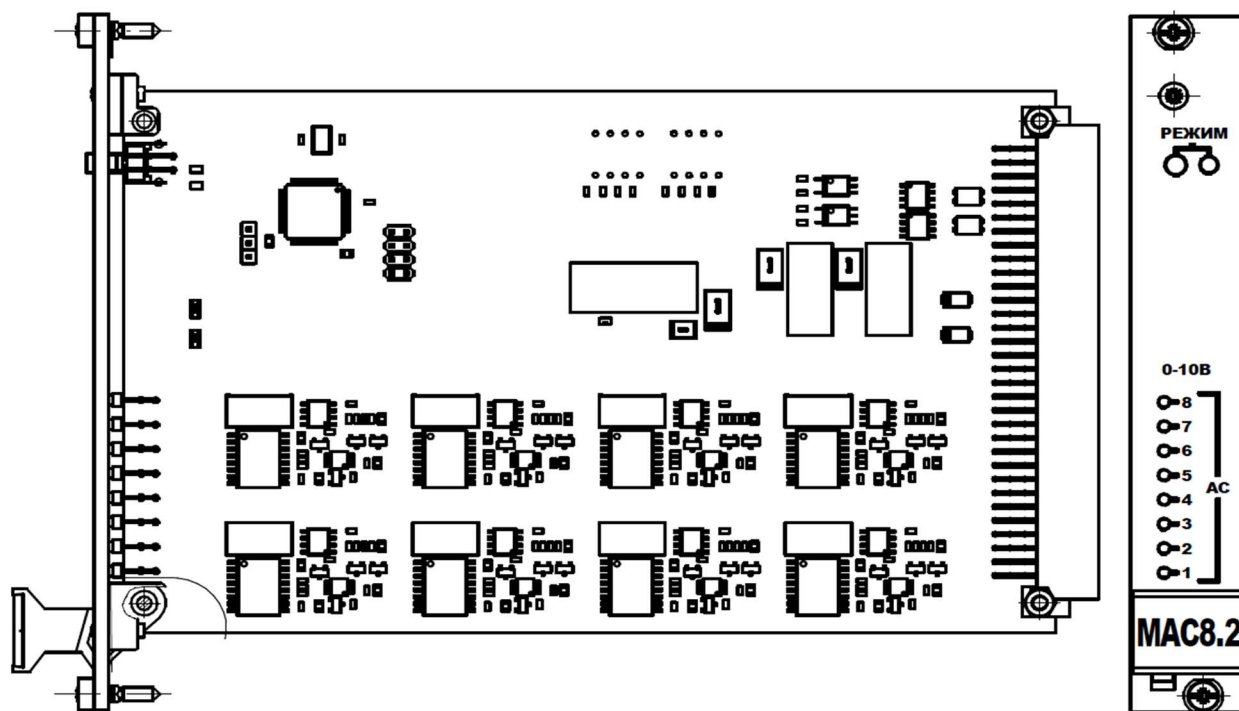


Рисунок 10 – Внешний вид MAC8.2

2.3.3.5 Принцип действия MAC8.2 основан на аналого-цифровом преобразовании аналогового сигнала в цифровой код для передачи в верхний уровень программно-технических комплексов автоматизированных систем управления технологическими процессами или систем контроля и управления противопожарной защитой.

Инв. № подл.	Подл. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.3.6 МАС8.2 предназначен для работы в автоматических и автоматизированных системах управления, системах пожарной сигнализации и противопожарной автоматики, могут применяться на объектах атомной энергетики.

2.3.3.7 МАС8.2 имеет восемь независимых каналов измерения напряжения постоянного тока.

2.3.3.8 В измерительных каналах входное напряжение поступает на резистивный делитель напряжения, после чего в 16-разрядном АЦП типа ТРС5160-VS2R выполняется преобразование мгновенного значения входного аналогового сигнала в цифровой код.

2.3.3.9 Управление работой АЦП и обработка измеренных значений по восьми каналам осуществляется микроконтроллером под управлением встроенного программного обеспечения.

2.3.3.10 Измеренное значение сигнала в виде цифрового кода поступает на контроллер CAN шины.

2.3.3.11 Измерительные каналы МАС8.2 гальванически развязаны между собой.

2.3.3.12 Схема подключения МАС8.2 через кросс-плату крейта приведена на рисунке 11.

2.3.3.13 Встроенное ПО функционирования МАС8.2 реализовано аппаратно.

2.3.3.14 ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ					Лист
										31
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

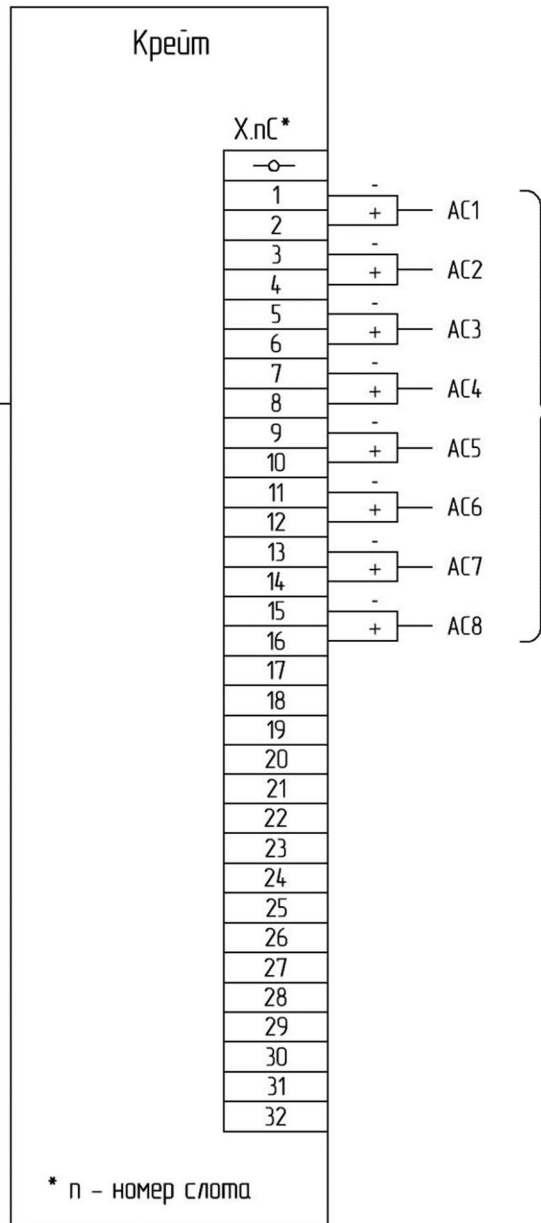
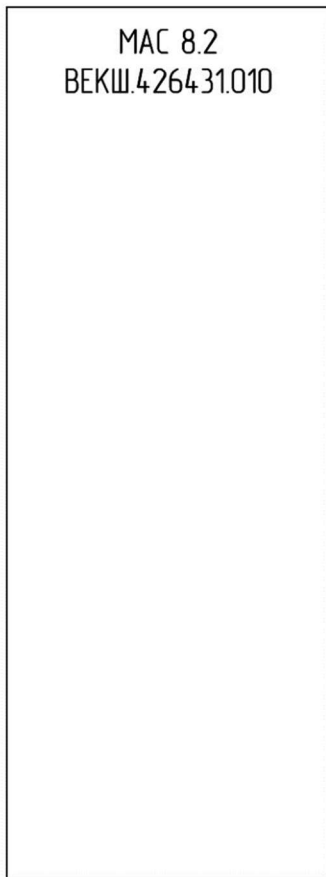


Рисунок 11 – Схема подключения МАС8.2

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

### 2.3.4 Модуль дискретных сигналов

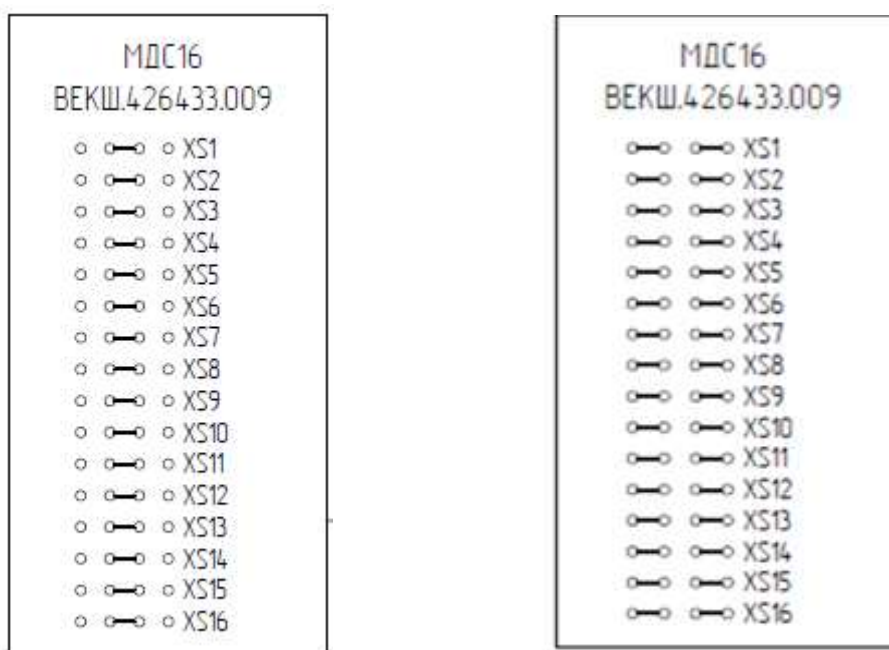
2.3.4.1 Модуль дискретных сигналов МДС16 без контроля целостности линии. Обмен данными с МЦП контроллера, построенного на базе крейта, по внутренней шине CAN.

2.3.4.2 МДС имеет два режима работы:

- режим сухой контакт (режим питания из-под шины);
- режим потенциальных входов (режим внешнего питания).

2.3.4.3 Режимы работы МДС устанавливаются при помощи джамперов ХС1 – ХС16 на плате.

2.3.4.4 Положение джамперов в режиме «ПВ» приведено на рисунке 12а), положение джамперов в режиме «СК» – на рисунке 12б).



а) – режим внешнего питания

б) – режим питания из-под шины

Рисунок 12 – Положение джамперов ХС1 – ХС16 для включения МДС в режим работы «ПВ» и «СК»

2.3.4.5 Конструктивно МДС выполнен в конструктиве «Евростандарт» типоразмера 3U, шириной 4НР (20 мм). Внешний вид МДС представлен на рисунке 13.

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

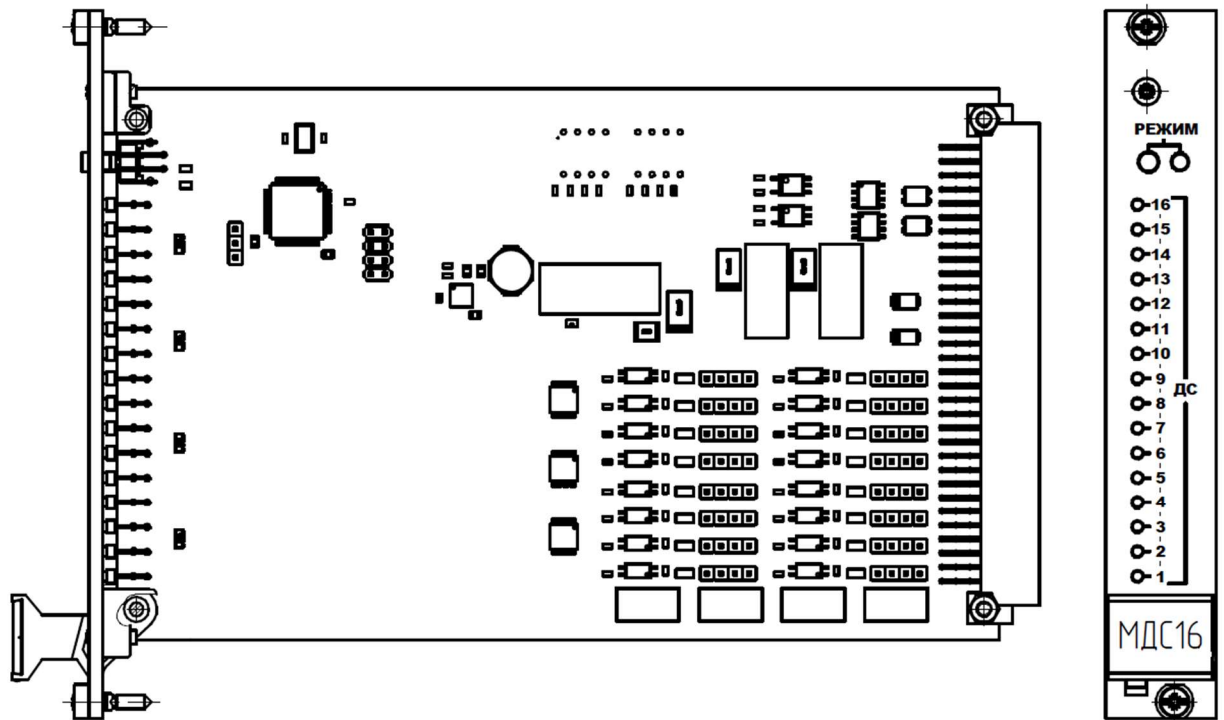


Рисунок 13 – Внешний вид МДС

2.3.4.6 На передней панели МДС имеются 16 светодиодных индикаторов ДС, и светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ.

2.3.4.7 Светодиодный индикатор РЕЖИМ мигает зеленым цветом при наличии связи с МЦП по шинам CAN.

2.3.4.8 Светодиодные индикаторы в режиме «ПВ» светятся зеленым цветом при наличии на соответствующем входе напряжения логической «1», в режиме «СК» светятся зеленым цветом при наличии короткого замыкания на соответствующем входе.

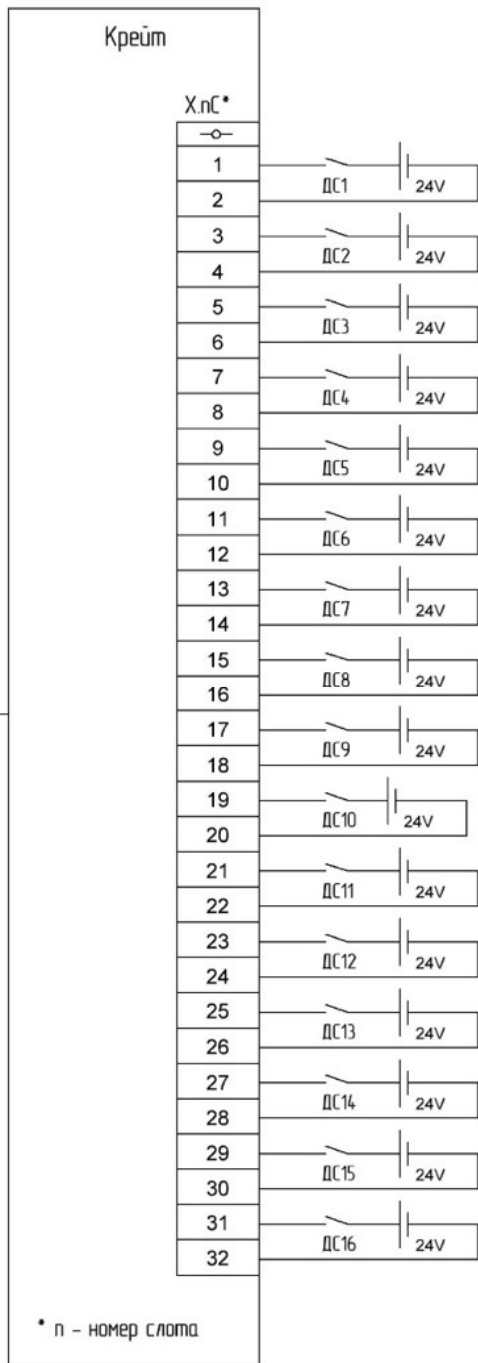
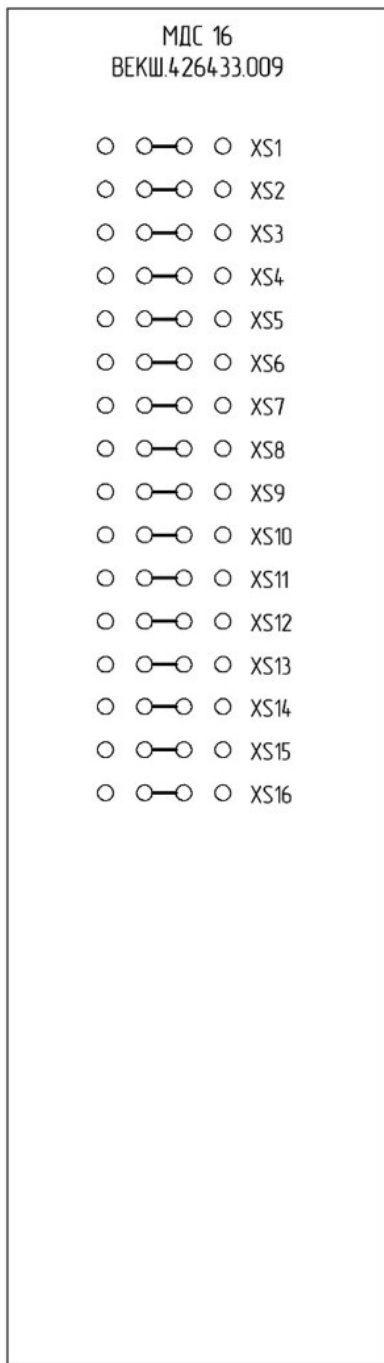
2.3.4.9 Схема подключения МДС в крейте контроллера в режиме «ПВ» представлена на рисунке 14, в режиме «СК» – на рисунке 15.

2.3.4.10 Встроенное ПО функционирования МДС реализовано аппаратно.

