

ООО «Виратрон»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ООО «Виратрон»



В. Я. Касперский

**КОНТРОЛЛЕРЫ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ
«ДЕКА»**

Инструкция по проектированию

ЛБЕМ.426487.030 ИП

2023

СОДЕРЖАНИЕ:

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Описание и работа изделия	4
1.1.1 Назначение изделия.....	4
1.1.2 Состав контроллеров и конструктивное исполнение.....	4
1.1.3. Технические характеристики	4
1.1.4 Устройство и работа.....	5
1.1.5 Маркировка	7
1.2 Описание и работа контроллера.....	8
1.2.1 Последовательные интерфейсы	8
1.2.2 Высокоскоростные интерфейсы.....	9
2 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	12
Приложение А. Перечень продукции производства ООО «Виратрон», применяемой совместно с... контроллерами в качестве дискретных модулей ввода/вывода	13

Настоящая инструкция предназначена для проектирования систем телемеханики на базе контроллеров программируемых «ДЕКА», далее контроллеров.

Если у Вас возникли вопросы, касающиеся проектирования контроллеров, обращайтесь, пожалуйста, в компанию разработчика ООО «Виратрон»:

Официальный сайт: viratron.by

Электронная почта: mail@viratron.by

Телефон: (+375 214) 58-10-49

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Контроллеры программируемые «ДЕКА» ЛБЕМ.426487.030 (далее по тексту контроллер) является многофункциональными, интеллектуальными программируемыми контроллерами и предназначены для создания децентрализованных и территориально-распределенных, а также локальных систем сбора данных и управления.

1.1.1.2 Контроллеры позволяют решать различные задачи управления на объектах тепло и электроэнергетики, коммунального и других отраслей народного хозяйства.

1.1.1.3 Контроллеры могут использоваться в качестве системы нижнего уровня (контролируемые пункты КП) при построении систем диспетчерского контроля и управления.

1.1.1.4 Контроллеры предназначены для работы в условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40° С до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре 35 °С без конденсации влаги.

1.1.2 Состав контроллеров и конструктивное исполнение

1.1.2.1 Контроллеры выполнены в виде моноблочной конструкции.

1.1.2.2 Внешние цепи подключают к съемным розеткам.

1.1.2.3 Клеммы подключения цепей питания обеспечивают подключением проводов сечением до 2,5 мм².

1.1.3. Технические характеристики

1.1.3.1 Основные параметры и технические характеристики контроллеров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя	
	Обозначение модели изделия	
	ДЕКА.280	ДЕКА.140
		
1 Код изделия	ЛБЕМ 426487.030	ЛБЕМ 426487.030-01
2 Количество портов RS-485	8	4
3 Количество портов Ethernet	2	1
4 Количество портов USB	1	
5 Суммарное количество обрабатываемых параметров не менее, шт	4096	
6 Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24 (±20%)	
7 Потребляемая мощность не более, В·А	6	
8 Масса контроллера не более, кг	0,3	
9 Габаритные размеры контроллеров (Д x Ш x В), мм	110 x 100 x 75	

1.1.3.2 Среднее время восстановления работоспособности контроллера, без учета времени на прибытие ремонтного персонала – не более 1 ч.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Контроллеры предназначены для применения на панелях или в шкафах телемеханики. Контроллеры конструктивно выполнены в виде моноблоков, предназначенные для установки на DIN-рейку.

1.1.4.2 Функции контроллера:

- сопряжение с внешними цифровыми устройствами, имеющими интерфейс RS-485, микропроцессорными защитами, электросчётчиками и т.д.;
- буферизация информации о срабатываниях (до 8 изменений состояния индивидуально по каждому дискретному сигналу) с последующей передачей по каналу связи;
- передача по запросу предварительно обработанной информации через каналы связи в устройства верхнего уровня;

- передача информации на верхние уровни по различным направлениям в разных протоколах;
- непрерывный контроль состояния аппаратуры;
- встроенное тестовое обеспечение, возможность диагностирования аппаратуры и каналов связи с помощью ПЭВМ.

1.1.4.3 Функционирование контроллеров осуществляется под управлением программного обеспечения контроллера.

Настройка контроллеров осуществляется при помощи программы «Конфигуратор ДЕКА» с отдельной ПЭВМ, подключаемой к разъему «Ethernet» или к разъему USB.

Программа «Конфигуратор ДЕКА» является свободно распространяемой и доступна для скачивания на сайте производителя viratron.by в разделе «Загрузки».

Подробное описание программы функционирования контроллеров и работы с программой «Конфигуратор» приведено в документе: «Конфигуратор ДЕКА». Справочное руководство по настройке контроллеров «ДЕКА» ЛБЕМ. 26487-16 90 01.

1.1.4.4 Предварительно запрограммированные контроллеры начинают работать сразу после включения питания и загрузки рабочего ПО. Время запуска не превышает 10 с.

1.1.4.5 Программное обеспечение контроллеров обеспечивает гибкость настройки под особенности конкретной системы и осуществляет:

- сбор информации с внешних устройств;
- передачу информации на верхний уровень, как по запросу, так и спорадически;
- ретрансляцию значений показаний электросчетчиков;
- обмен информацией с внешними устройствами (микропроцессорные контроллеры), работающими по интерфейсу RS-485 и ретрансляция данных на верхний уровень;
- сбор текущей информации и статистических накоплений с приборов учета тепла и газа, расходомеров, уровнемеров и т.п. и ретрансляция текущей информации и массивов статистики на верхний уровень;
- обмен информацией в нескольких направлениях с верхними уровнями по каналам связи различной структуры.

1.1.4.6 Использование контроллеров позволяет создавать различные системы сбора и распределения информации. Это обусловлено гибкостью программного обеспечения и позволяет решать возникающие задачи оптимальным образом.

Контроллеры предназначены для сбора и передачи информации от распределенных по объекту устройств с интерфейсами RS-485.

Внешний вид модификаций контроллеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид модификаций контроллеров

На лицевой панели расположены интерфейсы в виде разъемов RJ45, сетевые интерфейсы LAN 1, LAN 2, сервисный порт USB, нанесена маркировка интерфейсов, клеммы питания, светодиодные индикаторы. Питание контроллеров подается на винтовую клемму в соответствии с маркировкой. При наличии питания загорается светодиод «Питание».

1.1.4.7 Обмен информацией контроллера с верхним уровнем осуществляется в протоколе МЭК-60870-5-104.

1.1.4.8 Сбор информации с распределенных устройств осуществляется в протоколах Modbus-RTU, МЭК-60870-5-101, МЭК-60870-5-103, СС-301, СЕ-301/303.

1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Маркировка выполнена на табличке (шильдике) и содержит:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- наименование контроллера и его модификацию;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- дату изготовления;
- напряжение электропитания;
- потребляемую мощность;
- страну происхождения.

1.1.5.2 Контроллеры упаковываются в картонные ящики.

1.2 Описание и работа контроллера

1.2.1 Последовательные интерфейсы

Количество последовательных интерфейсов RS–485 в контроллерах в зависимости от модели указано в таблице 1.

Перечень интерфейсов в зависимости от модификации контроллера приведен в таблице 2.

Таблица 2

Интерфейс	ДЕКА.280	ДЕКА.140
COM 1	RS–485	RS–485
COM 2	RS–485	RS–485
COM 3	RS–485	RS–485
COM 4	RS–485	RS–485
COM 5	RS–485	-
COM 6	RS–485	-
COM 7	RS–485	-
COM 8	RS–485	-
LAN 1	100BASE-TX	100BASE-TX
LAN 2	100BASE-TX	-
USB	Конфигурирование, диагностика и обновление программы функционирования контроллера	Конфигурирование, диагностика и обновление программы функционирования контроллера

Последовательные интерфейсы предназначены для работы с микропроцессорными устройствами (цифровые защиты, приборы учета), модули ввода/вывода.