2.3.4.11 ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

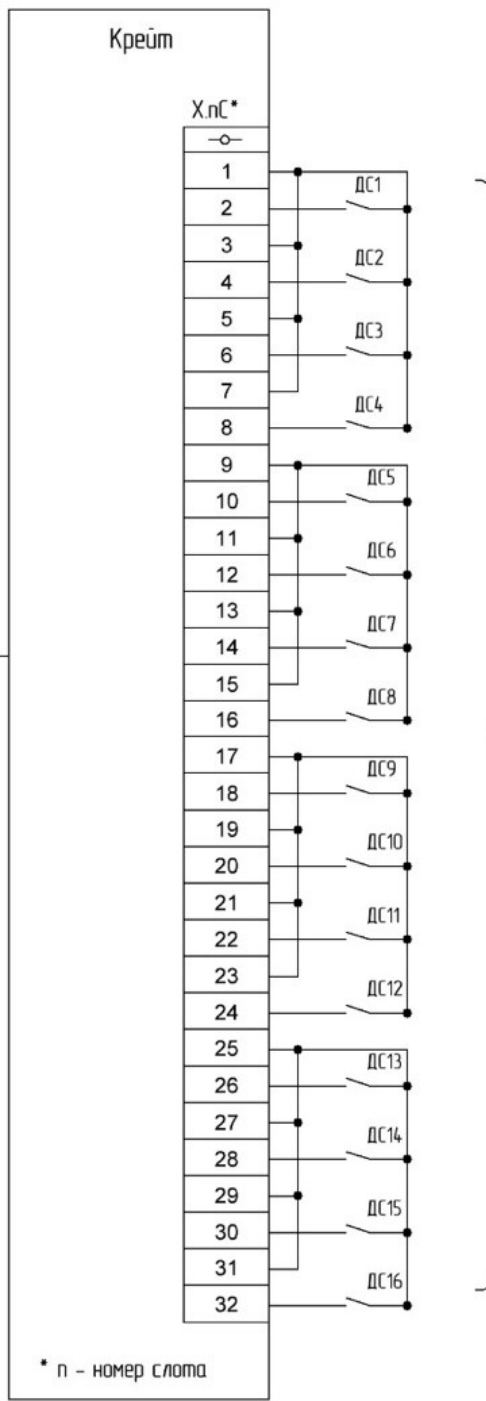
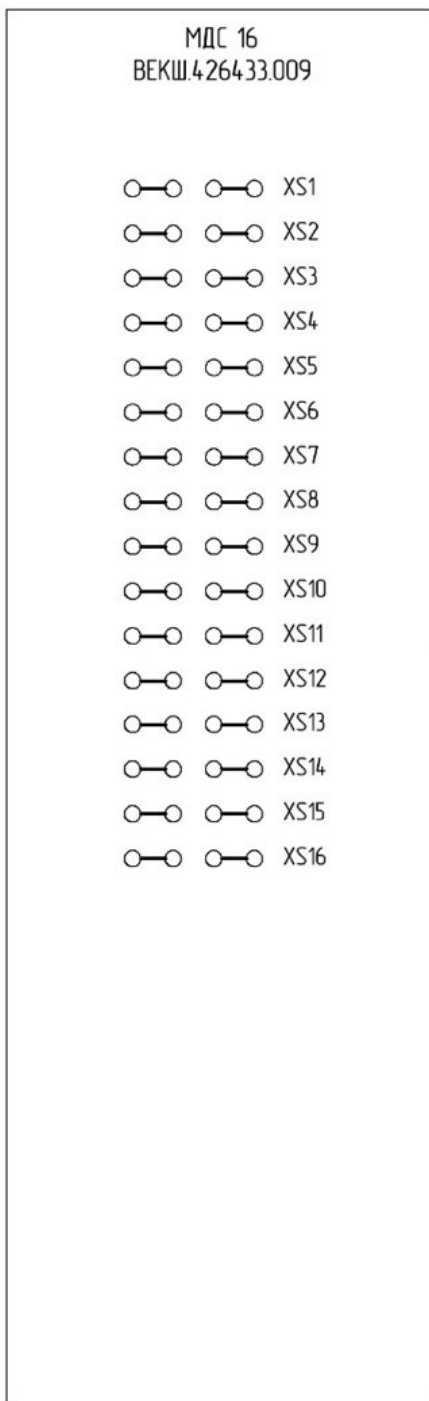


Цепи входных  
дискретных сигналов  
24 В постоянного  
тока

Рисунок 14 - Схема подключения МДС в режиме «ПВ» в составе крейта

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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



Цели входных  
дискретных сигналов  
"сухой контакт"

Рисунок 15 – Схема подключения МДС в режиме «СК» в составе крейта

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

### 2.3.5 Модуль термосопротивлений

2.3.5.1 МТС предназначен для измерения сигналов термопреобразователей сопротивления, преобразования результатов измерения в цифровой код и передаче его по CAN шине в МЦП.

#### 2.3.5.2 Основные особенности:

- восемь каналов с индивидуальной гальванической развязкой (модуль LIG8);
- каждый канал модуля может быть индивидуально настроен на работу с любым датчиком и на любом доступном диапазоне;
- подавление поперечной помехи промышленной частоты 50 Гц с амплитудой до 300 мВ;
- контроль обрыва линии связи;
- возможность применения в дублированных системах.

2.3.5.3 МТС предназначен для работы в составе контроллера, построенного на базе крейта.

2.3.5.4 Конструктивно МТС выполнен в стандарте Евромеханика типоразмером 3U, шириной 4HP (20 мм).

2.3.5.5 На передней панели МТС имеются восемь светодиодных индикаторов ТС, и светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ. Внешний вид МТС представлен на рисунке 16.

2.3.5.6 Светодиодный индикатор РЕЖИМ мигает зеленым цветом при наличии связи с МЦП по шинам CAN, при отсутствии связи – не светится.

2.3.5.7 Светодиодные индикаторы состояния каналов мигают зеленым цветом, если сопротивление на входе канала находится вне диапазона измерений или если обрыв подключенного шлейфа. Если на входе сопротивление находится в диапазоне измерений, то светодиод гаснет.

2.3.5.8 Схема подключения МТС с четырехпроводной схемой подключения термосопротивлений представлена на рисунке 17, установить переключку между 2 и 3 пином разъема программирования X1.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ	Лист
						37

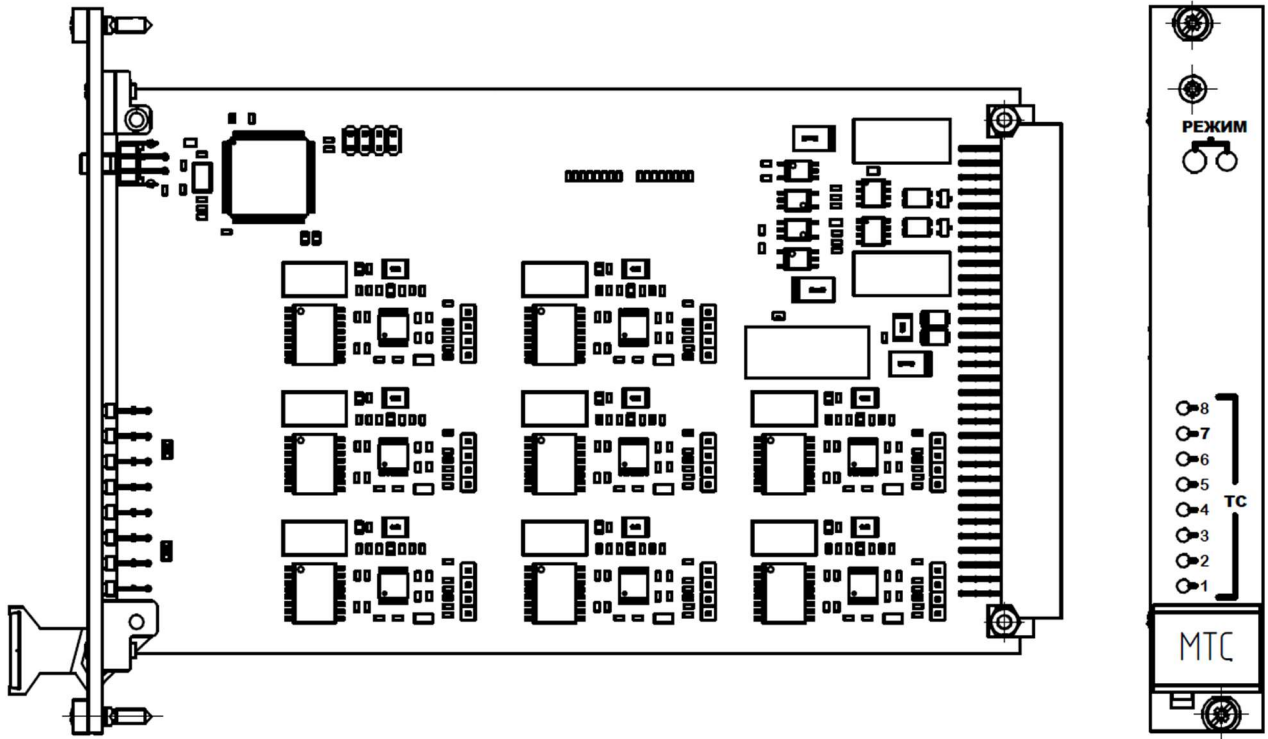


Рисунок 16 – Внешний вид МТС

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

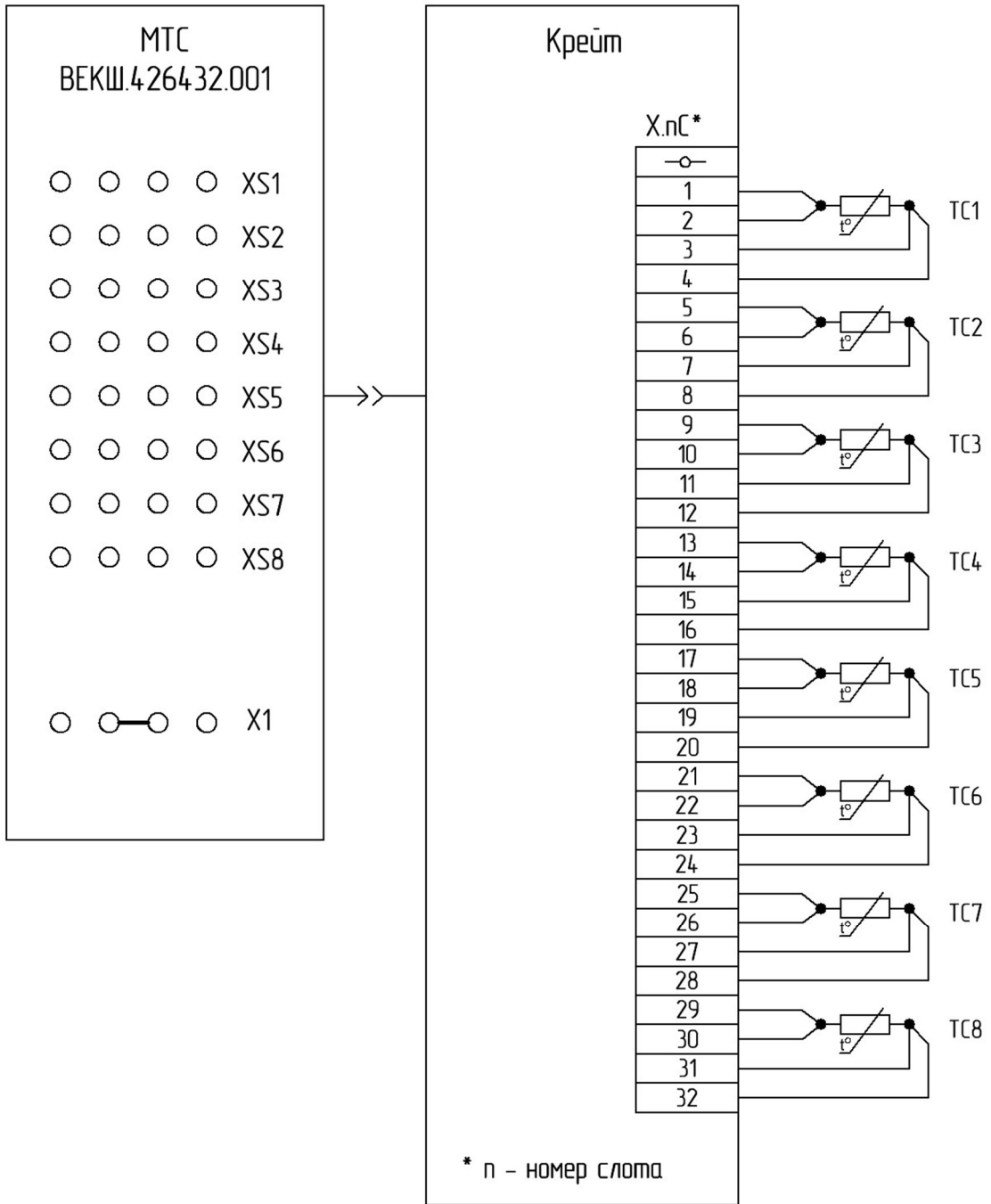


Рисунок 17 – Схема подключения МТС с подключением термосопротивления по четырехпроводной схеме

Инв. № подл.	Подп. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.5.9 Для подключения МТС по трехпроводной схеме необходимо установить на плате МТС джамперы согласно схеме, приведенной на рисунке 17 и поставить переключки между пинами 1 и 2 каждого конкретного канала согласно рисунку 18.

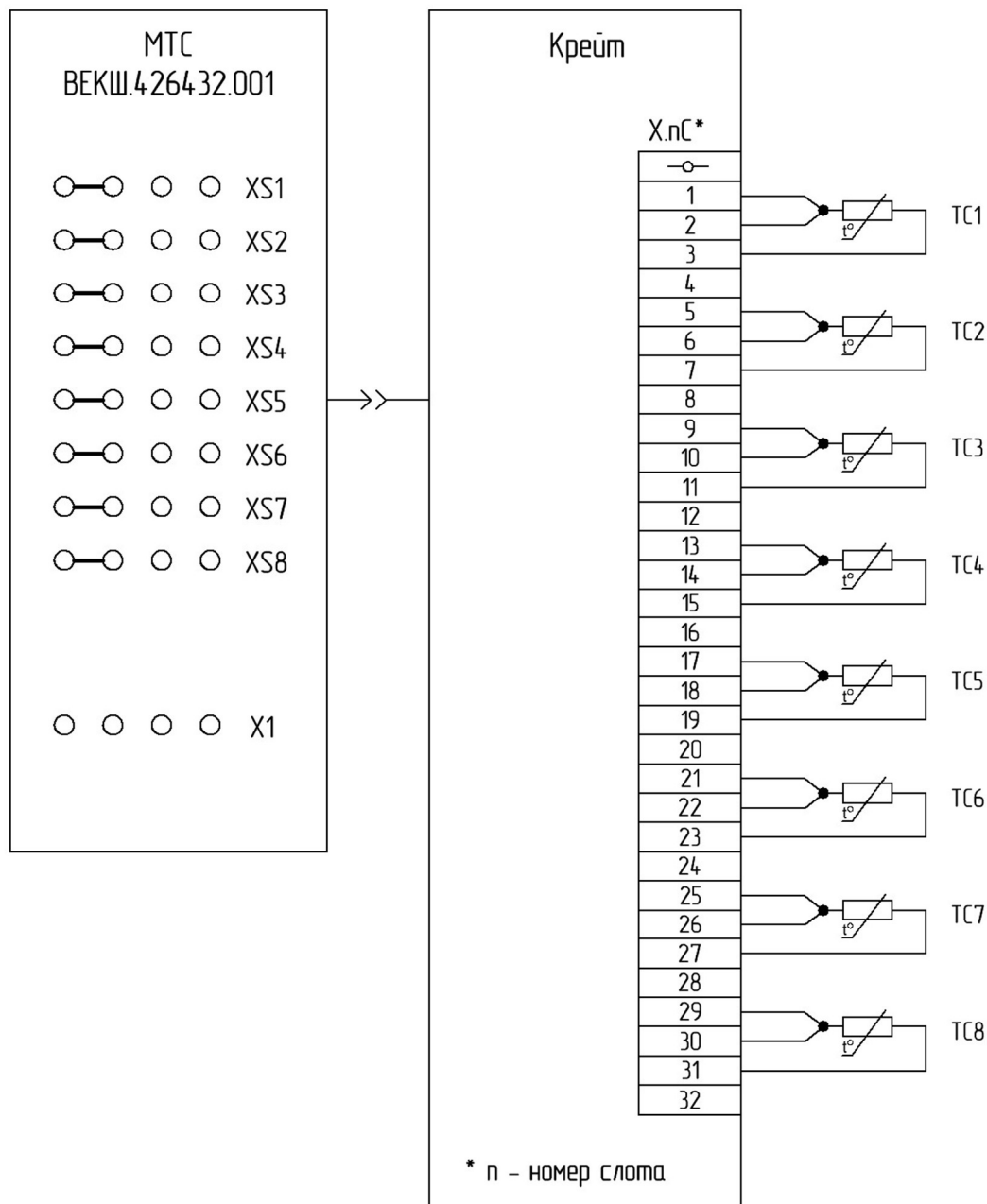


Рисунок 18 – Схема подключения МТС с подключением термосопротивления по трехпроводной схеме

Инв. № подл.	Подл. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

2.3.5.10 МТС предназначен для работы термосопротивлениями и чувствительными элементами следующих типов:

- 46П (гр. 21);
- 50П;
- 100П;
- 53М (гр. 23);
- 50М;
- 100М;
- Pt50;
- Pt100.

2.3.5.11 Встроенное ПО функционирования МТС реализовано аппаратно.

2.3.5.12 ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

2.3.6 Модуль электронных ключей МЭК16.1

2.3.6.1 МЭК 16.1 предназначен для коммутации электрических сигналов управления по 16 каналам с номинальным напряжением 24 В. По каналам 1 – 8 силой тока 2 А, по каналам 9 – 16 силой тока 1 А.

2.3.6.2 ЭК МЭК16.1 могут быть использованы для формирования сигналов управления широтно-импульсной модуляции. Частота переключения ЭК не более 1 кГц.

2.3.6.3 Выходные ЭК защищены от коммутационных помех при работе на индуктивную нагрузку при помощи обратно включенных диодов.

2.3.6.4 Конструктивно МЭК16.1 выполнен в стандарте Евромеханика типоразмером 3U, шириной 4НР (20 мм).

2.3.6.5 На лицевой панели МЭК16.1 имеются:

- восемь светодиодных индикаторов «ЭК 1А» состояния ЭК;
- восемь светодиодных индикаторов «ЭК 2А» состояния ЭК;
- светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ.

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата
Инв. № подл.	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата
Инв. № подл.	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата
Инв. № подл.	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.6.6 При включенном ЭК светодиодный индикатор соответствующего канала светится зеленым цветом.

2.3.6.7 Во время обмена информацией МЭК16.1 с модулем цен через внутреннюю CAN шину в составе контроллера, мигает зеленый светодиодный индикатор РЕЖИМ на лицевой панели МЭК16.1.

2.3.6.8 МЭК16.1 обеспечивает непрерывный круглосуточный режим работы.

2.3.6.9 Внешний вид МЭК16.1 представлен на рисунке 19.

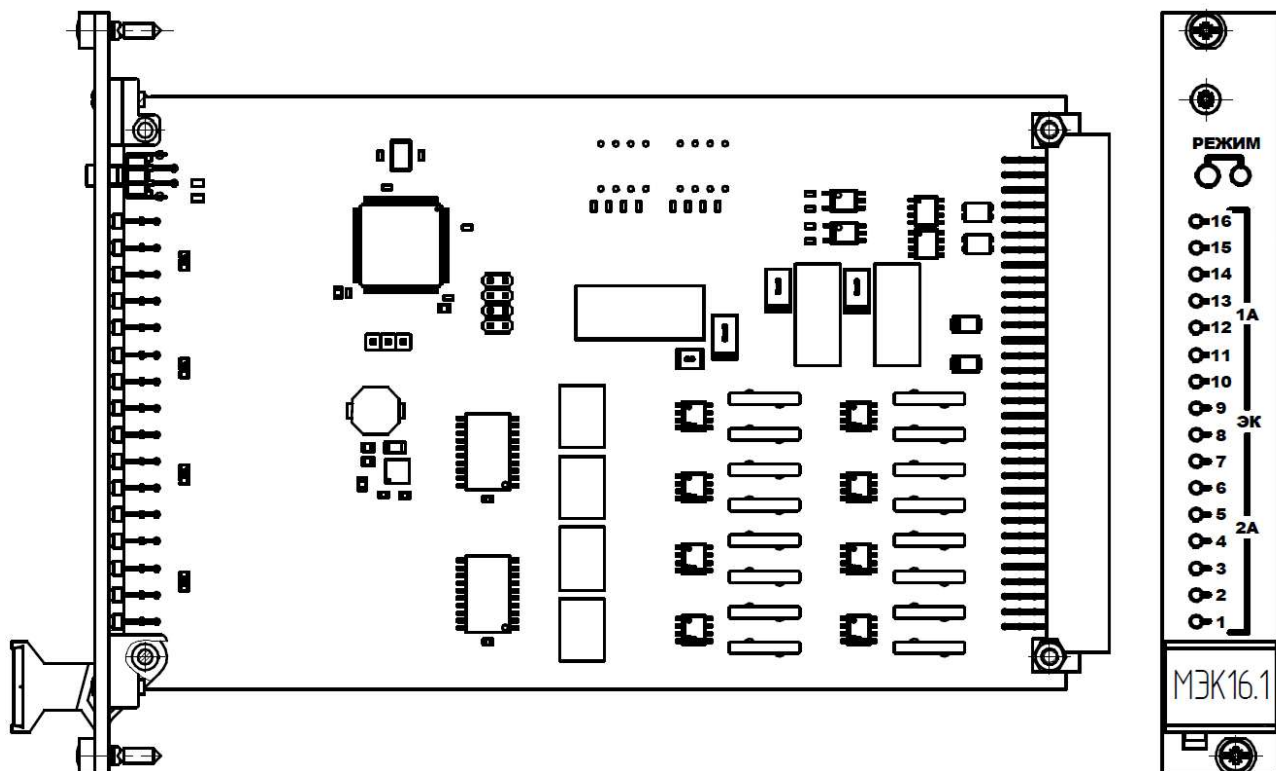
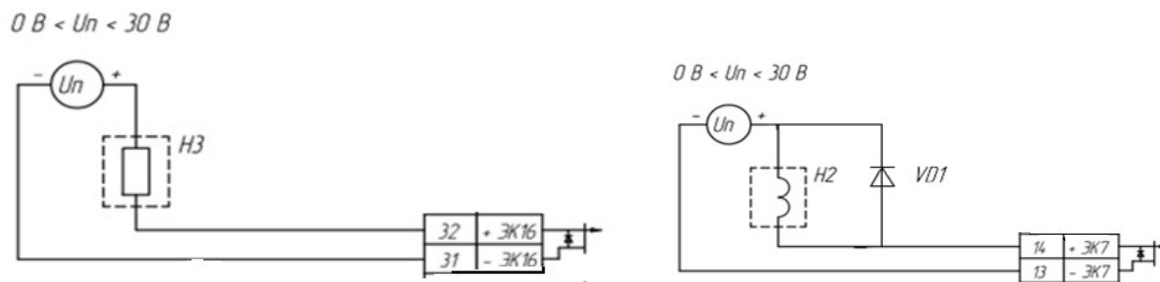


Рисунок 19 – Внешний вид МЭК16.1

2.3.6.10 Схемы подключения активной и индуктивной нагрузок к ЭК МЭК16.1 приведены на рисунке 20.



Инв. № подл.	Подл. и дата
ВИ-3373/24	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

- а) Схема подключения активной нагрузки      б) Схема подключения индуктивной нагрузки

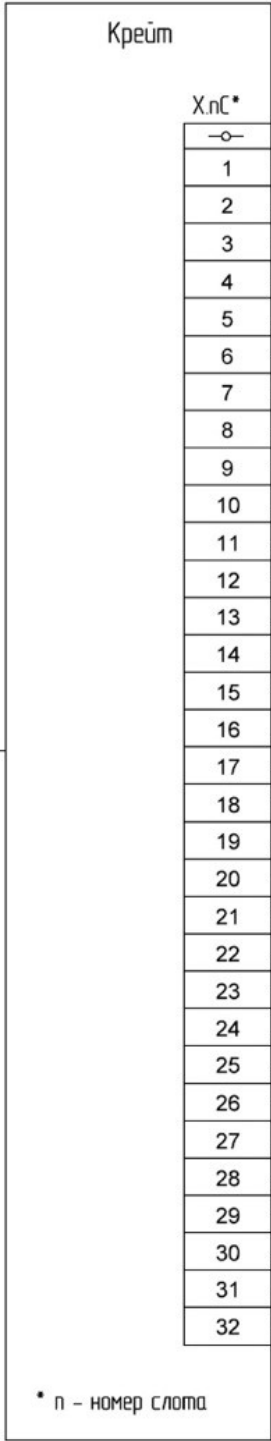
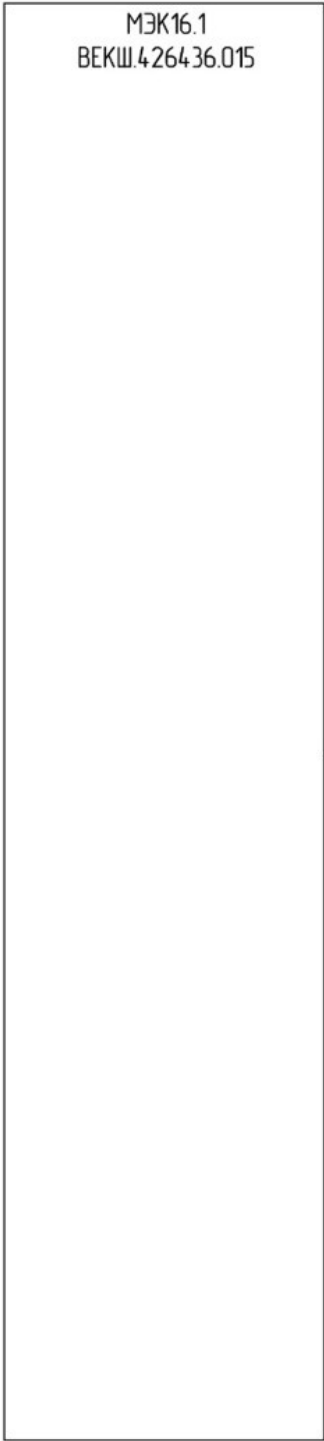
Рисунок 20 – Схемы подключения активной и индуктивной нагрузки к электронным ключам МЭК16.1

2.3.6.11 Схема подключения МЭК16.1 приведена на рисунке 21.

2.3.6.12 МЭК16.1 функционирует под управлением встроенного ПО.

2.3.6.13 ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ	Лист
											43



Цепи выходных дискретных сигналов постоянного тока 24 В, 2 А

Цепи выходных дискретных сигналов постоянного тока 24 В, 1 А

Рисунок 21 – Схема подключения МЭК16.1

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 2.3.7 Модуль релейных выходов

2.3.7.1 МРВ предназначен для коммутации сигналов постоянного и переменного тока с помощью контактов поляризованных реле и обмена данными с МЦП по внутренней шине CAN.

2.3.7.2 МРВ предназначен для работы в составе контроллера, построенного на базе крейта.

2.3.7.3 МРВ предназначен для коммутации сигналов постоянного и переменного тока с помощью гальванически изолированных контактов реле и обмена данными с модулем центрального процессора по внутренней шине CAN.

2.3.7.4 В состав модуля входят 16 реле.

2.3.7.5 Конструктивно МРВ выполнен в стандарте Евромеханика типоразмером 3U, шириной 4НР (20 мм).

2.3.7.6 На лицевой панели МРВ расположены:

- 16 шт. светодиодных индикаторов (РВ) состояния реле;
- светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ.

2.3.7.7 Во время обмена информацией МРВ с МЦП через внутреннюю CAN шину в составе контроллера, мигает зеленый светодиодный индикатор РЕЖИМ на лицевой панели МРВ.

2.3.7.8 МРВ обеспечивает коммутацию сигналов постоянного и переменного тока с помощью гальванически изолированных контактов реле.

2.3.7.9 МРВ обеспечивает непрерывный круглосуточный режим работы.

2.3.7.10 Внешний вид МРВ представлен на рисунке 22.

2.3.7.11 Цепи нагрузки выходных сигналов реле:

- для переменного тока 220 В 0,5 А при 230 В;
- для постоянного тока 24 В:
  - 2 А для выходов 1 – 8;
  - 1 А для выходов 9 – 16.

Инв. № подл.	Подл. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подл. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

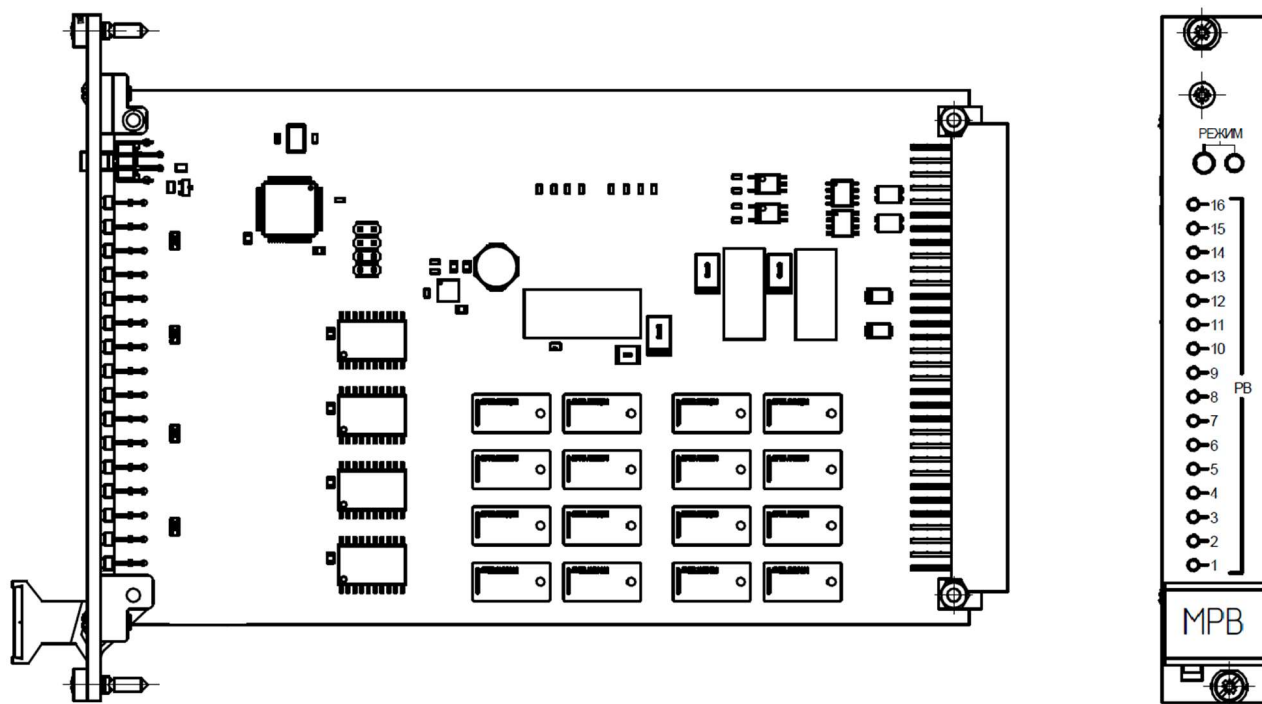


Рисунок 22 – Внешний вид MPB

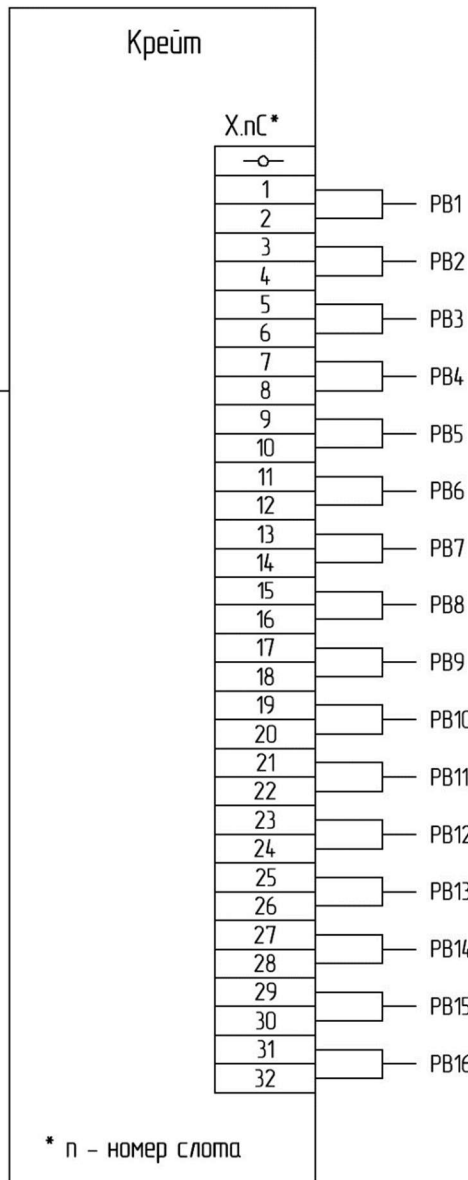
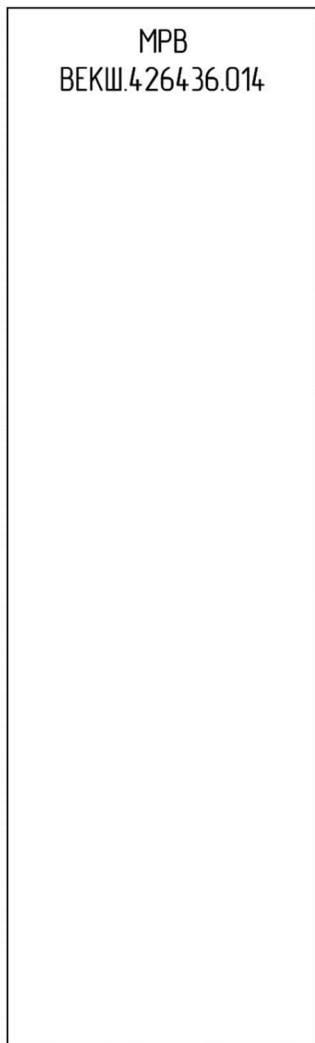
2.3.7.12 Схема подключения MPB представлена на рисунке 23.

2.3.7.13 Встроенное ПО функционирования MPB реализовано аппаратно.

2.3.7.14 ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Цепи нагрузки входных сигналов реле, нагрузка не более 230 В / 0,5 А переменного тока 30 В / 2 А постоянного тока

Цепи нагрузки входных сигналов реле, нагрузка не более 230 В / 0,5 А переменного тока 30 В / 1 А постоянного тока

Рисунок 23 – Схема подключения MPB

Инв. № подл.	Подп. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 2.3.8 Модуль аналогового регулирования MAP4.1

2.3.8.1 MAP4.1 с аналоговой обратной связью предназначен для приема и выдачи унифицированных электрических сигналов напряжения с диапазоном изменения от 0 до 10 В.

2.3.8.2 MAP4.1 имеет четыре входа «0-10 В» для контроля положения и четыре выхода «0-10 В» для управления.

2.3.8.3 MAP4.1 предназначен для работы в составе контроллера, построенного на базе крейта.

2.3.8.4 Конструктивно MAP4.1 выполнен в стандарте Евромеханика типоразмером 3U, шириной 4НР (20 мм).

2.3.8.5 На передней панели MAP4.1 имеются четыре светодиодных индикатора входных АС «АС 0 – 10 В», четыре светодиодных индикатора выходных СУ «СУ 0 – 10В», светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ.

2.3.8.6 Внешний вид MAP4.1 представлен на рисунке 24.