Все последовательные интерфейсы COM содержат защиту от перенапряжения до 60 В. Для защиты от более высоких значений перенапряжения необходимо подключать контроллер к линиям связи через внешний модуль защиты, например МЗП-485-1.

Соответствие контактов разъемов COM контроллеров логическим сигналам интерфейса RS–485 приведено в таблице 3.

Для подключения внешних устройств к последовательным интерфейсам RS–485 используются кабели UTP CAT5 с вилкой RJ45.

Таблица 3

Интерфейс	Сигнал	Разъем COM (RJ-45) контроллеров	
		№ контакта разъема	Внешний вид разъема RJ45
RS - 485	A (data+)	7	
	B (data-)	8	
	GND	5	

Контроллеры осуществляют сбор и передачу дискретных и аналоговых данных по средствам подключения внешних модулей ввода/вывода по интерфейсам RS-485.

Для организации территориально распределенной системы могут применяться как внешние модули ввода/вывода производства ООО «Виратрон» так и модули ввода/вывода сторонних производителей. В случае, применения модулей ввода/вывода сторонних производителей следует руководствоваться пунктом 1.1.4.8 настоящих ИП. Перечень продукции производства ООО «Виратрон», применяемой совместно с контроллерами приведен в Приложении А.

1.2.2 Высокоскоростные интерфейсы

Контроллеры в зависимости от модификации могут иметь 2 или 1 высокоскоростных интерфейса Ethernet. Контроллер «ДЕКА.140» содержит в своем составе 1 интерфейс Ethernet, который имеет собственный IP и MAC – адреса. Контроллер «ДЕКА.280» содержит в своем составе 2 интерфейса Ethernet, которые работают в одном из следующих режимов:

- Режим 1 – оба порта имеют одинаковый IP адрес;
- Режим 2 – каждый порт имеет собственные IP адреса.

На рисунке 2 приведены возможные режимы работы портов Ethernet контроллера «ДЕКА.280».

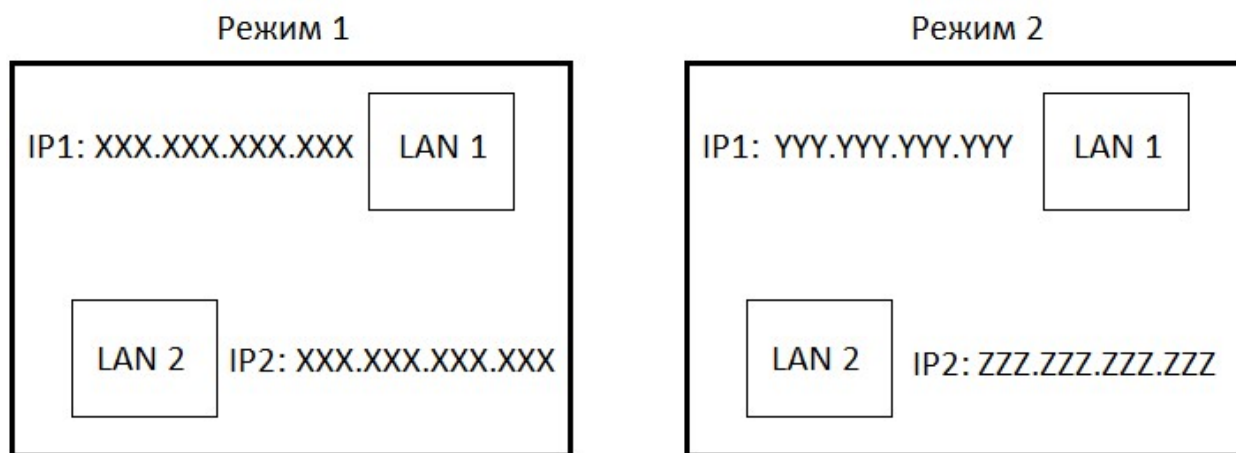


Рисунок 2 – Режимы работы портов Ethernet контроллера «ДЕКА.280»

XXX.XXX.XXX.XXX – IP1 и IP2 – адреса портов LAN 1 и LAN2 для работы контроллеров в режиме 1;

YYY.YYY.YYY.YYY - IP1 – адрес порта LAN 1 для работы контроллеров в Режиме 2;

ZZZ.ZZZ.ZZZ.ZZZ - - IP2 – адрес порта LAN 2 для работы контроллеров в режиме 2.

Применение модификации контроллера «ДЕКА.280» с двумя интерфейсами Ethernet позволяет осуществлять передачу данных на верхний уровень по двум независимым каналам связи одновременно либо использовать один из портов в качестве резервного канала связи. Применение внешнего 3G/LTE роутера позволяет осуществлять передачу данных на верхний уровень в сетях GSM.

Пример применения внешнего 3G/LTE роутера в качестве резервного канала связи приведен на рисунке 3.

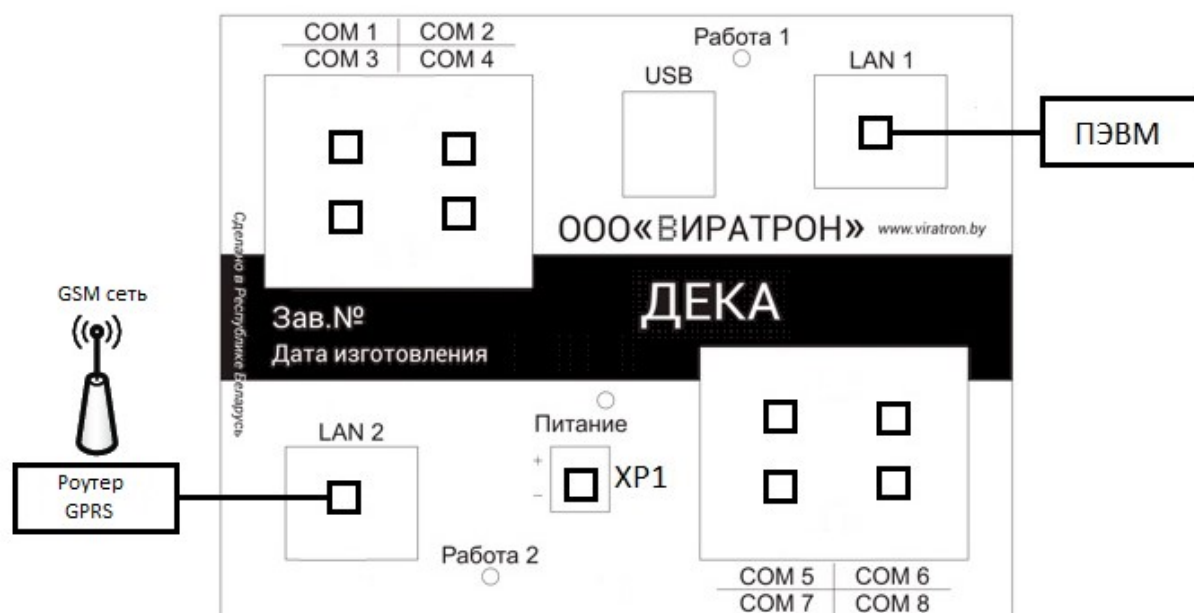


Рисунок 3 – Применение внешнего 3G/LTE роутера в качестве резервного канала связи

Пример использования двух независимых каналов связи в контроллере приведен на рисунке 4.