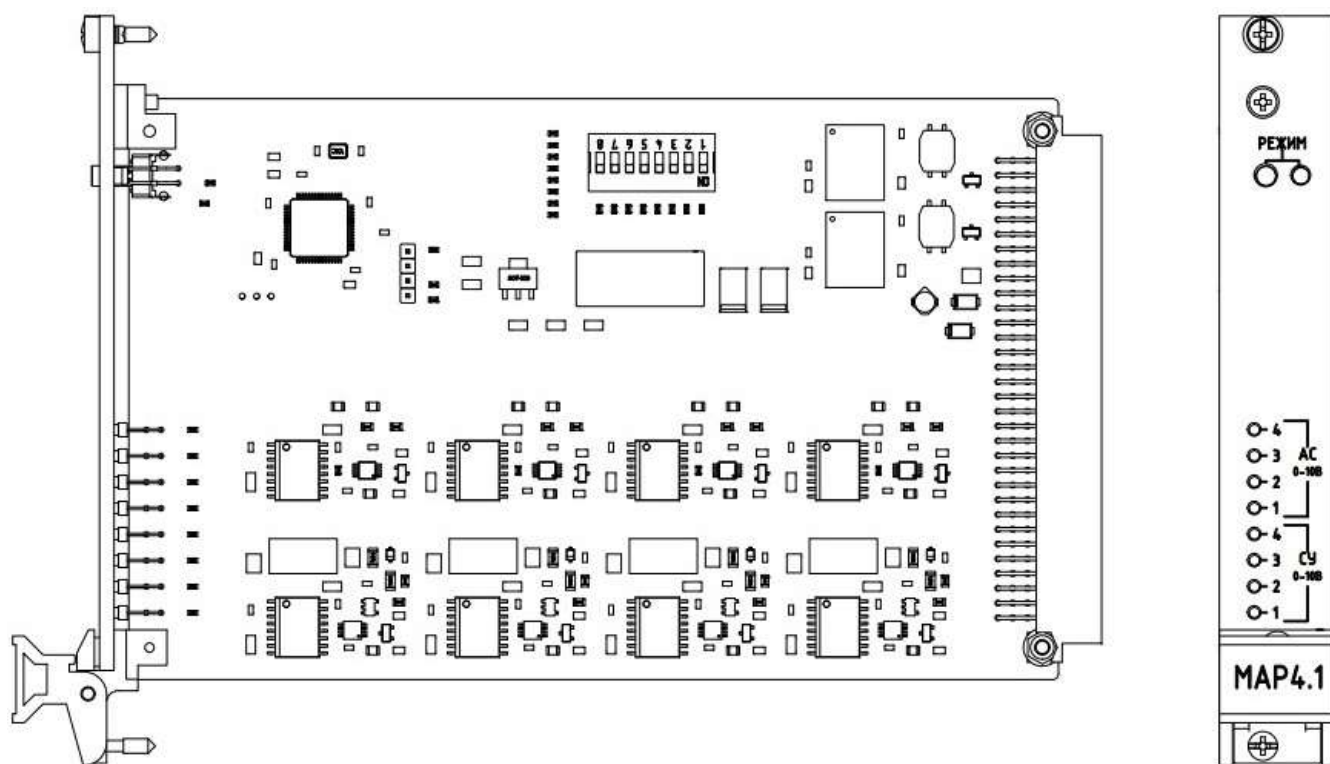


Рисунок 24 – Внешний вид MAP4.1

2.3.8.7 Функционально MAP4.1 состоит из двух функциональных блоков:

- четыре входных канала АС для приема сигнала стандарта «0 - 10 В»;
- четыре выходных канала формирования СУ стандарта «0 – 10 В».

Инв. № подл.	Подл. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.8.8 Устройство входных каналов АС идентично устройству каналов МАС8.2, описанному в п. 2.3.3.

2.3.8.9 Выходные каналы построены на основе 16-разрядного ЦАП типа ТРС116S1-VR и быстродействующего операционного усилителя ТРА1881-TR.

2.3.8.10 Управление каналами СУ осуществляется от центрального процессора по CAN-шине.

2.3.8.11 МАР4.1 принимает от центрального процессора цифровые коды управления, при помощи ЦАП преобразует в аналоговые выходные СУ.

2.3.8.12 Схема подключения МАР4.1 приведена на рисунке 25.

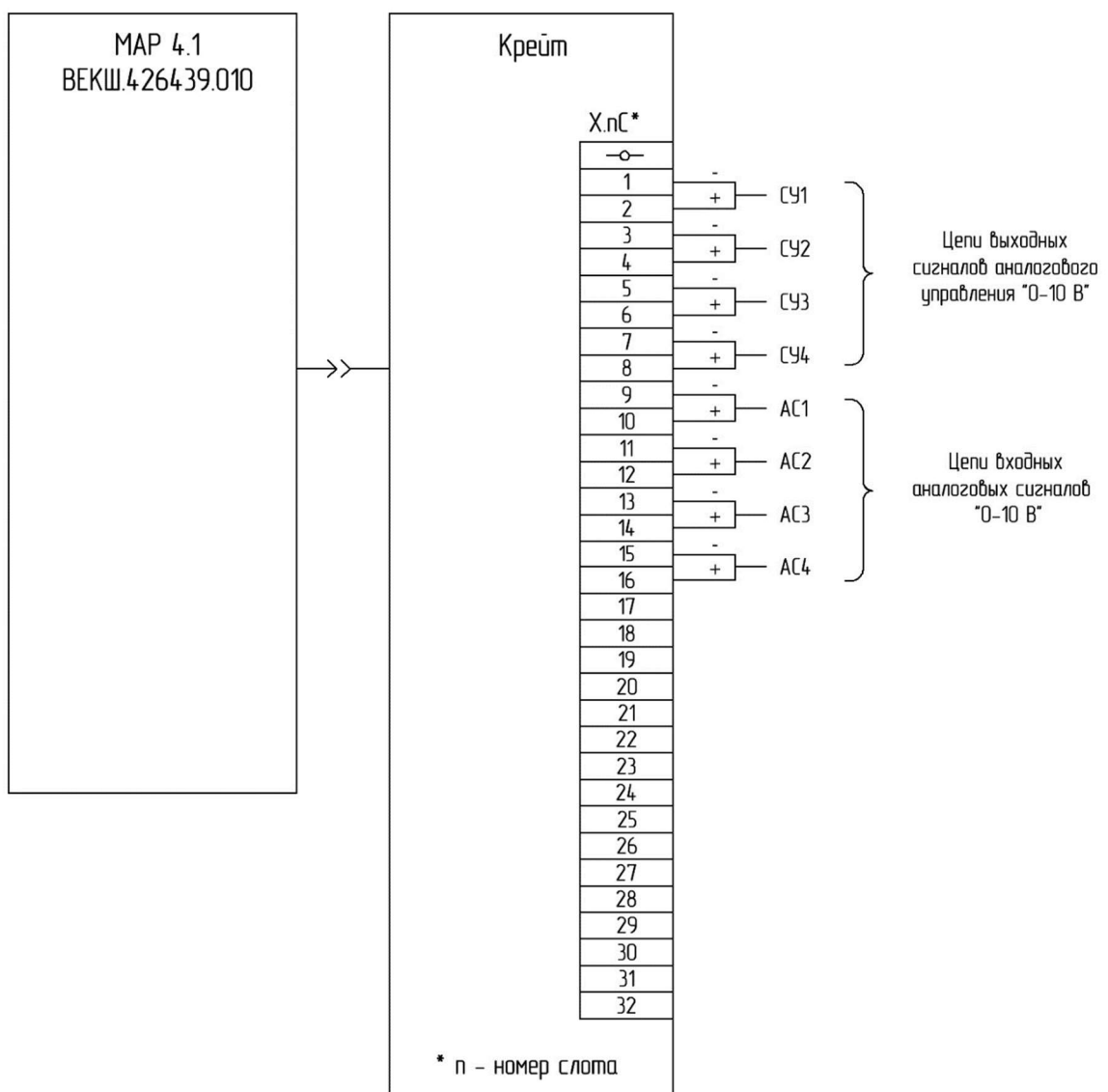


Рисунок 25 – Схема подключения МАР4.1

Инв. № подл.	Подп. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подп. и дата	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.8.13 Встроенное ПО функционирования MAP4.1 реализовано аппаратно. ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

### 2.3.9 Модуль аналогового регулирования MAP4.2

2.3.9.1 MAP4.2 с аналоговой обратной связью предназначен для приема и выдачи унифицированных электрических сигналов напряжения и тока.

2.3.9.2 MAP4.2 имеет четыре входа «4-20 мА» для контроля положения и четыре выхода «0-10 В» для управления.

2.3.9.3 MAP4.2 предназначен для работы в составе контроллера, построенного на базе крейта.

2.3.9.4 Конструктивно MAP4.2 выполнен в стандарте Евромеханика типоразмером 3U, шириной 4HP (20 мм).

2.3.9.5 На передней панели MAP4.2 имеются четыре светодиодных индикатора входных АС «4-20 мА», четыре светодиодных индикатора выходных СУ «СУ 0 – 10В», светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ.

2.3.9.6 Внешний вид MAP4.2 представлен на рисунке 26.

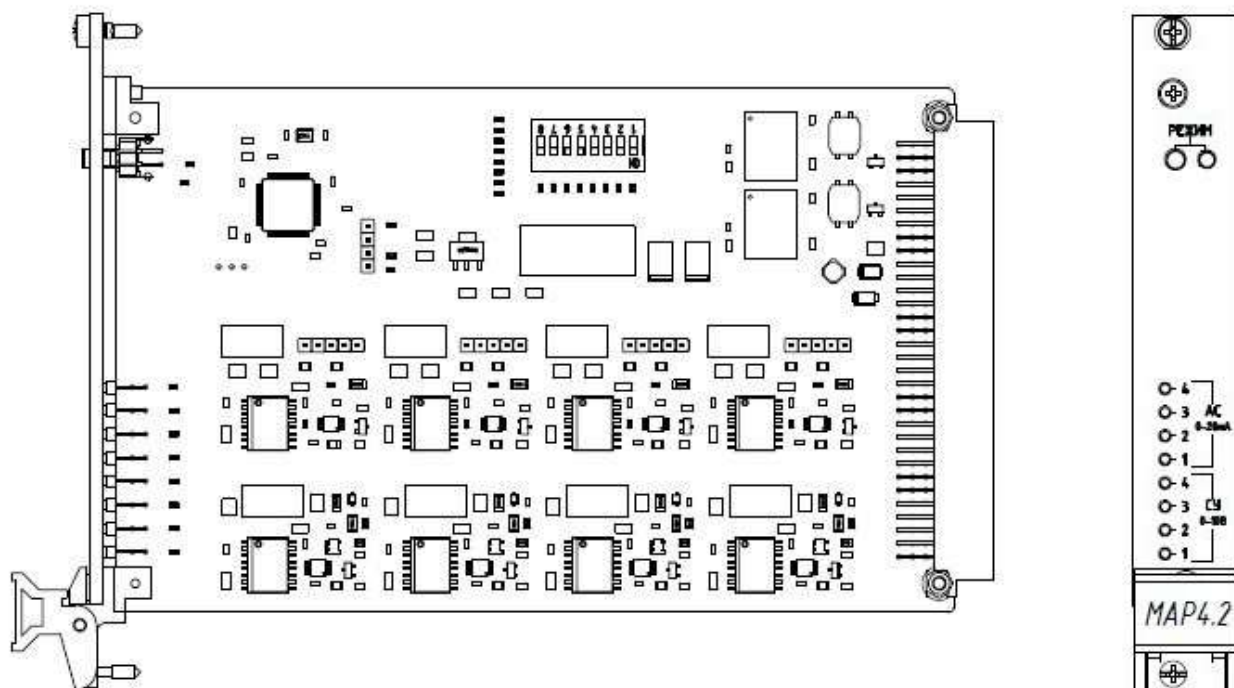


Рисунок 26 – Внешний вид MAP4.2

2.3.9.7 Функционально MAP4.2 состоит из двух функциональных блоков:

- четыре входных канала АС для приема сигнала стандарта «4-20 мА»;

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

– четыре выходных канала формирования СУ стандарта «0 – 10 В».

2.3.9.8 Устройство входных каналов АС идентично устройству каналов МАС8.2, описанному в п. 2.3.3.

2.3.9.9 Выходные каналы построены на основе 16-разрядного ЦАП типа ТРС116S1-VR и быстродействующего операционного усилителя ТРА1881-TR.

2.3.9.10 Управление каналами СУ осуществляется от центрального процессора по CAN-шине.

2.3.9.11 МАР4.2 принимает от центрального процессора цифровые коды управления, при помощи ЦАП преобразует в аналоговые выходные СУ.

2.3.9.12 На рисунке 27 приведена схема подключения МАР4.2 в режиме питания шлейфа от МАР4.2, на рисунке 28 приведена схема подключения МАР4.2 в режиме питания шлейфа от внешнего источника питания.

2.3.9.13 Встроенное ПО функционирования МАР4.2 реализовано аппаратно. ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ					Лист
										51
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

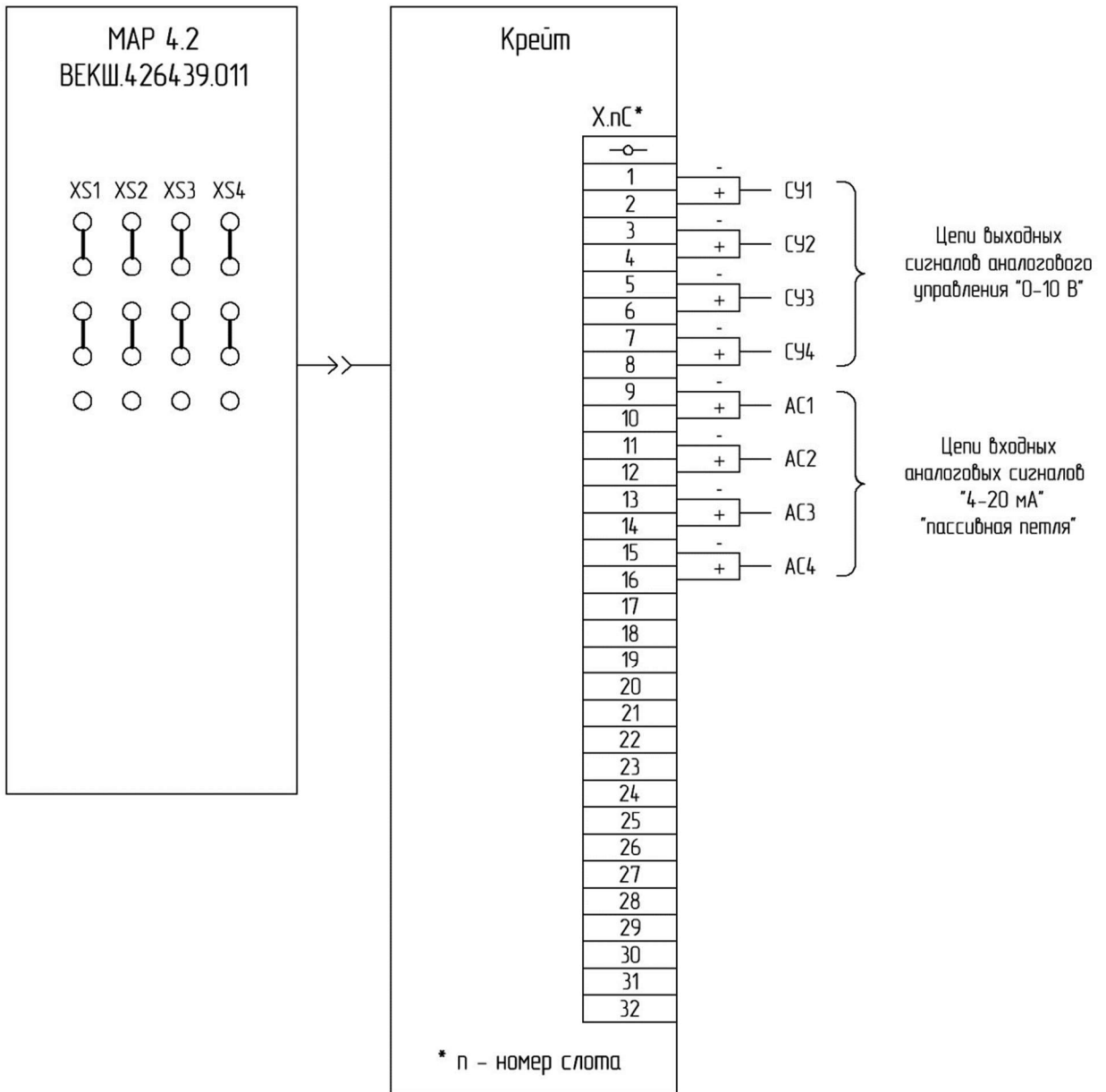


Рисунок 27 – Схема подключения MAP4.2 в режиме питания шлейфа от MAP4.2

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

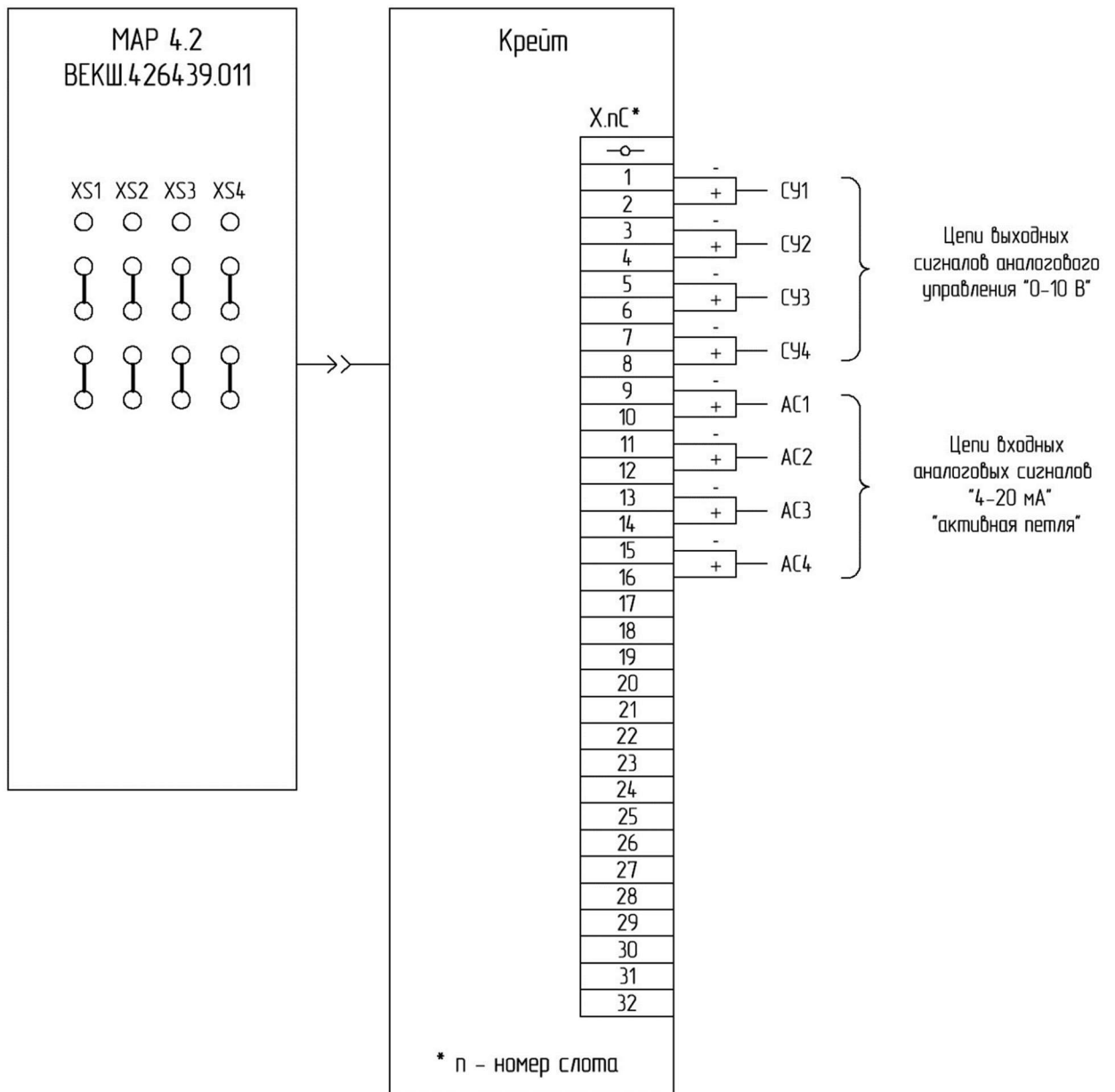


Рисунок 28 – Схема подключения MAP4.2 в режиме питания шлейфа от внешнего источника питания

Инв. № подл.	Подл. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подл. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 2.3.10 Модуль аналогового регулирования MAP4.3

2.3.10.1 MAP4.3 с аналоговой обратной связью предназначен для приема и выдачи унифицированных электрических сигналов тока с диапазоном изменения от 4 до 20 мА.

2.3.10.2 MAP4.3 имеет четыре входа «4-20 мА» для контроля положения и четыре выхода «4-20 мА» для управления.

2.3.10.3 MAP4.3 предназначен для работы в составе контроллера, построенного на базе крейта.

2.3.10.4 Конструктивно MAP4.3 выполнен в стандарте Евромеханика типоразмером 3U, шириной 4HP (20 мм).

2.3.10.5 На передней панели MAP4.3 имеются четыре светодиодных индикатора входных АС «4-20 мА», четыре светодиодных индикатора выходных СУ «4-20 мА», светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ.

2.3.10.6 Внешний вид MAP4.3 представлен на рисунке 29.

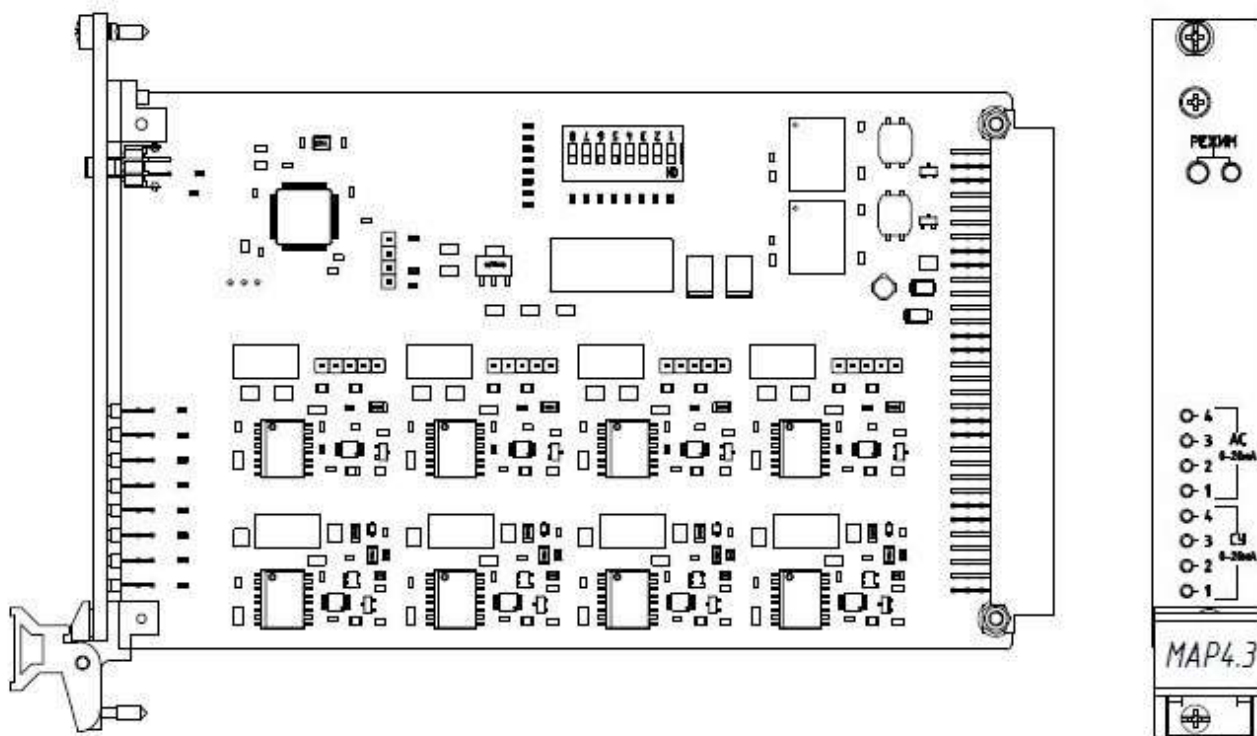


Рисунок 29 – Внешний вид MAP4.3

2.3.10.7 Функционально MAP4.3 состоит из двух функциональных блоков:

- четыре входных канала АС для приема сигнала стандарта «4-20 мА»;
- четыре выходных канала формирования СУ стандарта «4-20 мА».

Инв. № подл.	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
ВИ-3373/24				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.10.8 Устройство входных каналов АС идентично устройству каналов МАС8.2, описанному в п. 2.3.3.

2.3.10.9 Выходные каналы построены на основе 16-разрядного ЦАП типа ТРС116S1-VR и быстродействующего операционного усилителя ТРА1881-TR.

2.3.10.10 Управление каналами СУ осуществляется от центрального процессора по CAN-шине.

2.3.10.11 МАР4.3 принимает от центрального процессора цифровые коды управления, при помощи ЦАП преобразует в аналоговые выходные СУ.

2.3.10.12 На рисунке 30 приведена схема подключения МАР4.3 в режиме питания шлейфа от МАР4.3, на рисунке 31 приведена схема подключения МАР4.3 в режиме питания шлейфа от внешнего источника питания.

2.3.10.13 Встроенное ПО функционирования МАР4.3 реализовано аппаратно. ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ					Лист
										55
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

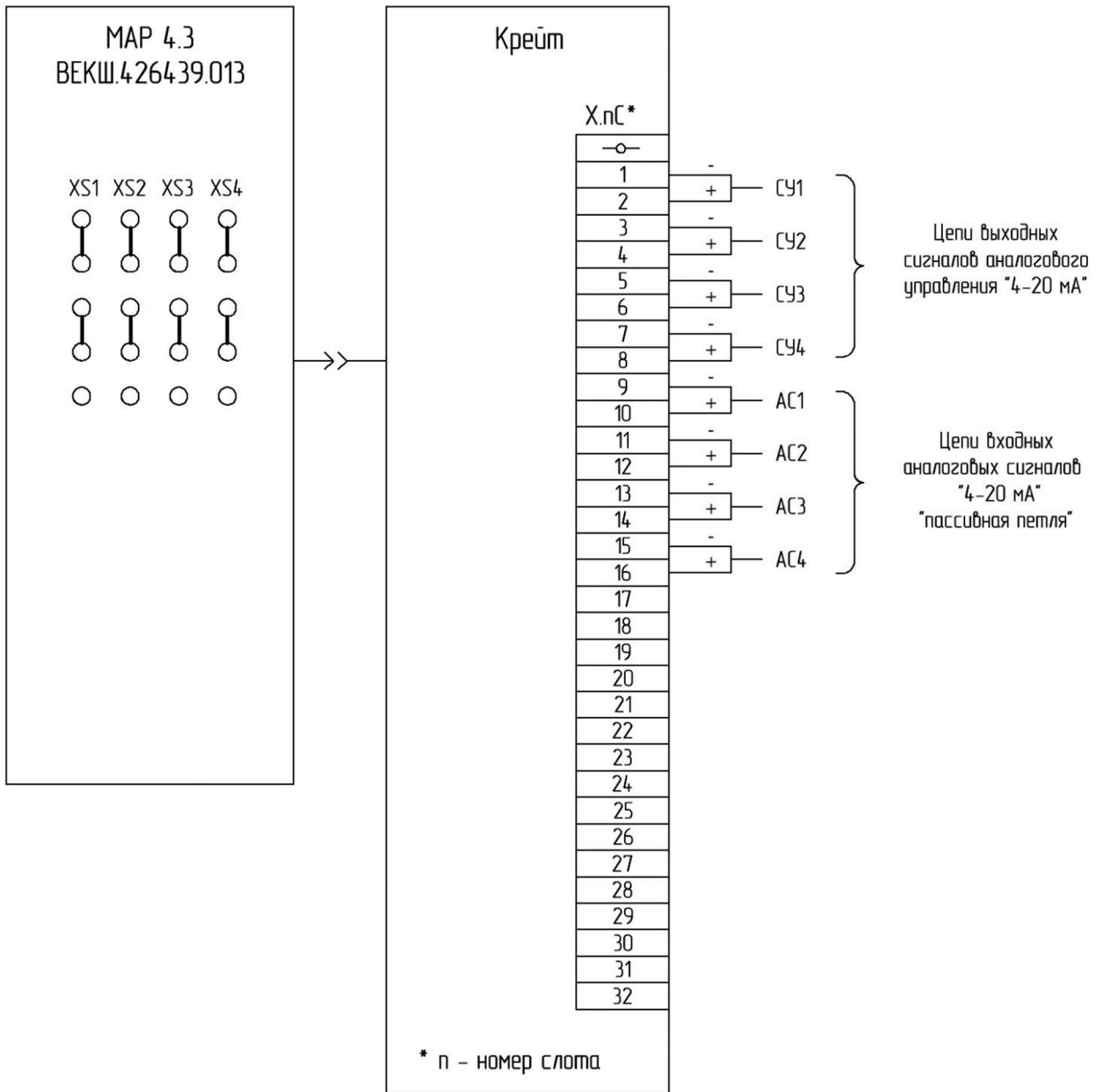


Рисунок 30 – Схема подключения MAP4.3 в режиме питания шлейфа от MAP4.3

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

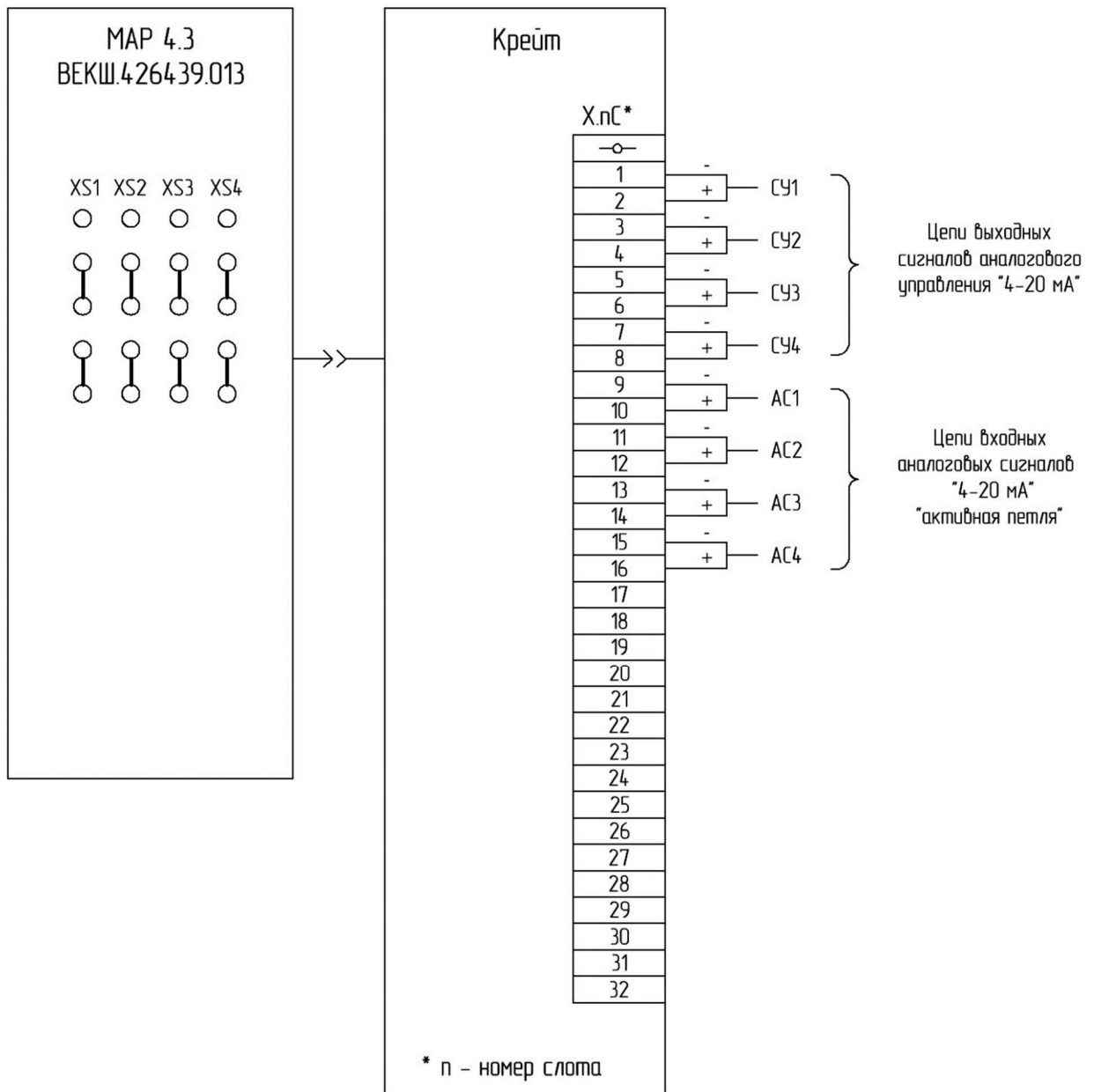


Рисунок 31 – Схема подключения MAP4.3 в режиме питания шлейфа от внешнего источника питания

### 2.3.11 Модуль дискретных входов МДВ16

2.3.11.1 МДВ16 предназначен для обмена данными с МЦП контроллера, построенного на базе крейта, по внутренней шине, служит для приёма 16 входов «сухой контакт» с напряжением выше 24 В.

#### 2.3.11.2 Параметры входа:

- напряжении от 24 до 220 В;
- минимальный ток коммутации - 50 мА при напряжении 24 В.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
BEKШ.420609.001 РЭ				Лист
				57

2.3.11.3 Конструктивно МДВ16 выполнен в конструктиве «Евростандарт» типоразмера 3U, шириной 4НР (20 мм). Внешний вид МДС представлен на рисунке 32.

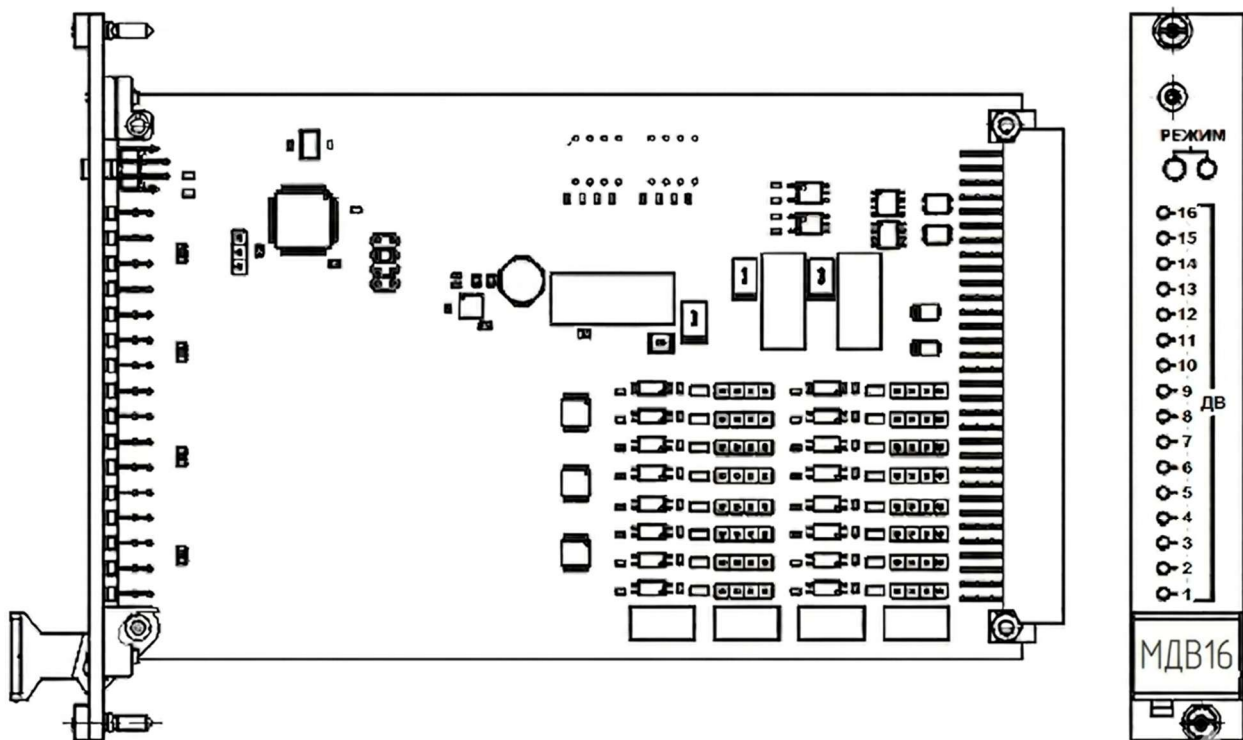


Рисунок 32 – Внешний вид МДВ16

2.3.11.4 На передней панели МДВ16 имеются 16 светодиодных индикаторов ДС, и светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ.

2.3.11.5 Светодиодный индикатор РЕЖИМ мигает зеленым цветом при наличии связи с МЦП по внутренней шине.

2.3.11.6 Светодиодные индикаторы светятся зеленым цветом при наличии замыкания на соответствующем входе.

2.3.11.7 Встроенное ПО функционирования МДВ16 реализовано аппаратно.

2.3.11.8 ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

2.3.11.9 На рисунке 33 приведена схема подключения МДВ16.