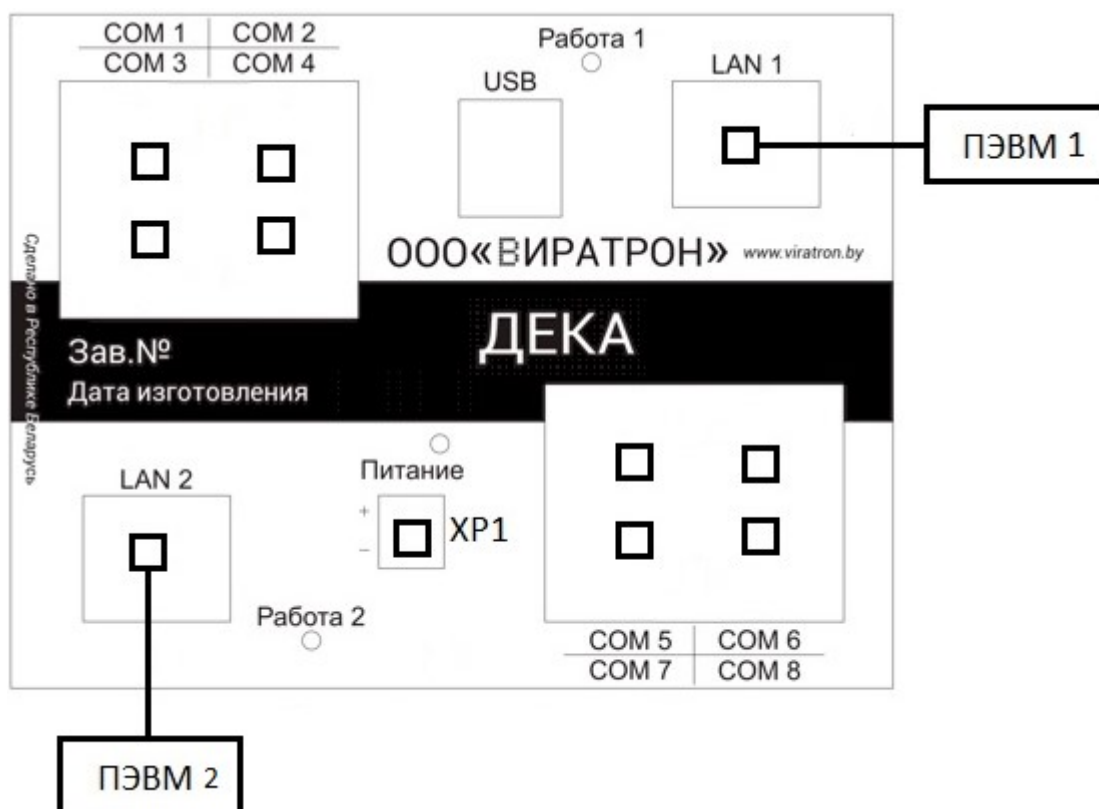


Рисунок 4 – Передача данных по двум независимым каналам связи

Для подключения сети Ethernet к разъемам LAN1 и LAN 2 контроллеров используется стандартный сетевой кабель UTP CAT5E. С обеих сторон кабеля располагаются коннекторы RJ-45 (8P8C). На рисунке 5 приведена распиновка кабеля и обжим коннектора RJ45.

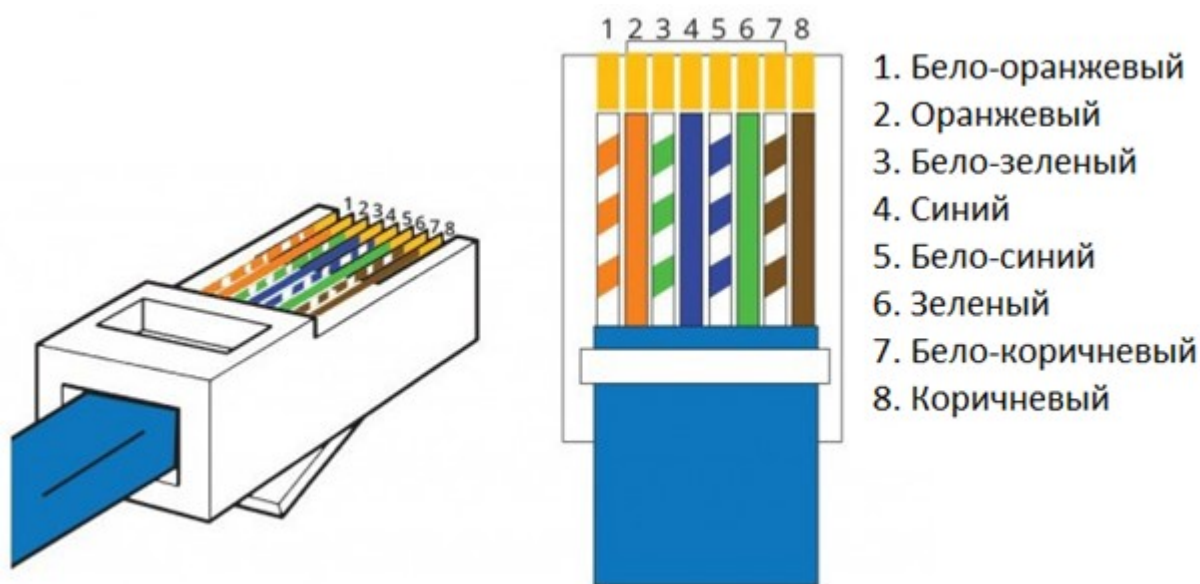


Рисунок 5 – Распиновка кабеля и обжим коннектора RJ45

2 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Габаритные размеры контроллеров приведены на рисунке 6.