Инв. № подл.	Подл. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подп. и дата	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

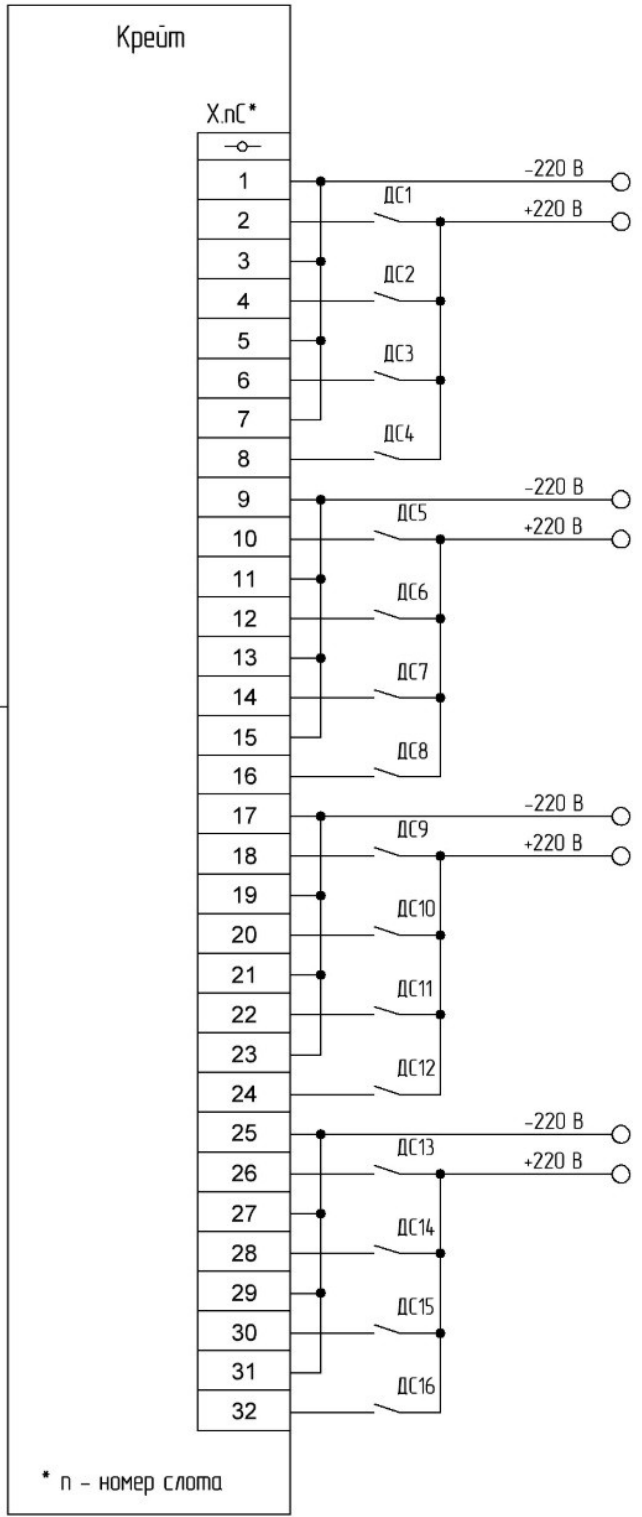
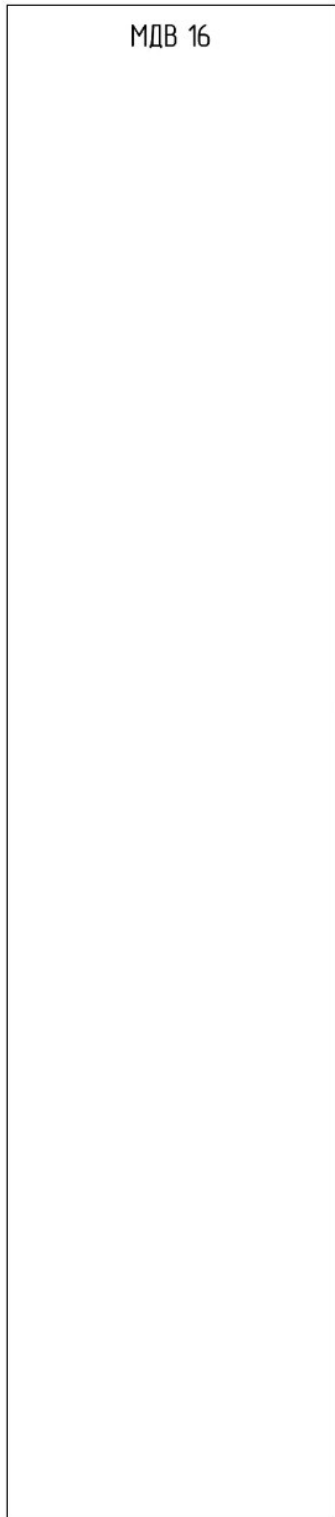


Рисунок 33 – Схема подключения МДВ16

### 2.3.12 Модуль релейных выходов МРВ8.1

2.3.12.1 МРВ8.1 предназначен для коммутации сигналов постоянного и переменного тока с помощью контактов поляризованных реле и обмена данными с МЦП по внутренней шине.

2.3.12.2 МРВ8.1 предназначен для работы в составе контроллера, построенного на базе крейта.

2.3.12.3 МРВ8.1 предназначен для коммутации сигналов постоянного и переменного тока с помощью гальванически изолированных контактов реле и обмена данными с модулем центрального процессора по внутренней шине.

2.3.12.4 В состав модуля входят 8 реле.

2.3.12.5 Конструктивно МРВ8.1 выполнен в стандарте Евромеханика типоразмером 3U, шириной 4НР (20 мм).

2.3.12.6 На лицевой панели МРВ8.1 расположены:

- 8 шт. светодиодных индикаторов (РВ) состояния реле;
- светодиодный индикатор и защищенная кнопка РЕЖИМ.

2.3.12.7 Во время обмена информацией МРВ8.1 с МЦП через внутреннюю CAN шину в составе контроллера, мигает зеленый светодиодный индикатор РЕЖИМ на лицевой панели МРВ8.1.

2.3.12.8 МРВ8.1 обеспечивает коммутацию сигналов постоянного и переменного тока с помощью гальванически изолированных контактов реле.

2.3.12.9 МРВ обеспечивает непрерывный круглосуточный режим работы.

2.3.12.10 Внешний вид МРВ8.1 представлен на рисунке 34.

2.3.12.11 Цепи нагрузки выходных сигналов реле служит для коммутации сигналов:

- переменного тока 220 В;
- постоянного тока 24 – 220 В.

Допустимый ток через контакты – 4 А.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	60

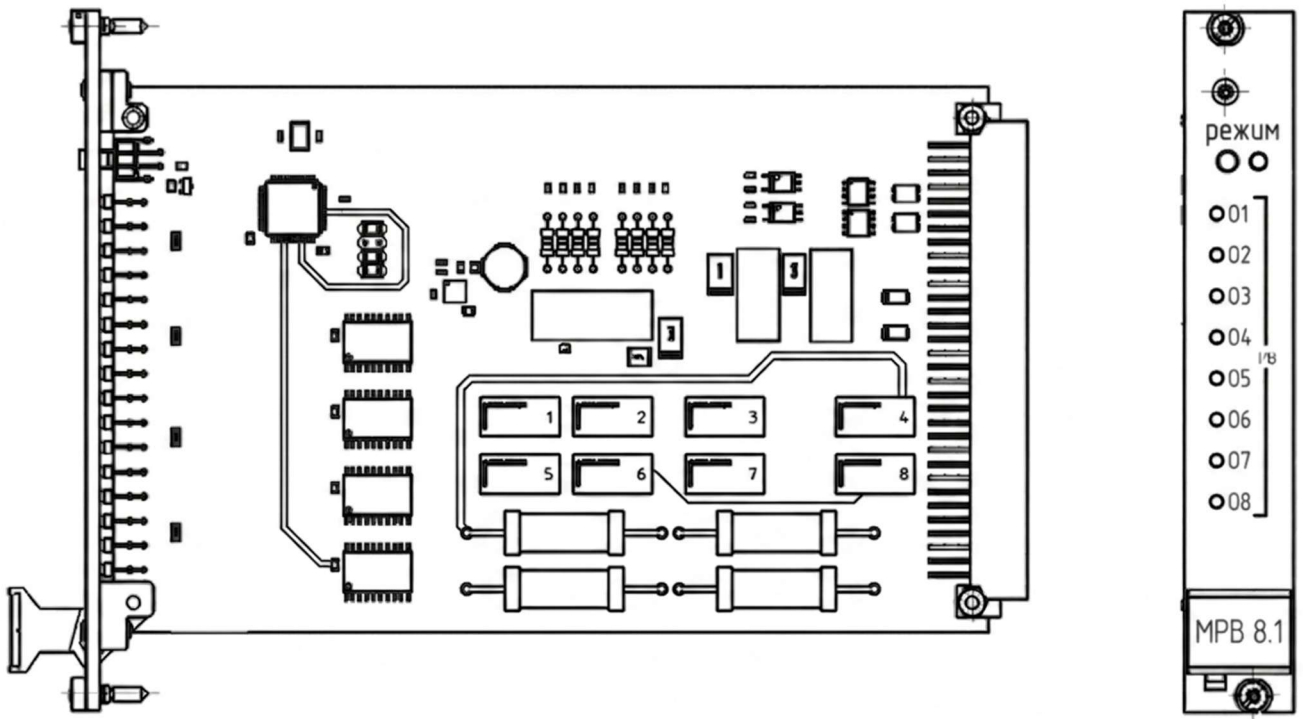


Рисунок 34 – Внешний вид МРВ8.1

2.3.12.12 Схема подключения МРВ8.1 представлена на рисунке 35.

2.3.12.13 Встроенное ПО функционирования МРВ8.1 реализовано аппаратно.

2.3.12.14 ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВЕКШ.420609.001 РЭ				Лист
				61

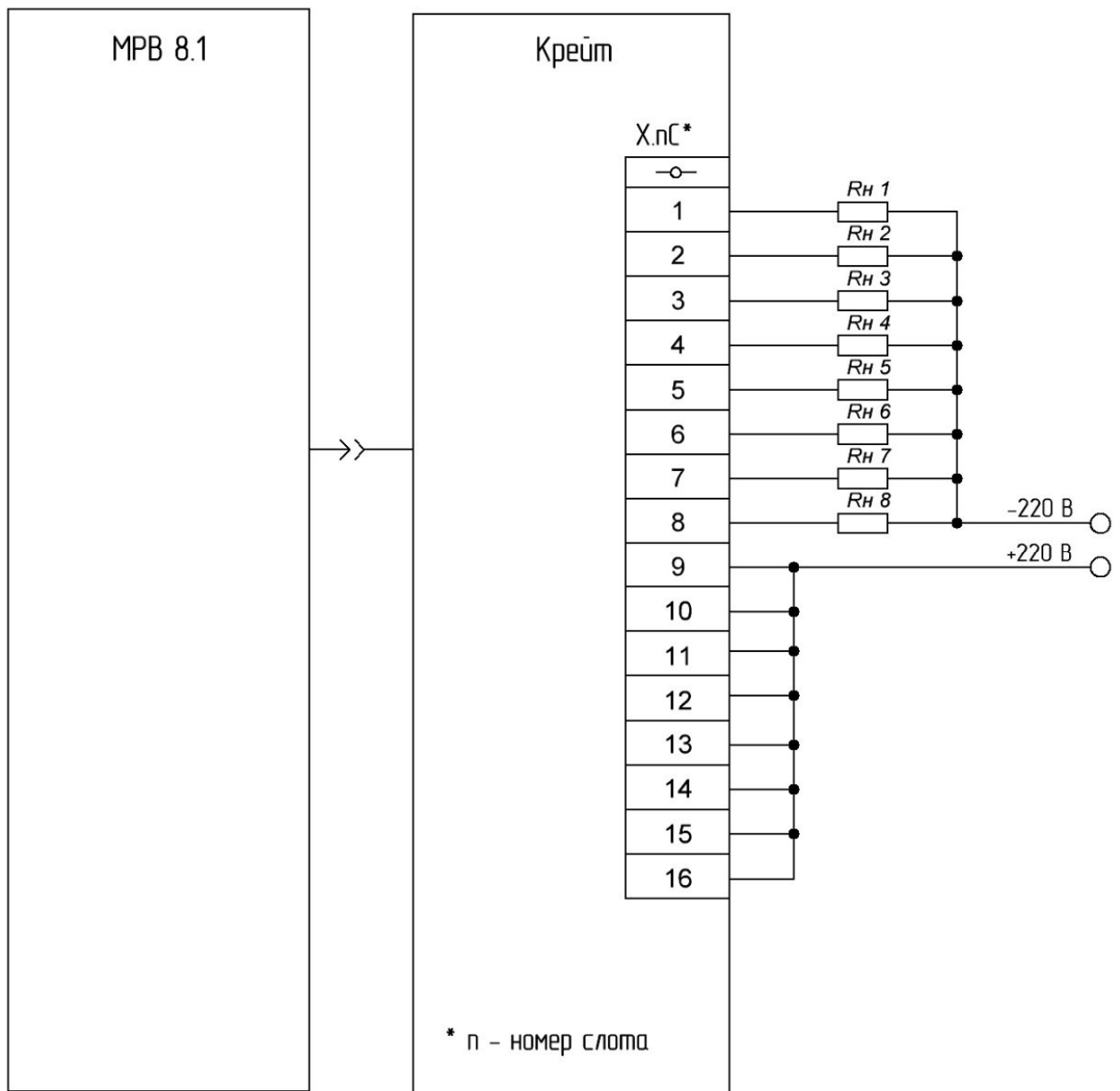


Рисунок 35 – Схема подключения МРВ8.1

### 2.3.13 Модуль измерения параметров переменного тока МИП1

2.3.13.1 Модуль МИП1 предназначен для прямого подключения к вторичным цепям измерительных трансформаторов тока (ТТ).

2.3.13.2 Он обеспечивает высокоточное измерение среднеквадратических значений (RMS) трех фазных токов, преобразование их в цифровой код и передачу данных в МЦП по внутренней шине.

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.13.3 Внешний вид МИП1 в соответствии с рисунком 36.

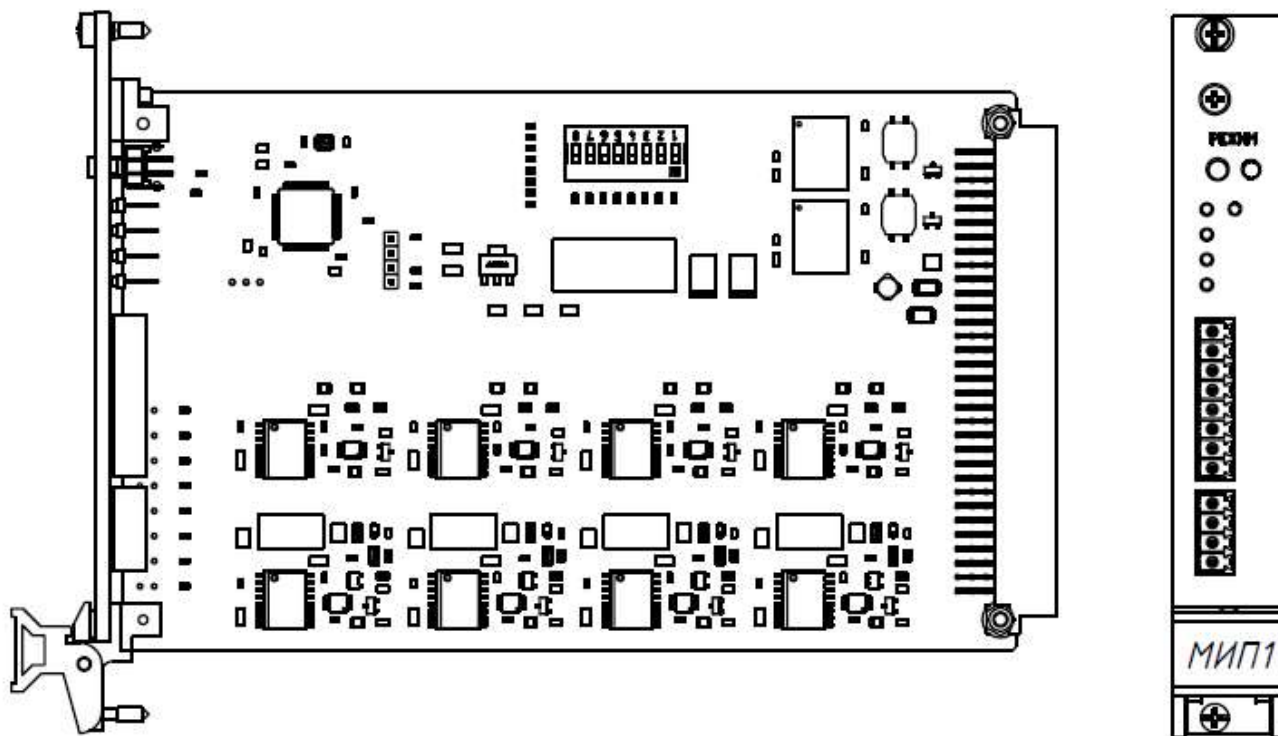


Рисунок 36 – Внешний вид МИП1

2.3.13.4 Конструктивно МИП1 выполнен в стандарте Евромеханика типоразмером 3U, шириной 4HP (20 мм).

2.3.13.5 На панели располагаются светодиодный индикатор РЕЖИМ и три индикатора состояния измерительных каналов.

2.3.13.6 Светодиодные индикаторы каналов светятся зеленым цветом при наличии наличия тока в цепи выше минимального порога.

2.3.13.7 Количество каналов измерения тока: 3 независимых канала.

2.3.13.8 Основные характеристики каналов:

- номинальный входной ток ( $I_n$ ): 1 А или 5 А;
- диапазон измерений: От 5% до 200% от  $I_n$ ;
- предел основной допускаемой погрешности:  $\pm 0,2\%$ ;
- частота измеряемого тока: 50 Гц.

2.3.13.9 Входное сопротивление: не более 0,1 Ом (для минимизации нагрузки на ТТ).

2.3.13.10 Схема подключения МИП1 представлена на рисунке 37.

2.3.13.11 Встроенное ПО функционирования МИП1 реализовано аппаратно.