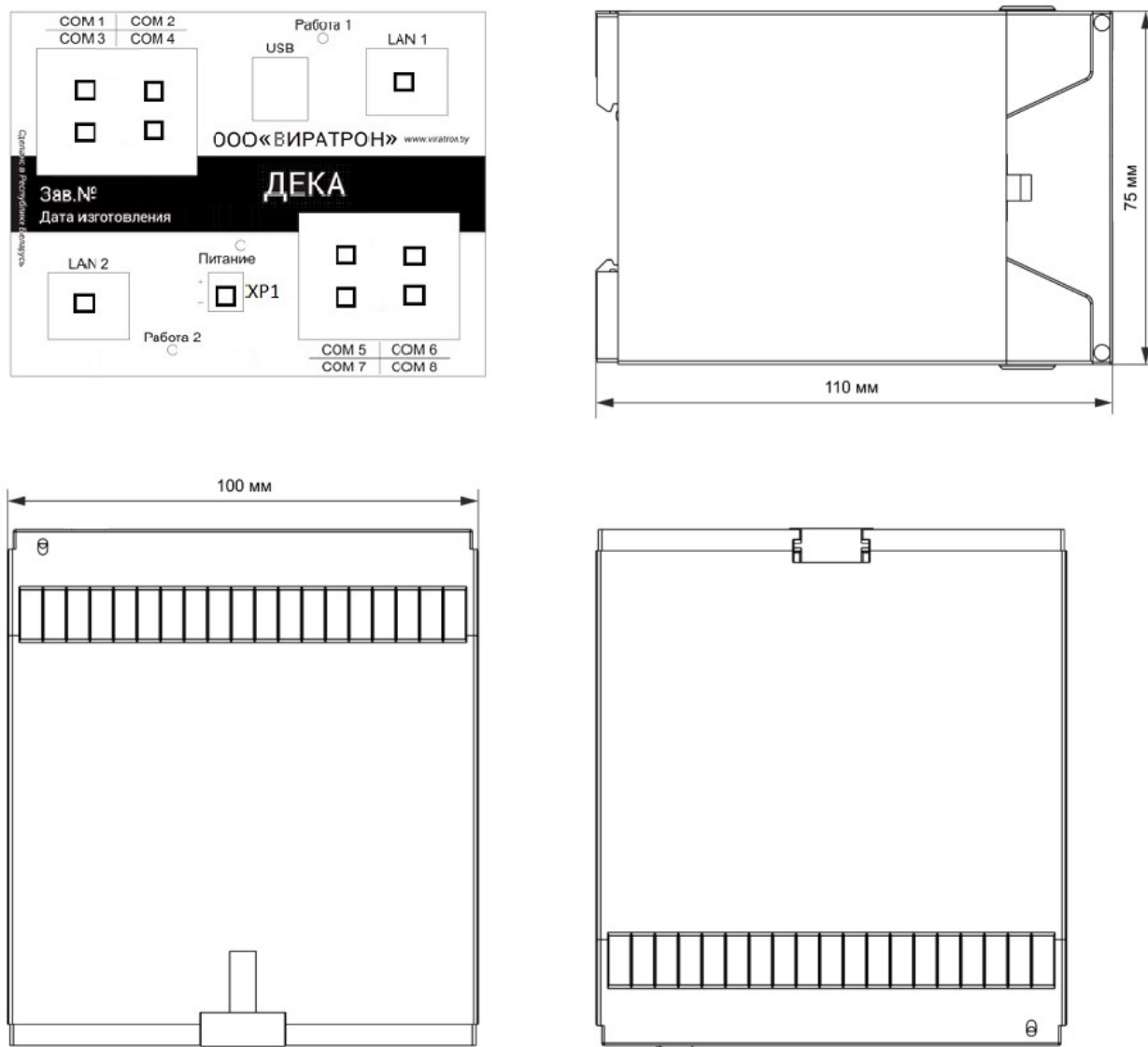


Рисунок 6 - Габаритные размеры контроллеров

Приложение А

(справочное)

Перечень продукции производства ООО «Виратрон», применяемой совместно с контроллерами в качестве дискретных модулей ввода/вывода.

Модуль дискретных сигналов МДС–24

Внешний вид модуля МДС–24 приведен на рисунке А.1.



Рисунок А.1 - Внешний вид модуля МДС–24

Модуль предназначен для ввода в контроллер состояния внешних дискретных сигналов. Модуль подключается витой парой к одному из портов контроллера с интерфейсом RS-485.

Модуль позволяет подключать как однопозиционные датчики ТС, так и двухпозиционные. Сигнальные линии двухпозиционного ТС должны располагаться в соседних входных каналах модуля.

Модуль передаёт состояние сигнализации в контроллер по протоколу МЭК 60870-5-101 с меткой времени. Допускается подключать модуль МДС-24 на одну линию связи с модулями МРК-12, МДК-24.

Основные параметры модуля МДС-24 приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Тип параметра	Величина
Количество входных сигналов	24
Гальваническая опторазвязка входных сигналов от схемы, В, не менее	2500
Напряжение питания модуля	24 В, 0.015 А постоянного тока
Напряжение питания входных цепей	24 В; 0.140 А постоянного тока
Протокол обмена данными	МЭК 60870-5-101
Настройки интерфейса связи	57600, 8, n
Габаритные размеры	85 x 146 x 60 мм

Настройка адреса от 1 до 15 выполняется установкой перемычек “А3...А0” на модуле. Модуль содержит светодиодные индикаторы подачи питания, работы микроконтроллера, активности интерфейса связи, состояния каждого канала ввода. Крепление модуля производится на DIN-рельс 35 мм.

Схема входного канала модуля МДС-24 приведена на рисунке А.2.

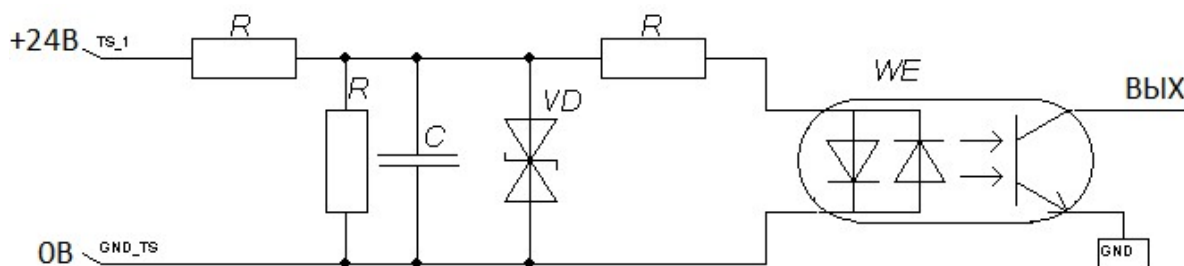


Рисунок А.2 - Схема входного канала модуля МДС-24

Входные дискретные сигналы контактов разъёмов ХР4 – ХР9 приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала
1	+DI0	13	+DI12
2	+DI1	14	+DI13
3	+DI2	15	+DI14
4	+DI3	16	+DI15
5	+DI4	17	+DI16
6	+DI5	18	+DI17
7	+DI6	19	+DI18
8	+DI7	20	+DI19
9	+DI8	21	+DI20
10	+DI9	22	+DI21
11	+DI10	23	+DI22
12	+DI11	24	+DI23

Питание модуля осуществляется при помощи подключения внешнего изолированного источника питания напряжением 24 В к разъёму ХР2 модуля МДС–24. Схема подключения внешнего источника питания к модулю приведена на рисунке А.3.

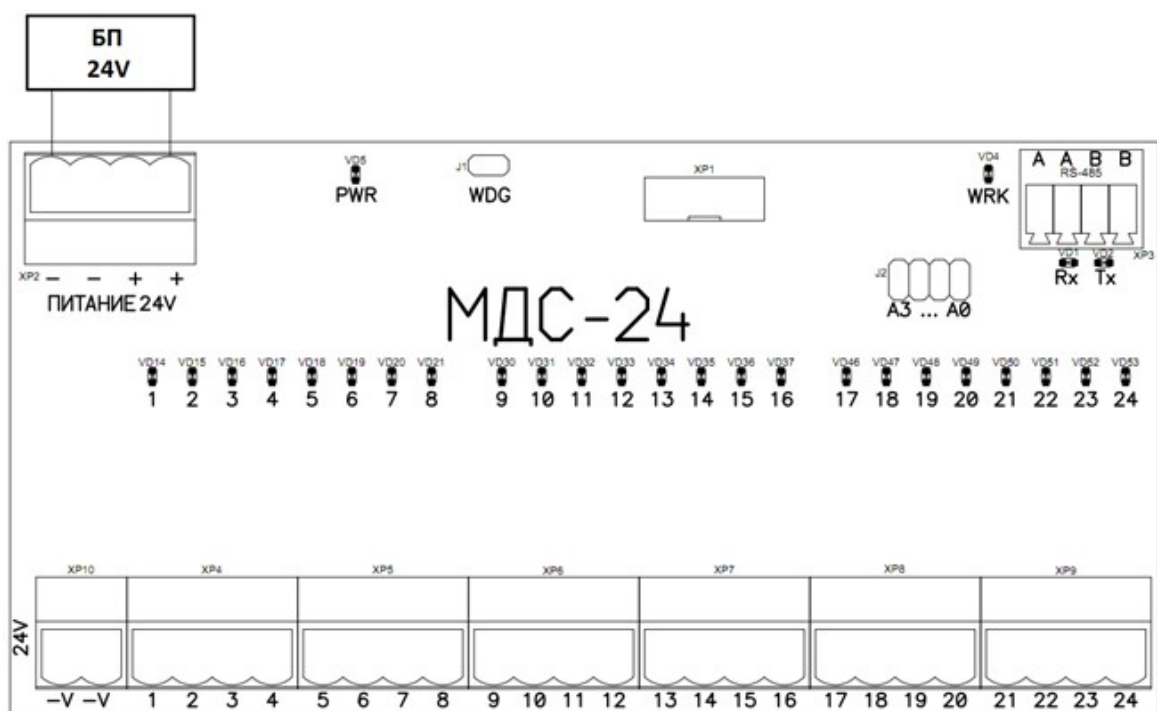


Рисунок А.3 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДС-24

Для подключения «сухих» контактов необходимо использовать изолированный внешний источник питания. При подключении внешнего источника общий провод соединяется с плюсом источника, а минус с контактом -V на разъеме XP10. Схема подключения сигналов типа «сухой контакт» приведена на рисунке А.4.

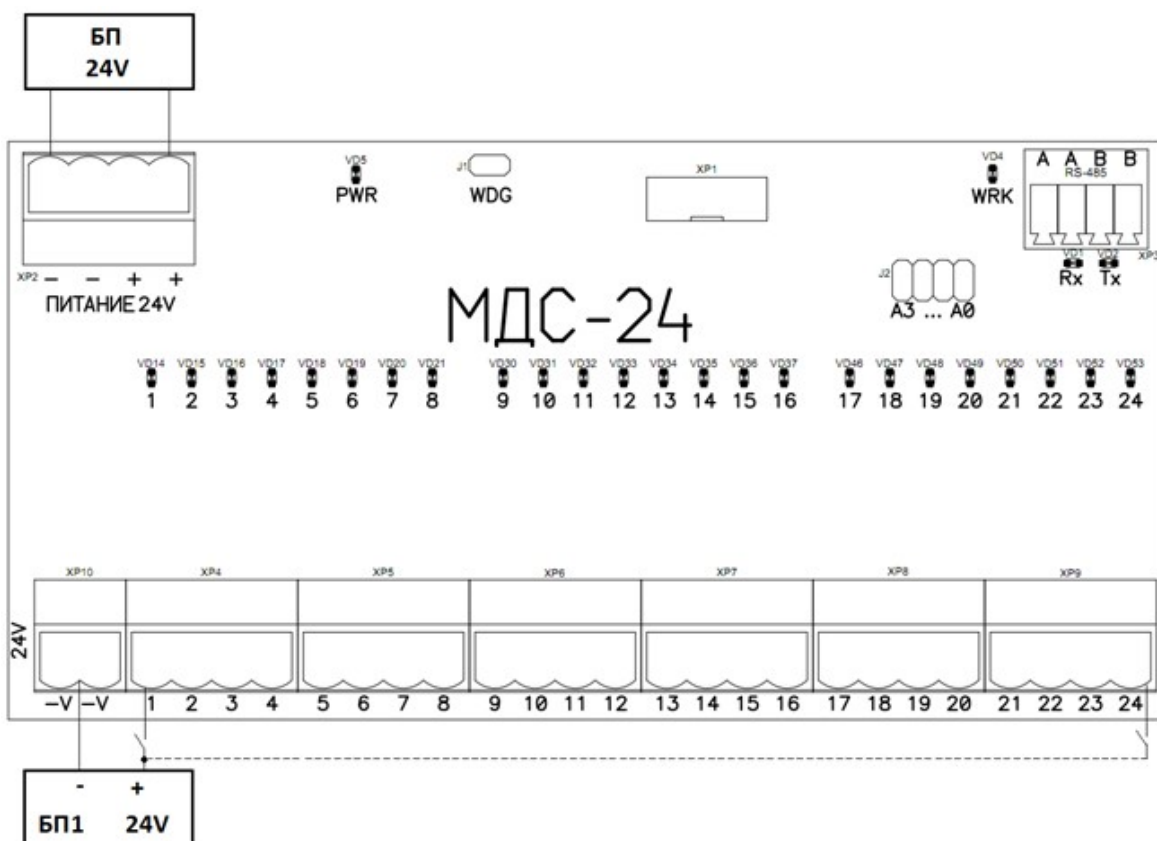


Рисунок А.4 – Схема подключения сигналов типа «сухой» контакт

Схема подключение модуля МДС–24 к контроллеру приведена на рисунке А.5.

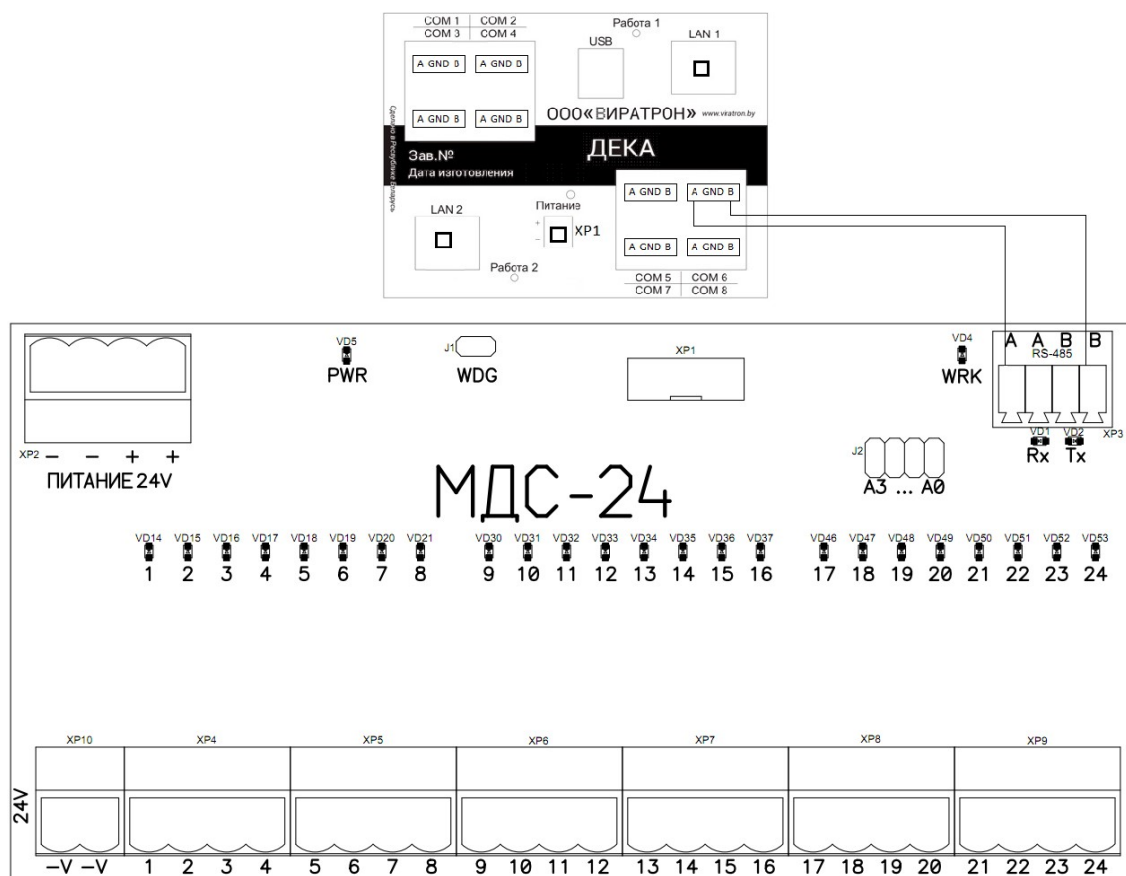


Рисунок А.5 – Схема подключение модуля МДС–24 к контроллеру

Модуль релейной коммутации МРК-12

Внешний вид модуля МРК-12 приведен на рисунке А.6



Рисунок А.6 - Внешний вид модуля МРК-12

Модуль МРК-12 предназначен для коммутации силовых цепей переменного и постоянного тока с помощью электромагнитных реле. Модуль содержит 12 реле. Модуль подключается витой парой к одному из портов контроллера интерфейсом RS-485. Модуль получает команды ТУ от контроллера по протоколу МЭК 60870-5-101. Допускается подключать модуль МРК-12 на одну линию связи с модулями МДС-24, МДК-24.

Адрес модуля от 1 до 15 устанавливают переключателями "A3...A0". Модуль имеет 2 основных режима вывода: режим телеуправления и режим дискретных выходов. Выбор режима работы задается в конфигураторе контроллера.

В режиме телеуправления могут использоваться схемы:

- двухрелейная с подтверждением,
- двухрелейная без подтверждения,
- однорелейная схема.

Время удержания реле определяется уставкой, получаемой от управляющего контроллера по интерфейсу связи. В режиме дискретных выходов должна быть установлена переключатель "J3". Модуль имеет сторожевой таймер, для работы которого должна быть установлена переключатель "WDG". Модуль имеет светодиодные индикаторы подачи питания, работы микроконтроллера, активности интерфейса связи, состояния каждого канала управления. Крепление модуля производится на DIN-рельс 35 мм.