2.3.13.12 ПО записано в память микропроцессора предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Инв. № подл.	Подл. и дата			
ВИ-3373/24				
Взам. инв. №	Инв. № дубл.			
Подл. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
ВИ-3373/24				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

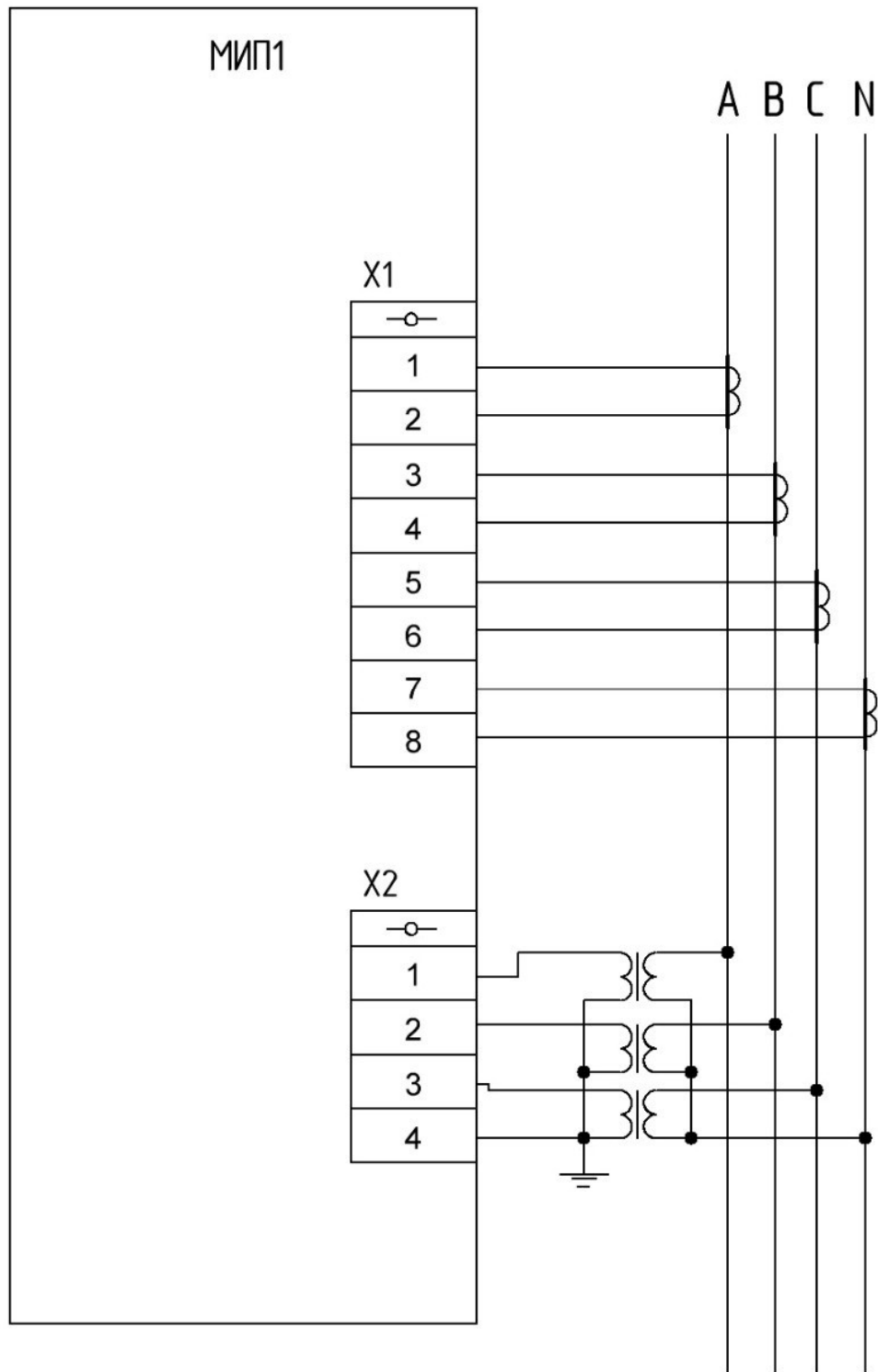


Рисунок 37 – Схема подключения МИП1

## 2.4 Расширение рейта

2.4.1 Контроллер PLC-WE-01 позволяет подключать дополнительные рейты с модулями ввода/вывода и расширить общее количество модулей до 144.

2.4.2 Структурная схема расширения рейта в соответствии с рисунком 38.

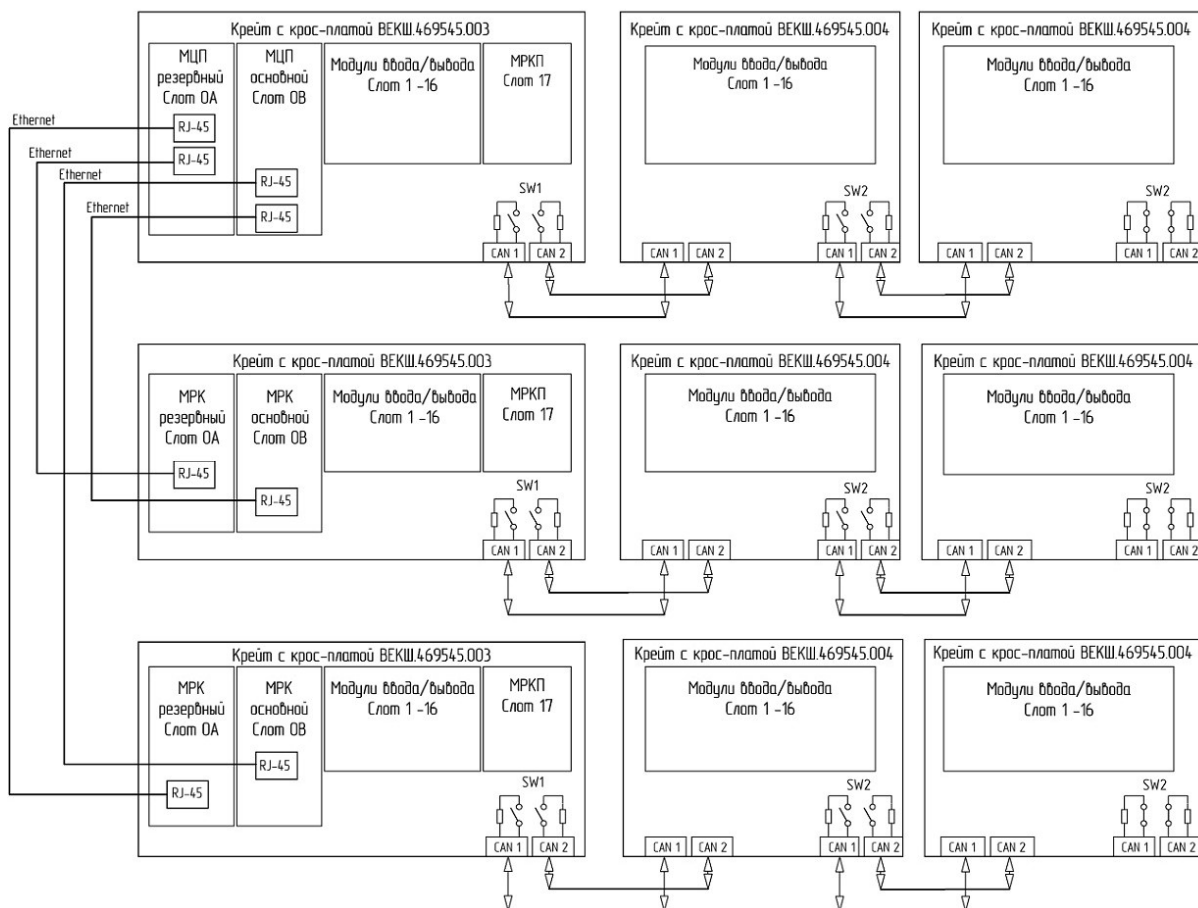


Рисунок 38 – Структурная схема расширения рейта

2.4.3 Модули расширения рейта

2.4.3.1 Модуль расширения рейта МПК

2.4.3.1.1 Модуль расширения рейта ВЕКШ.426469.010 служит для подключения дополнительных рейтов, установленных в других шкафах.

2.4.3.1.2 Внешний вид МПК в соответствии с рисунком 39.

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

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

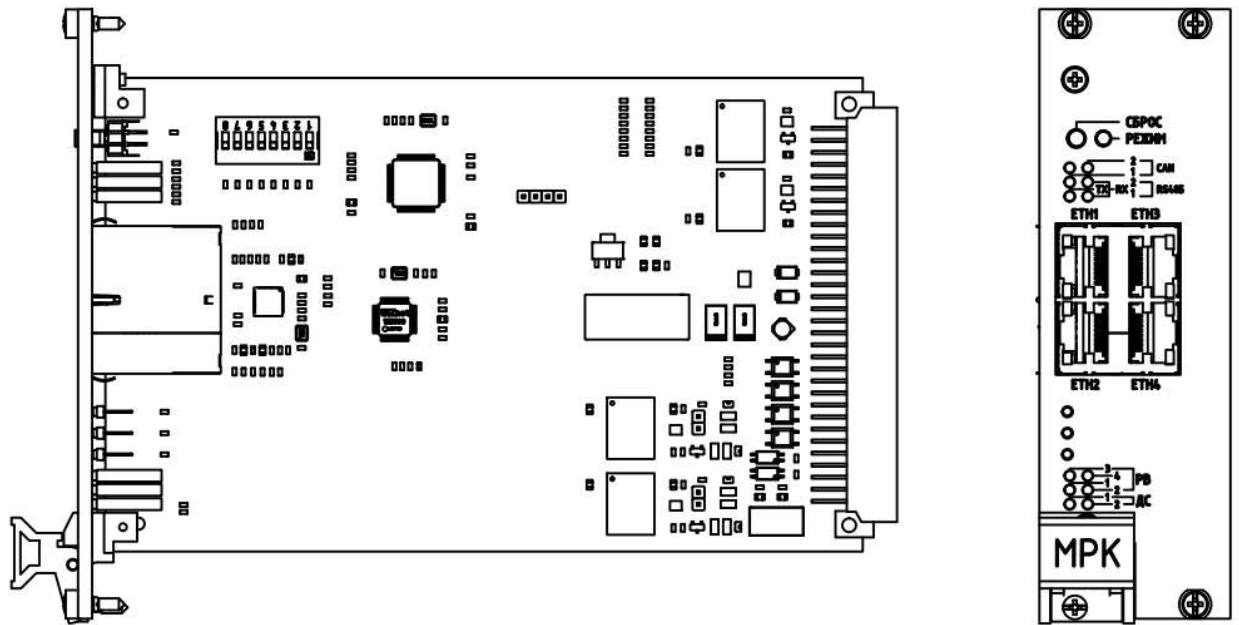


Рисунок 39 – Внешний вид МРК

2.4.3.1.3 Схема подключения МРК в соответствии с рисунком 40.

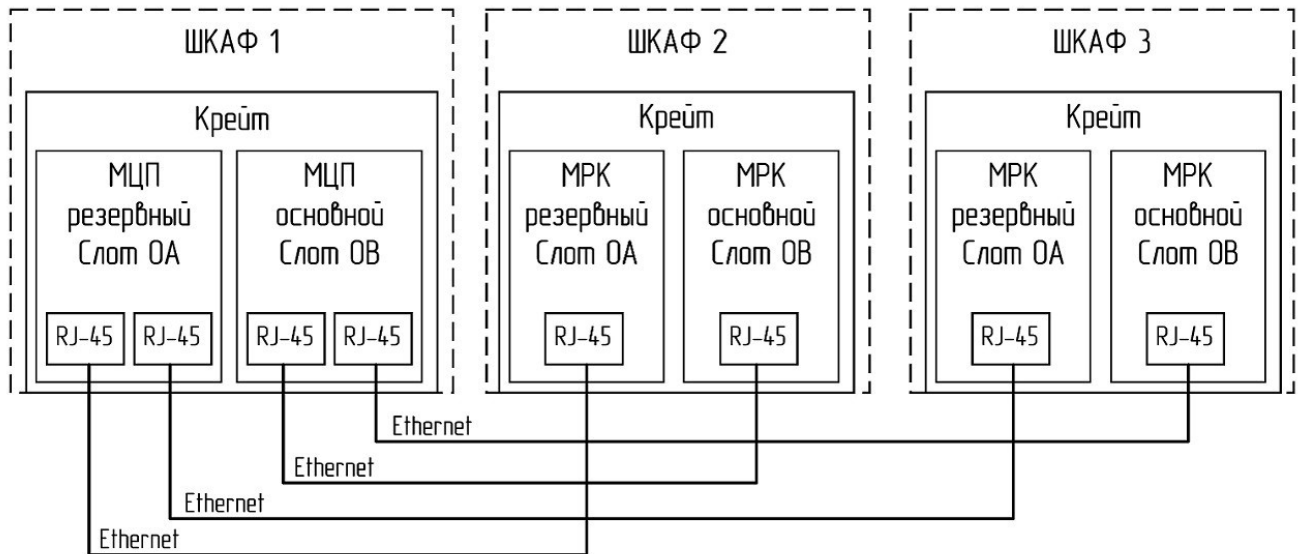


Рисунок 40 – Подключение МРК

2.4.3.2 МРКП

2.4.3.2.1 МРКП ВЕКШ.426469.011 – модуль расширения крейта простой.

2.4.3.2.2 МРКП служит для подключения к основному крейту дополнительных крейтов на базе кросс-плат ВЕКШ.469545.004. Устанавливается в последний слот крейта (например, для крейта ВЕКШ.426459.001 это слот 17).

2.4.3.2.3 Внешний вид МРКП в соответствии с рисунком 41.

Инв. № подл.	ВИ-3373/24
Подл. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подл. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

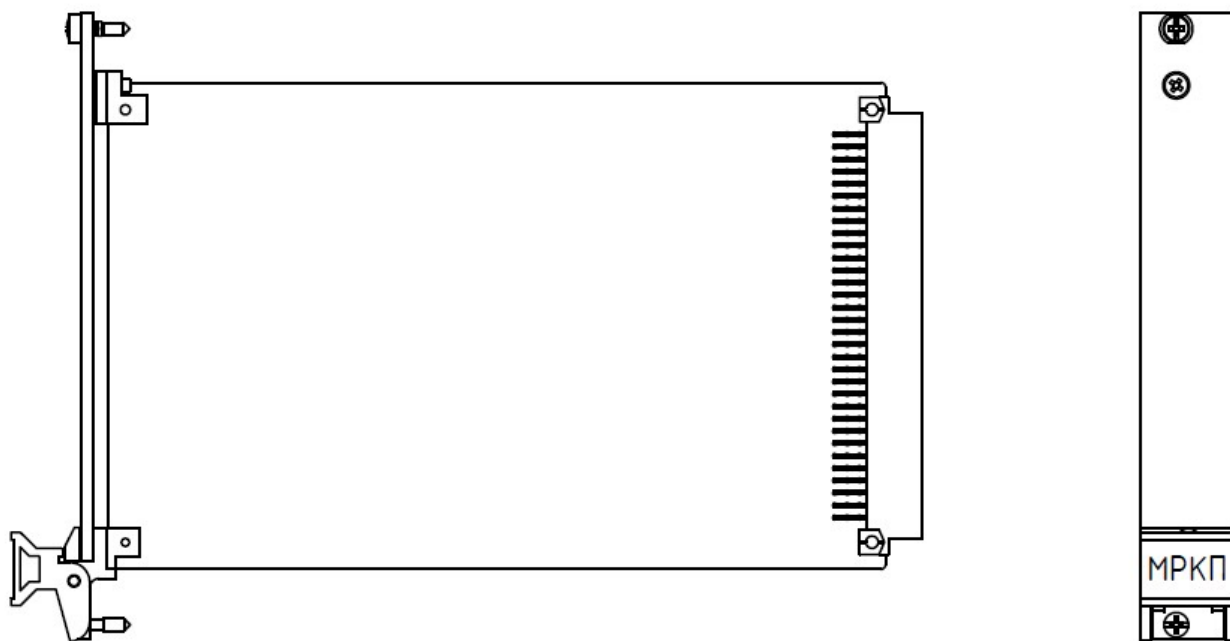


Рисунок 41 – Внешний вид МРКП

2.4.3.2.4 Схема подключения МРКП в соответствии с рисунком 38.

2.4.4 Подключение дополнительных крейтов в одном шкафу

2.4.4.1 К головному крейту на базе кросс-платы ВЕКШ.469545.003 (рисунок 42) с установленным МЦП (или парой МЦП (основной/резервный)) можно подключить два дополнительных крейта с кросс-платами ВЕКШ.469545.004 (рисунок 43).

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



2.4.4.2 При подключении дополнительных крейтов с кросс-платами ВЕКШ.469545.004 переключатель SW1 головного крейта установить в OFF. В слот 17 головного крейта установить модуль МРКП и к его клеммного блоку подключить первый дополнительный крейт с кросс-платой ВЕКШ.469545.004, на которой выставить адрес 1 на переключателе SW1 (ON OFF OFF).

2.4.4.3 При добавлении еще одного крейта подключать его к первому дополнительному крейту через блок клемм и на переключателе SW1 выставить 2 (OFF ON OFF).

2.4.4.4 На последнем в цепи крейте необходимо установить переключатель SW2 в положение ON, а на остальных в OFF. В каждый из двух дополнительных крейтов можно установить по 16 модулей ввода/вывода.

*Внимание!*  
 Этот вариант установки дополнительных крейтов допускается **только** в рамках одного шкафа.

#### 2.4.5 Подключение дополнительных крейтов в других шкафах

2.4.5.1 При необходимости подключения дополнительных крейтов, установленных в других шкафах, требуется установка крейта с кросс-платой ВЕКШ.469545.003. В этот крейт на место МЦП (резервного МЦП) в слот 0B(0A) устанавливается модуль МРК, который подключается к соответствующему МЦП в головном крейте по сети Ethernet. При необходимости к этому крейту так же можно подключить 2 дополнительных крейта с кросс-платами ВЕКШ.469545.004.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Информация
ВИ-3373/24					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 ТО проводится с целью поддержания работоспособного состояния контроллера в течение срока эксплуатации.

3.1.2 Виды ТО разделяются на:

– ТО и контроль оборудования, выполняемые оперативным персоналом на работающем оборудовании. Заключается в контроле наличия сигнализации о неисправностях при эксплуатации оборудования. В случае наличия сигнализации о неисправностях решение о дальнейшей эксплуатации принимает оперативный персонал в зависимости от выявленной неисправности;

– плановые профилактическо-ремонтные проверки, выполняемые на выведенном из работы контроллере.

3.1.3 Изделие рассчитано на непрерывную круглосуточную работу в течение всего срока службы за исключением времени ТО.

3.1.4 Периодичность ТО должна составлять не чаще одного раза в 24 месяца. ТО должно осуществляться в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

3.1.5 К проведению ТО допускается технический персонал, соответствующий всем следующим требованиям:

– изучивший эксплуатационные документы на изделие;

– прошедший проверку знаний правил по охране труда при эксплуатации электроустановок и имеющий допуск к проведению работ в электроустановках с напряжением до 1000 В;

– знающий правила пожаротушения, а также технологические требования и инструкции, действующие в организации, эксплуатирующей изделие.