Основные параметры МРК-12 приведены в таблице А.3.

Таблица А.3

Тип параметра	Величина
Количество выходных сигналов	12
Гальваническая опторазвязка входных сигналов от схемы, В, не менее	2500
Тип контактных групп реле	Нормально разомкнутые однополюсные
Напряжение питания, потребляемый ток	24 В; 0,45 А (максимальный ток в режиме дискретных выходов при включении всех реле); 0,08 А (ток в режиме телеуправления)
Коммутируемый ток при резистивной нагрузке и переменном токе с напряжением 250 В	8А
Номинальная нагрузка AC15 (контроль малых электромеханических нагрузок (более 72 ВА), контакторов мощности, магнитных соленоидальных клапанов и электромагнитов при переменном токе с напряжением до 230 В)	400ВА
Отключающая способность на резистивной или слабоиндуктивной нагрузке постоянного тока при напряжениях - 30 В	8А
Отключающая способность на резистивной или слабоиндуктивной нагрузке постоянного тока при напряжениях - 110 В	0.3А
Отключающая способность на резистивной или слабоиндуктивной нагрузке постоянного тока при напряжениях - 220В	0.12А
Протокол обмена данными	МЭК 60870-5-101
Настройки интерфейса связи	57600, 8, n
Габаритные размеры	85 x 169 x 60 мм

Настройка адреса от 1 до 15 выполняется установкой перемычек “A3...A0” на модуле.

Схема выходного канала модуля МРК-12 приведена на рисунке А.7.

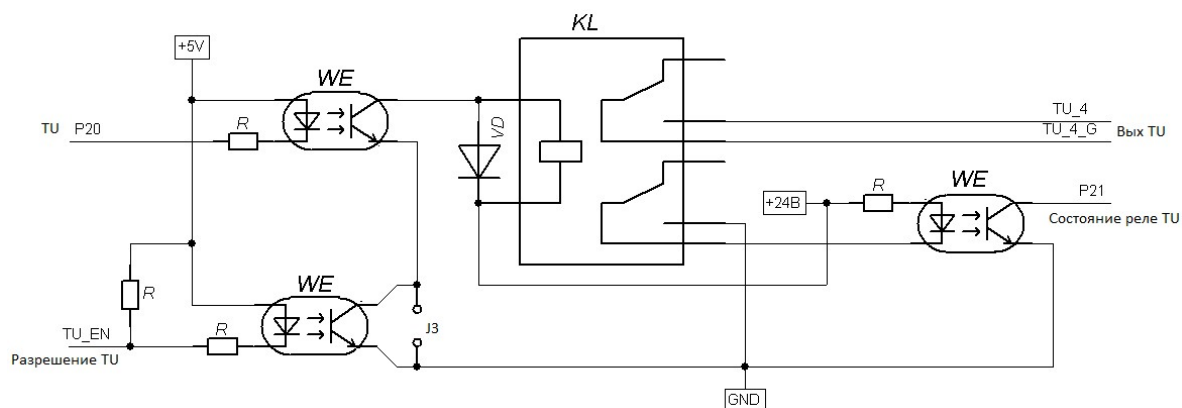


Рисунок А.7 - Схема выходного канала модуля МРК-12

Выходные дискретные сигналы контактов разъёмов ХР4 – ХР9 модуля приведены в таблице А.4.

Таблица А.4

Контакт	Название сигнала
ХР4.1 - ХР4.2	TU1
ХР4.3 – ХР4.4	TU2
ХР5.1 - ХР5.2	TU3
ХР5.3 - ХР5.4	TU4
ХР6.1 - ХР6.2	TU5
ХР6.3 - ХР6.4	TU6
ХР7.1 - ХР7.2	TU7
ХР7.3 - ХР7.4	TU8
ХР8.1 - ХР8.2	TU9
ХР8.3 - ХР8.4	TU10
ХР9.1 - ХР9.2	TU11
ХР9.3 - ХР9.4	TU12

Питание модуля осуществляется при помощи подключения внешнего изолированного источника питания напряжением 24 В к разъему ХР2 модуля.

Схема подключения внешнего источника питания к модулю МРК–12 приведена на рисунке А.8.

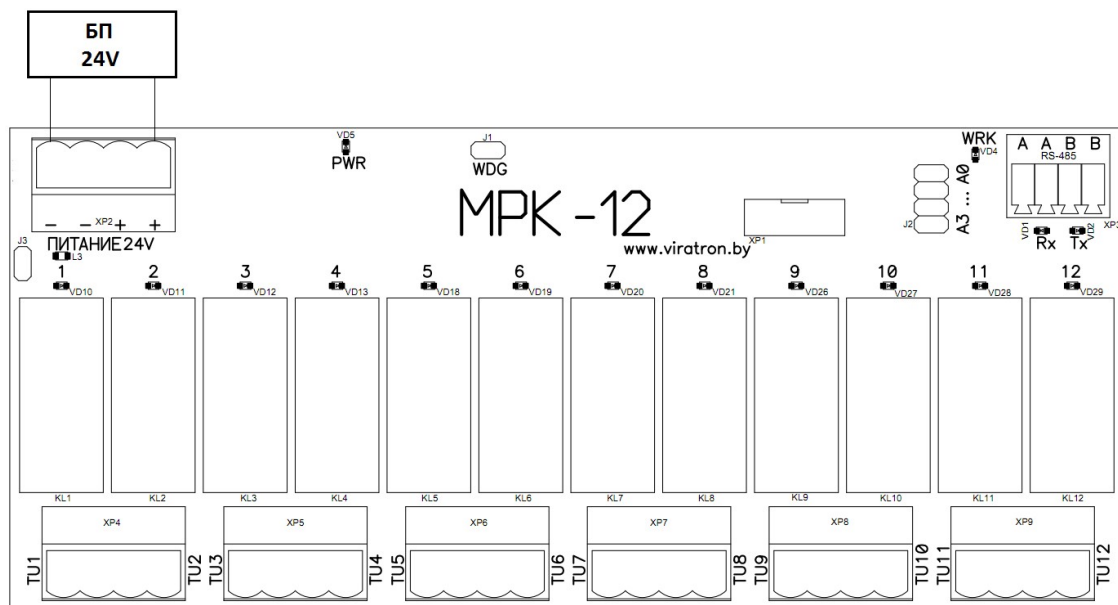


Рисунок А.8 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МРК–12

Схема подключение модуля МРК–12 к контроллеру приведена на рисунке А.9

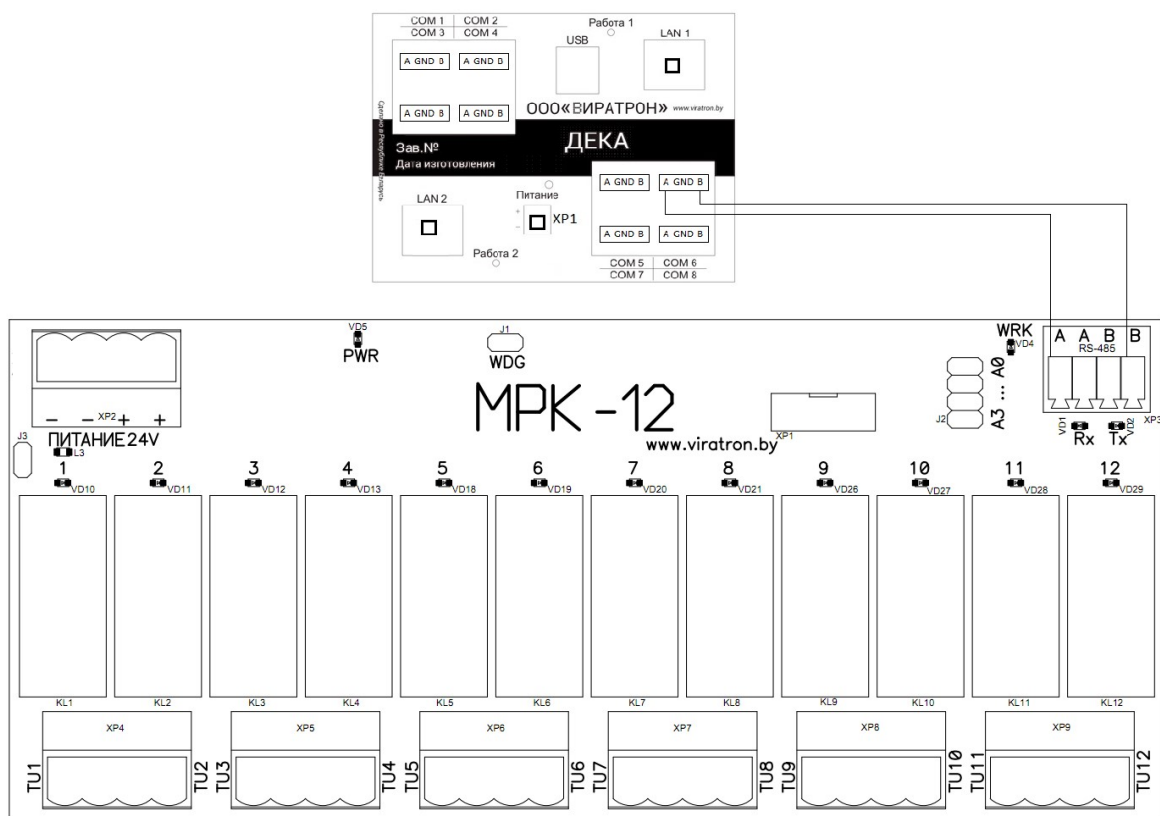


Рисунок А.9 – Подключение модуля МРК–12 к контроллеру

Схема подключения выходных каналов модуля МРК–12 приведена на рисунке А.10

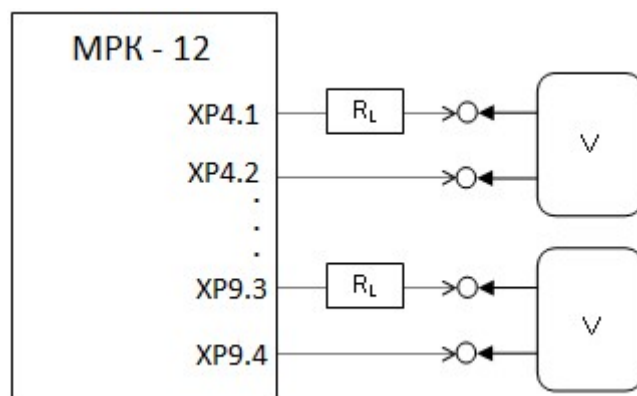


Рисунок А.10 – Схема подключения выходных каналов модуля МРК-12

Модуль дискретной коммутации МДК-24

Внешний вид модуля МДК-24 приведен на рисунке А.11



Рисунок А.11 - Внешний вид модуля МДК-24

Модуль МДК-24 предназначен для коммутации цепей постоянного тока. Модуль подключается витой парой к одному из портов контроллера с интерфейсом RS-485. Модуль получает команды ТУ от контроллера по протоколу МЭК 60870-5-101. Допускается подключать модуль МДК-24 на одну линию связи с модулями МДС-24, МРК-12.

Модуль имеет 2 основных режима вывода: режим телеуправления и режим дискретных выходов. Выбор режима работы задается в конфигураторе контроллера.

В режиме телеуправления могут использоваться схемы:

- двухрелейная с подтверждением;
- двухрелейная без подтверждения;
- однорелейная схема.

Время удержания определяется уставкой, получаемой от управляющего контроллера по интерфейсу связи. Модуль имеет сторожевой таймер, для работы которого должна быть установлена перемычка J1 "WDG". Модуль имеет светодиодные индикаторы подачи питания, работы микроконтроллера, активности интерфейса связи, состояния каждого канала управления. Крепление модуля производится на DIN-рельс 35 мм.

Основные параметры МДК-24 приведены в таблице А.5.

Таблица А.5

Тип параметра	Величина
Количество выходных сигналов	24
Гальваническая опторазвязка входных сигналов от схемы, В, не менее	3750
Напряжение питания, потребляемый ток	24 В; 0,08 А
Коммутируемый постоянный ток с напряжением 24 В	0.5 А
Протокол обмена данными	МЭК 60870-5-101
Настройки интерфейса связи	57600, 8, n
Габаритные размеры	85 x 146 x 60 мм

Настройка адреса от 1 до 15 выполняется установкой перемычек "А3...А0" на модуле.

Схема выходного канала модуля МДК-24 приведена на рисунке А.12.

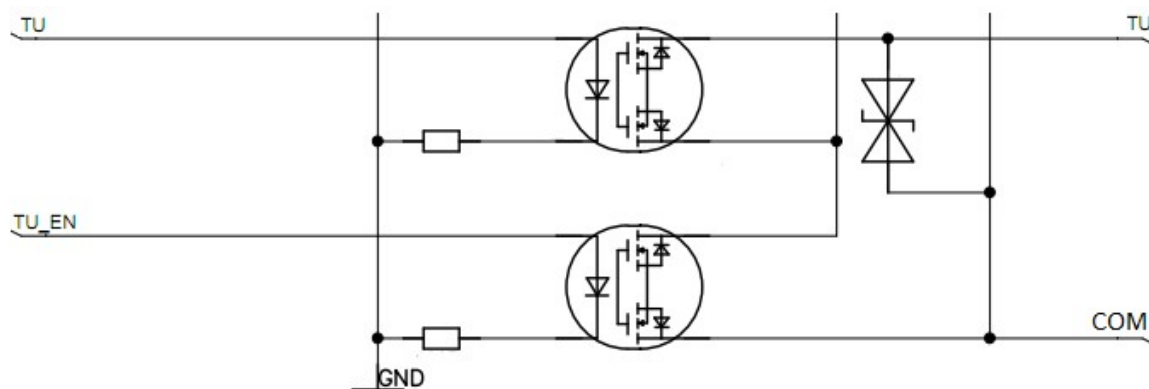


Рисунок А.12 - Схема выходного канала модуля МДК-24

Выходные дискретные сигналы контактов разъёмов ХР4 – ХР9 модуля приведены в таблице А.6.

Таблица А.6

Контакт	Название сигнала	8 ТУ с подтверждением	12 ТУ без подтверждения	22 ТУ по однорелейной схеме	24 дискретных выходов
1	TU1	Вкл 1	Вкл 1	Канал 1	Выход 1
2	TU2	Откл 1	Откл 1	Канал 2	Выход 2
3	TU3	Вкл 2	Вкл 2	Канал 3	Выход 3
4	TU4	Откл 2	Откл 2	Канал 4	Выход 4
5	TU5	Вкл 3	Вкл 3	Канал 5	Выход 5
6	TU6	Откл 3	Откл 3	Канал 6	Выход 6
7	TU7	Вкл 4	Вкл 4	Канал 7	Выход 7
8	TU8	Откл 4	Откл 4	Канал 8	Выход 8
9	TU9	Вкл 5	Вкл 5	Канал 9	Выход 9
10	TU10	Откл 5	Откл 5	Канал 10	Выход 10
11	TU11	Вкл 6	Вкл 6	Канал 11	Выход 11
12	TU12	Откл 6	Откл 6	Канал 12	Выход 12
13	TU13	Вкл 7	Вкл 7	Канал 13	Выход 13
14	TU14	Откл 7	Откл 7	Канал 14	Выход 14
15	TU15	Вкл 8	Вкл 8	Канал 15	Выход 15
16	TU16	Откл 8	Откл 8	Канал 16	Выход 16
17	TU17	Общ 1	Вкл 9	Канал 17	Выход 17
18	TU18	Общ 2	Откл 9	Канал 18	Выход 18
19	TU19	Общ 3	Вкл 10	Канал 19	Выход 19
20	TU20	Общ 4	Откл 10	Канал 20	Выход 20
21	TU21	Общ 5	Вкл 11	Канал 21	Выход 21
22	TU22	Общ 6	Откл 11	Канал 22	Выход 22
23	TU23	Общ 7	Вкл 12	Вкл	Выход 23
24	TU24	Общ 8	Откл 12	Откл	Выход 24

Питание модуля осуществляется при помощи подключения внешнего изолированного источника питания напряжением 24В к разъему XP2 модуля. Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДК–24 приведена на рисунке А.13.