3.1.6 Сведения о проведении ТО должны фиксироваться в разделе «Учет технического обслуживания» паспорта ВЕКШ.420609.001 ПС.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении работ по ТО контроллера на месте эксплуатации необходимо руководствоваться правилами и нормами по технике безопасности, действующими в организации.

3.2.2 Все устройства контроллера должны быть надежно заземлены.

### 3.3 Порядок ТО

3.3.1 При проведении ТО исключить попадание пыли, грязи, посторонних частиц внутрь оборудования.

3.3.2 ТО контроллера заключается в профилактическом осмотре модулей, состояния разъемов и периодической проверке аналоговых каналов преобразования и воспроизведения, проверке версий ПО.

3.3.3 При осмотре контроллера производится:

– проверка отсутствия внешних повреждений, влияющих на функциональные или технические характеристики контроллера;

– проверка надежности контактов соединителей.

3.3.4 При необходимости винтовые зажимы подтягиваются, удаляется пыль методом продувки сжатым воздухом.

3.3.5 Аналоговые каналы контроллера подлежат периодической проверке для обеспечения единства измерения с требуемой точностью. Интервал между поверками – 2 года. Записи о проведенной проверке заносятся в паспорт на контроллер.

### 3.4 Проверка версий ПО

3.4.1 Проверку проводить в следующем порядке:

а) подключиться по протоколу ssh к МЦП (Пользователь: weston Пароль:100 (пароль по умолчанию и может быть изменен)), для чего:

– открыть командную строку и ввести команду: ssh weston@192.168.11.152, где 192.168.11.145 – это ip адрес контроллера и может быть другим;

– после запроса на ввод пароля ввести пароль (в нашем случае 100);

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

б) выполнить команду для получения хеш-кода программного модуля для аналоговых модулей: sha256sum ai\_view.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ	Лист
ВИ-3373/24						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 4 Текущий ремонт

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Текущий ремонт контроллера необходим для обеспечения и (или) восстановления работоспособности изделия.

4.1.2 Объём ремонта контроллера определяется количеством вышедших из строя или нуждающихся в периодической замене модулей.

4.1.3 Восстановление работоспособности контроллера производится путём замены неисправных комплектующих изделий на аналогичные элементы из комплекта ЗИП.

4.1.4 Перед проведением текущего ремонта необходимо отключить электропитание контроллера.

4.1.5 Среднее время восстановления работоспособности контроллера не должно превышать 1 ч (при наличии ЗИП, с учётом времени загрузки программного обеспечения и без учёта времени, связанного с организационными мероприятиями).

### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 Во время ремонта следует соблюдать меры безопасности, предусмотренные на предприятии для работ данного типа.

4.2.2 Проверку целостности электрических цепей и проверку монтажа проводить при отключенном от сети питания оборудовании контроллера.

4.2.3 Ремонт должен проводиться только исправных принадлежностей и инструментов с рукоятками из диэлектрика.

### 4.3 Поиск и устранение неисправностей

4.3.1 В случае наличия сообщений о неисправностях необходимо их устранить путем замены неисправных модулей.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

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

#### 4.4 Объем оборудования для ремонта

4.4.1 Для обслуживания и ремонта контроллера определен следующий набор средств измерений и вспомогательного оборудования:

- калибратор-измеритель ИКСУ-2000 с диапазоном воспроизведения силы тока от 0 до 25 мА;
- устройство испытательное РЕТОМ-61 и РЕТ-ТН (блок трёхфазного преобразователя напряжения) с диапазоном воспроизводимых напряжений переменного тока от 0,06 до 1000 В;
- мультиметр цифровой АРРА 17 (используется для проверки уровней напряжения на выходах блоков питания);
- мегаомметр ЭСО210/2Г (для проверки сопротивления изоляции);
- комплект слесарно-монтажных инструментов.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ					Лист
										74
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## 5 Хранение

5.1 Хранение контроллера в упаковке предприятия-изготовителя должно осуществляться на открытых площадках при температуре от минус 40 °С до плюс 70 °С и относительной влажности от 5 % до 98 % без образования конденсата.

5.2 Срок хранения оборудования контроллера без переконсервации в упаковке предприятия-изготовителя – 3 года с момента поставки потребителю. По истечении 3 лет хранения в упаковке предприятия-изготовителя следует произвести переконсервацию контроллера в соответствии с ГОСТ 9.014-78 по варианту временной противокоррозионной защиты ВЗ-10. Сведения о произведенной переконсервации контроллера заносятся в раздел «Консервация» паспорт ВЕКШ.420609.001 ПС.

5.3 Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей не допускается.

5.4 Запрещается размещение упакованного оборудования рядом с источником тепла.

5.5 Распаковывание оборудования контроллера, находившегося при температуре ниже 0 °С, должно проводиться в отапливаемом помещении, после предварительной выдержки в не распакованном виде в течение 10 ч.

Инв. № подл. ВИ-3373/24	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВЕКШ.420609.001 РЭ				Лист 75

## 6 Консервация

6.1 Временной противокоррозионной защите подлежат металлические поверхности контроллера, а также поверхности с металлическими и неметаллическими неорганическими покрытиями.

6.2 Временная защита осуществляется согласно ГОСТ 9.014-78 по варианту временной противокоррозионной защиты ВЗ-10 (защита с помощью статического осушения воздуха изделий из черных и цветных металлов) для изделий группы III. Средством временной защиты в данном случае является силикагель технический по ГОСТ 3956-76 или силикагель гранулированный мелкопористый марки КСМГ – 10,5 в изолированном объеме изделия или упаковки.

6.3 Перед консервацией необходимо визуально удостовериться в отсутствии коррозионных повреждений металла и металлических покрытий.

6.4 Консервация должна проводиться в специально оборудованных помещениях или на участках сборочных и других цехов, позволяющих соблюдать установленный технологический процесс и требования безопасности.

6.5 Консервация должна производиться в закрытых вентилируемых помещениях, позволяющих соблюдать установленные технические требования и требования безопасности. Температура окружающего воздуха при консервации – от плюс 15 °С до плюс 40 °С, относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре плюс 25 °С. Содержание в воздухе коррозионных агентов не должно превышать установленного для атмосферы типа III по ГОСТ 15150-69.

6.6 Консервация заключается в изоляции изделий от окружающей среды с помощью упаковочных материалов (полиэтиленовая пленка) с последующим осушением воздуха в изолированном объеме влагопоглотителем (силикагелем).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
ВИ-3373/24							ВИ-3373/24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЕКШ.420609.001 РЭ		Лист
							76

## 7 Транспортирование

7.1 Законсервированные и упакованные составные части контроллера выдерживают транспортирование:

- автомобильным транспортом (в закрытых транспортных средствах) на расстояние не более 5000 км;
- железнодорожным транспортом (в железнодорожных вагонах, контейнерах) на любые расстояния;
- водным транспортом (в трюмах судов) на любые расстояния;
- воздушным транспортом (в отапливаемых герметизированных отсеках) на любые расстояния.

7.2 Контроллер в транспортной таре выдерживает транспортирование при температуре от минус 40 °С до плюс 70 °С и относительной влажности от 5 % до 98 % без образования конденсата.

7.3 Упаковка изделия соответствует категории КУ-2 или КУ-3 по ГОСТ 23216-78. Внутренняя упаковка соответствует требованиям ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-1. Вариант внутренней упаковки – ВУ-5.

7.4 Транспортная тара по защите от воздействия климатических факторов выполнена по варианту ТЭ-11 в соответствии ГОСТ 23216-78.

7.5 Транспортирование комплектующих контроллера осуществляют без повреждений и потерь, с сохранением исправного и работоспособного состояния в течение и после транспортирования в соответствии с ГОСТ 26653-2015.

7.6 Размещение и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и ударов их друг о друга и о стенки транспортных средств.

7.7 При погрузке и выгрузке должны соблюдаться требования надписей и манипуляционных знаков на транспортной таре. Во время погрузочно-разгрузочных работ ящики с оборудованием не должны подвергаться воздействию атмосферных осадков.

Инв. № подл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24	
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 8 Утилизация

8.1 Утилизация составных частей контроллера должна производиться в соответствии с порядком, установленным в эксплуатирующей организации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ВИ-3373/24				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВЕКШ.420609.001 РЭ				Лист
				78

## Приложение А

(справочное)

### Технические характеристики модулей контроллера

А.1 Технические характеристики МЦП ВЕКШ.426469.005 приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Технические характеристики МЦП

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Процессор, серия	iMX6
Тактовая частота, ГГц	1
ОЗУ, ГБ	2
Интерфейсы, шт.:	
– RS485;	2
– Ethernet (RJ45)	3
Дискретный вход, шт.	2
Дискретный выход, шт.	4
Напряжение питания, В	от 20,4 до 28,8
Количество занимаемых слотов (НР), шт.	8
Монтаж в составе крейта	да

А.2 Технические характеристики МДС16 ВЕКШ.426433.009 приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Технические характеристики МДС16

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Количество каналов дискретного ввода, шт.	16
Диапазон входного напряжения постоянного тока «логическая 1», В	от 12 до 24
Постоянный ток «логическая 1», мА	7
Диапазон входного напряжения постоянного тока «логический 0», В	от 0 до 8
Встроенный фильтр дребезга	да
Тип схемы подключения	ПВ или СК
Длина сигнальной линии до датчика экранированным кабелем, м	1000
ГР каналов, тип	групповая (четыре группы по четыре канала)
Испытательное напряжение переменного тока ГР между цепями питания модуля (24 В), цепями каналов, внутренней электроникой модуля, В, не менее	1000

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата
Инв. № подл.	Инв. № дубл.

ВИ-3373/24

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

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

79

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Напряжение питания модуля, В	от 20,4 до 28,8
Количество занимаемых слотов (НР), шт.	4
Монтаж в составе крейта	да

А.3 Технические характеристики МАС8.1 ВЕКШ.426431.011 приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 – Технические характеристики МАС8.1

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Количество каналов, шт.	8
Диапазон преобразования силы постоянного тока, мА	от 0 до 20
Входное сопротивление, Ом, не более	120
Разрядность (включая область перегрузки), бит	16
Опрос каналов	параллельный
Время преобразования на канал, мс	2,0
Время преобразования на модуль (все каналы разблокированы), мс	2,0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования силы постоянного тока (в номинальных диапазонах), %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования силы постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха, %/°C	$\pm 0,005$
Двухпроводное подключение датчиков (активный токовый датчик)	Да (с использованием внешнего источника питания)
Возможность питания датчика от модуля (питание токовой петли)	да, 24 В постоянного тока
Допустимый входной ток, мА, не более	50
Защита от обратной полярности	да
Длина сигнальной линии до датчика экранированным кабелем, м	800
Напряжение пробоя изоляции (гальваническая изоляция), В, не менее:	
– между каналами и внутренней шиной	1000
– между каналами и напряжением питания	1000
– между каналами	1000

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. №	Подп. и дата

ВИ-3373/24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

80

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Допустимая разность потенциалов между каналами, В	500
Напряжение питания модуля, В (диапазон)	от 20,4 до 28,8
Количество занимаемых слотов (НР), шт.	4
Монтаж в составе крейта	да

А.4 Технические характеристики МАС8.2 ВЕКШ.426431.010 приведены в таблице А.4.

Таблица А.4 – Технические характеристики МАС8.2

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Количество каналов, шт.	8
Диапазон преобразования напряжения, В	от 0 до 10
Входное сопротивление, кОм, не менее	100
Разрядность (включая область перегрузки), бит	16
Опрос каналов	параллельный
Время преобразования на канал, мс	2,0
Время преобразования на модуль (все каналы разблокированы), мс	2,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования в рабочем диапазоне температур	не более половины основной погрешности на каждые 10 °С
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянного тока (в номинальных диапазонах), %	± 0,3
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха, %/°С	± 0,0075
Допустимое входное напряжение, В	30
Защита от обратной полярности	да
Длина сигнальной линии до датчика экранированным кабелем, м	800
Напряжение пробоя изоляции (гальваническая изоляция), В, не менее:	
– между каналами и внутренней шиной	1000
– между каналами и напряжением питания	1000
– между каналами	1000
Допустимая разность потенциалов между каналами, В	500

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

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

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

81

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Напряжение питания модуля, В (диапазон)	от 20,4 до 28,8
Количество занимаемых слотов (НР), шт.	4
Монтаж в составе крейта	да

А.5 Технические характеристики МТС ВЕКШ.426432.001 приведены в таблице А.5.

Таблица А.5 – Технические характеристики МТС

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Количество каналов, шт.	8
Типы измерительных каналов	канал измерения сигналов сопротивления по трёх- и четырёхпроводной схеме подключения по ГОСТ 6651-2009
Разрядность (включая область перегрузки), бит	16
Опрос каналов	параллельный
Период обновления данных во всех измерительных каналах с контролем обрыва линии связи, мс, не более	500
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока, Ом	от 25 до 320
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока, %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений температуры для Pt 100 ( $\alpha=0,00385$ °C <sup>-1</sup> ) и 100П ( $\alpha=0,00391$ °C <sup>-1</sup> ), °C	от -180 до +600
Пределы допускаемой погрешности температуры, Δ, °C	$\pm 1,0$
Диапазон измерений температуры для 53М ( $\alpha=0,00428$ °C <sup>-1</sup> ) и 50М ( $\alpha=0,00428$ °C <sup>-1</sup> ), °C	от -50 до +200
Пределы допускаемой погрешности температуры, Δ, °C	$\pm 1,0$
Диапазон измерений температуры для Pt 50 ( $\alpha=0,00385$ °C <sup>-1</sup> ) и 50П ( $\alpha=0,00385$ °C <sup>-1</sup> ), °C	от -110 до +600
Пределы допускаемой погрешности температуры, Δ, °C	$\pm 1,5$
Диапазон измерений температуры для 100М ( $\alpha=0,00428$ °C <sup>-1</sup> ), °C	от -160 до +200
Пределы допускаемой погрешности температуры, Δ, °C	$\pm 1,0$
Диапазон измерений температуры для 46П ( $\alpha=0,00391$ °C <sup>-1</sup> ), °C	от -110 до +650
Пределы допускаемой погрешности температуры, Δ, °C	$\pm 1,5$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

82

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды, %/°С	± 0,0025
Длина сигнальной линии до датчика экранированным кабелем, м	800
ГР, тип	индивидуальная
Испытательное напряжение ГР, В, не менее	1000
Напряжение пробоя изоляции (гальваническая изоляция), В, не менее:	
– между каналами и внутренней шиной	1000
– между каналами и напряжением питания	1000
– между каналами	1000
Напряжение питания, В (диапазон)	от 20,4 до 28,8
Количество занимаемых слотов (НР), шт.	4
Монтаж в составе крейта	да

А.6 Технические характеристики МЭК16.1 ВЕКШ.426436.015 приведены в таблице А.6.

Таблица А.6 – Технические характеристики МЭК16.1

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Количество выходных каналов	16
Максимальный ток в цепи управления нагрузкой канала, А, не более	2 (с 1 по 8 канал), 1 (с 9 по 16 канал)
Электропитание цепей управления нагрузкой от внешних источников питания постоянного тока с напряжением, В	от 0 до 30
Напряжение пробоя изоляции (гальваническая изоляция), В, не менее:	
– между каналами и внутренней шиной	1000
– между каналами и напряжением питания	1000
– между каналами	1000
Контроль исправности цепей управления нагрузкой	нет
ГР каналов, тип	групповая
Напряжение питания модуля, В (диапазон)	от 20,4 до 28,8
Количество занимаемых слотов (НР), шт.	4
Монтаж в составе крейта	да

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

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

А.7 Технические характеристики МРВ ВЕКШ.426436.014 приведены в таблице А.7.

Таблица А.7 – Технические характеристики МРВ

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Количество гальванически изолированных реле, шт.	16
Количество фиксированных положений реле, шт.	2
Максимальное напряжение на контактах реле, переменного тока, В,	250
Максимальное напряжение на контактах реле, постоянного тока, В,	30
Максимальный ток через контакты реле при напряжении 230 В переменного тока, А, не более	0,5
Максимальный ток через контакты реле при напряжении 24 В постоянного тока, А, не более	2 (с 1 по 8 канал), 1 (с 9 по 16 канал)
Длина сигнальной линии до датчика экранированным кабелем, м, не	800
Электрическая прочность изоляции между входом и выходом, внутренней электроникой модуля, не менее, кВ	1,5
Напряжение питания модуля, В (диапазон)	от 20,4 до 28,8
Количество занимаемых слотов (НР), шт.	4
Монтаж в составе крейта	да

А.8 Технические характеристики МАР4.1 ВЕКШ.426439.010 приведены в таблице А.8.

Таблица А.8 – Технические характеристики МАР4.1

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Количество входов, шт.	4
Количество выходов, шт.	4
Диапазон преобразования входного напряжения, В	от 0 до 10
Входное сопротивление, кОм, не менее	150
Диапазон преобразования выходного напряжения, В	от 0 до 10
Сопротивление нагрузки выходных каналов, кОм, не менее	100
Разрядность (включая область перегрузки), бит	16
Опрос каналов	параллельный
Время преобразования на канал, мс	2,0
Время преобразования на модуль (все каналы разблокированы), мс	2,0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входного напряжения (в номинальных диапазонах), %	$\pm 0,3$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

ВИ-3373/24

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

ВЕКШ.420609.001 РЭ

Лист

84

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования входного напряжения при изменении температуры окружающего воздуха, % в рабочем диапазоне температур	не более половины основной погрешности на каждые 10 °С
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования выходного напряжения (в номинальных диапазонах), %	±0,3
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования выходного напряжения при изменении температуры окружающего воздуха, %/°С	не более половины основной погрешности на каждые 10 °С
Защита от обратной полярности	да
Длина сигнальной линии до датчика экранированным кабелем, м	800
Допустимое входное напряжение, В, не более	30
Напряжение пробоя изоляции (гальваническая изоляция), В, не менее:	
- между каналами и внутренней шиной	1000
- между каналами и напряжением питания	1000
- между каналами	1000
Допустимая разность потенциалов между каналами, В	500
Напряжение питания модуля, В (диапазон)	от 20,4 до 28,8
Потребляемая мощность от внутренней шины питания контроллера, Вт, не более	3,5
Количество занимаемых слотов НР	4
Монтаж в составе крейта	да

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	ВИ-3373/24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЕКШ.420609.001 РЭ