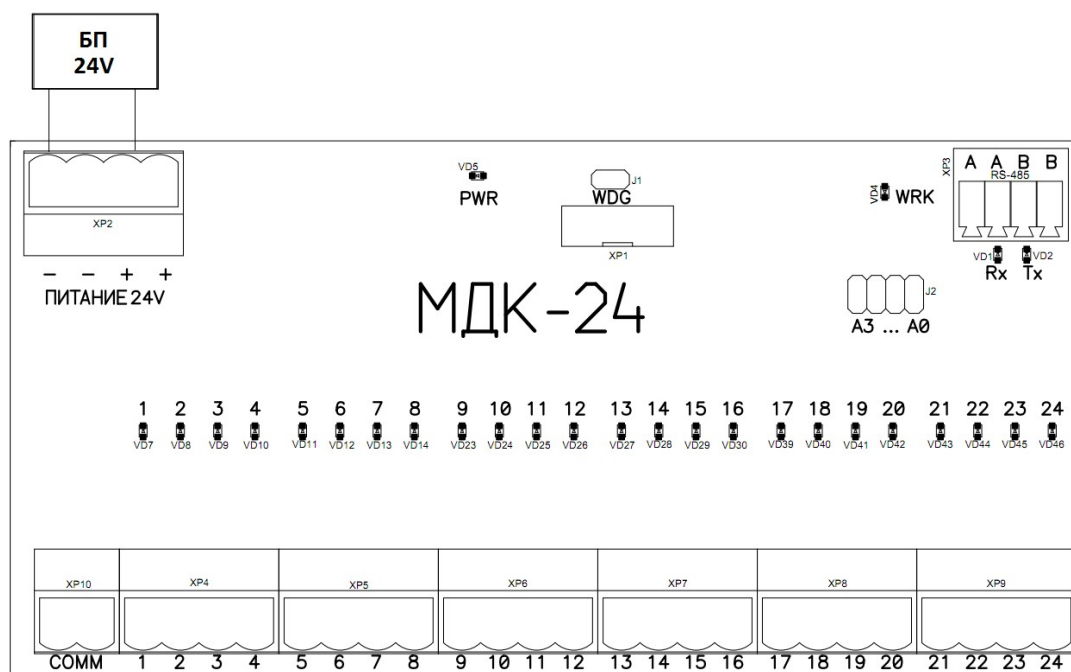


Рисунок А.13 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДК–24

Схема подключение модуля МДК–24 к контроллеру приведена на рисунке А.14

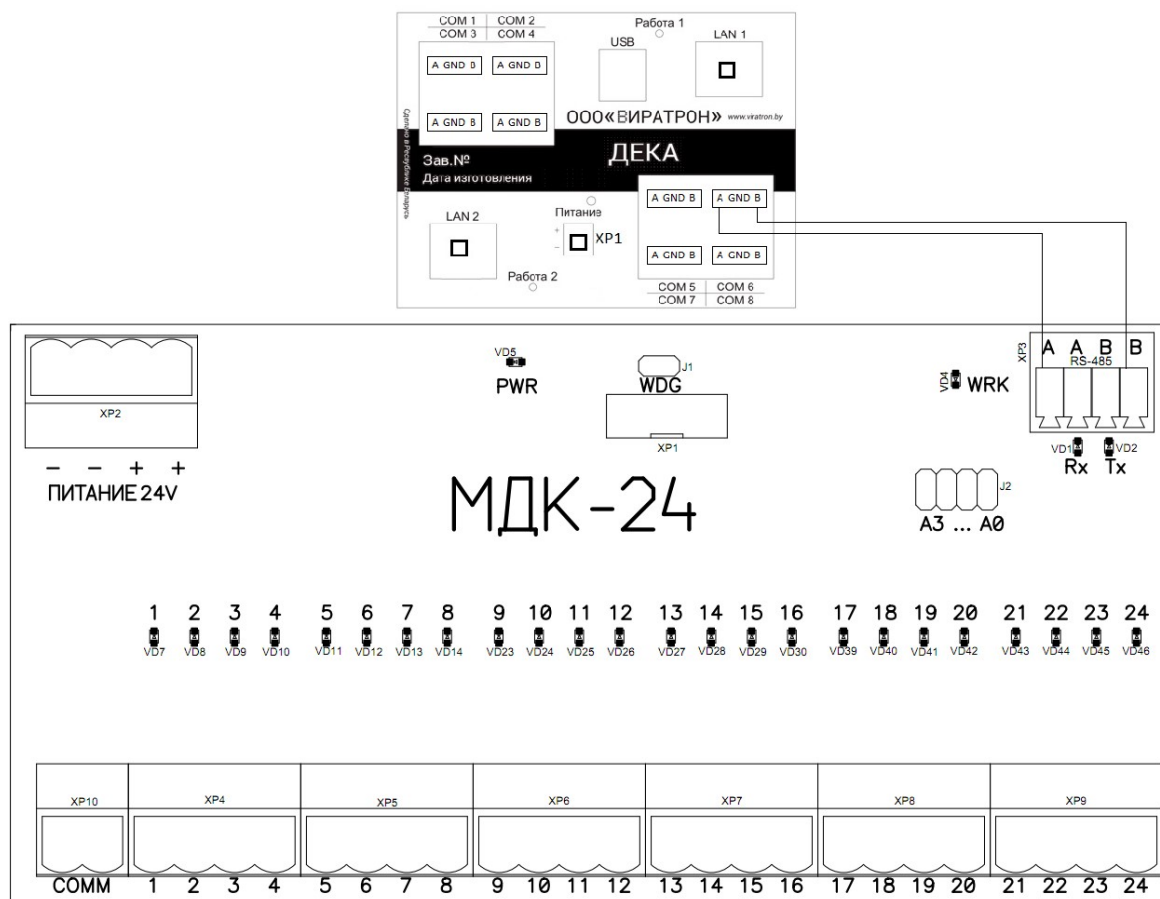


Рисунок А.14 – Подключение модуля МДК–24 к контроллеру

Схема подключения выходных каналов модуля МДК–24 приведена на рисунке А.15.

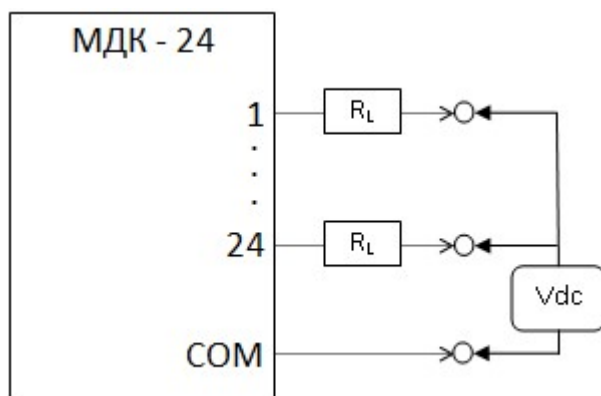


Рисунок А.15 – Схема подключения выходных каналов модуля МДК–24

Лист регистрации изменений

[illegible]