

ООО «Виратрон»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ООО «Виратрон»

В. Л. Касперский



**КОНТРОЛЛЕРЫ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ  
«ДЕКА»**

**Руководство по эксплуатации**

**ЛБЕМ.426487.030 РЭ**

## 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.....	8
1.2 Описание и работа контроллера .....	8
1.2.1 Общие сведения .....	8
1.2.2 Последовательные интерфейсы.....	8
1.2.3 Высокоскоростные интерфейсы .....	10
1.2.4 Диагностика работы контроллера .....	13
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	14
2.1 Подготовка изделия к использованию.....	14
2.2 Использование изделия .....	15
2.3 Действия в экстремальных условиях .....	16
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	17
3.1 Порядок технического обслуживания .....	17
3.2 Консервация (расконсервация).....	18
4 ХРАНЕНИЕ .....	18
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	19
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	19
7 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ .....	20
Приложение А. Перечень продукции производства ООО «Виратрон», применяемой совместно с... контроллерами в качестве дискретных модулей ввода/вывода.....	21
Приложение Б. Перечень ссылочных документов.....	38

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения, эксплуатации и технического обслуживания контроллеров программируемых «ДЕКА», далее контроллер.

К обслуживанию контроллеров разрешается допускать лиц, изучивших их устройство, ознакомившихся с настоящим руководством и имеющих квалификационную группу электробезопасности не ниже 3 при напряжении до 1000 В в соответствии с «Правилами технической эксплуатации потребителей» (ПТЭ) и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

При изучении данного документа и эксплуатации контроллеров необходимо пользоваться дополнительно следующими документами:

- программа «Конфигуратор ДЕКА» Справочное руководство по настройке контроллера программируемого «ДЕКА» ЛБЕМ. 26487-16 90 01.

Если у Вас возникли вопросы, касающиеся эксплуатации и технического обслуживания контроллеров, обращайтесь, пожалуйста, в компанию разработчика ООО «Виратрон»:

Официальный сайт: [viratron.by](http://viratron.by)

Электронная почта: [mail@viratron.by](mailto: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 мм<sup>2</sup>.

#### **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.

1.1.3.3 Питание контроллеров осуществляется от сети переменного тока с использованием преобразователей напряжения AC/DC с выходным напряжением 24В постоянного тока.

#### 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.

Программное обеспечение контроллеров располагается в памяти процессоров контроллеров. Оно состоит из загрузчика, операционной системы, программы функционирования и конфигурации.

Загрузчик служит для обновления программы функционирования.

В контроллере «ДЕКА» используется многозадачная операционная система реального времени. Она обслуживает обработку прерываний и переключение активации задач в многопоточном приложении.

Программа функционирования обеспечивает настройку аппаратных средств контроллеров при включении, сбор данных, их обработку и передачу по каналам связи, выполнение диагностики, команд управления и прочих алгоритмов, заложенных при создании программы.

Конфигурация контроллеров - это настроечная часть программного обеспечения, представляющая собой набор данных. Конфигурация определяет состав функциональных портов контроллеров, их адреса, типы протоколов связи, скорости и другие параметры обмена, состав и порядок опроса внешних модулей, количество телепараметров, их тип и т.п.

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](http://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.

Работа контроллеров начинается с цикла инициализации и по его завершению программа переходит к основному циклу работы.

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 Общие сведения

Управление контроллером и обработку информации обеспечивает ARM процессор STM32H743. Контроллер содержит в своём составе Flash, ОЗУ, последовательные порты, порт USB, порты Ethernet, часы реального времени, сторожевой таймер. Настройка и диагностика контроллера производится с помощью ПЭВМ по порту USB или Ethernet. Характеристики процессора приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип параметра	Величина
- тактовая частота, МГц	400
- Flash, Кбайт	2048
- объем ОЗУ, кбайт	1024
- напряжение питания, В	3,3
- ток потребления, А	0,12
- последовательные порты связи, Кбит/с, не более	115
- контроллер Ethernet, Мбит/с	100

### 1.2.2 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 3.

Таблица 3

<b>Интерфейс</b>	<b>ДЕКА.280</b>	<b>ДЕКА.140</b>
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.

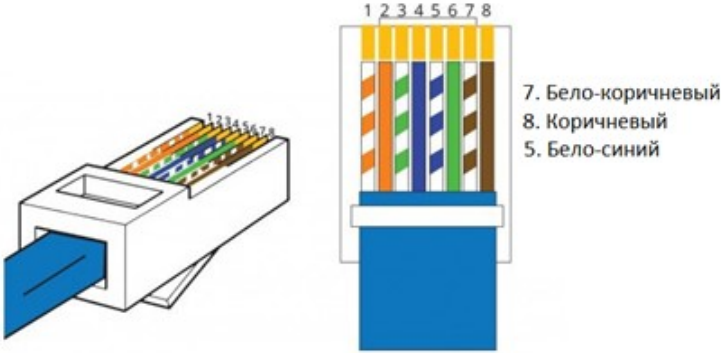
Все последовательные интерфейсы COM содержат защиту от перенапряжения до 60 В. Для защиты от более высоких значений перенапряжения необходимо подключать контроллер к линиям связи через внешний модуль защиты, например МЗП-485-1.

Скорость обмена по последовательным интерфейсам связи указана в Таблице 2.

Соответствие контактов разъемов COM контроллеров логическим сигналам интерфейса RS-485 приведено таблице 4.

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

Таблица 4

Интерфейс	Сигнал	Разъем COM (RJ-45) контроллеров	
		№ контакта разъема RJ45	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 РЭ. Перечень продукции производства ООО «Виратрон», применяемой совместно с контроллером приведен в Приложении А.

### 1.2.3 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».

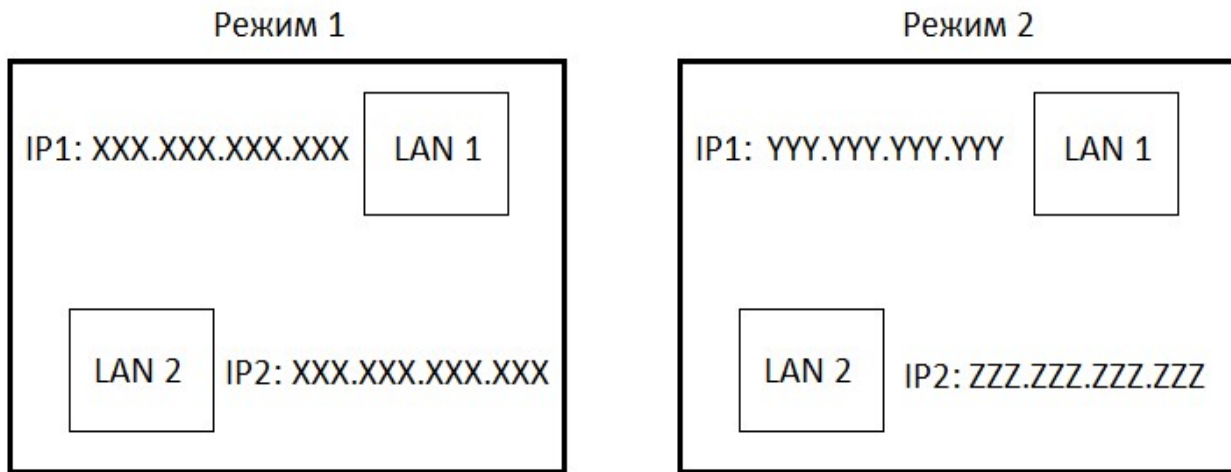


Рисунок 2 – Режимы работы портов Ethernet контроллера «ДЕКА.280»

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.

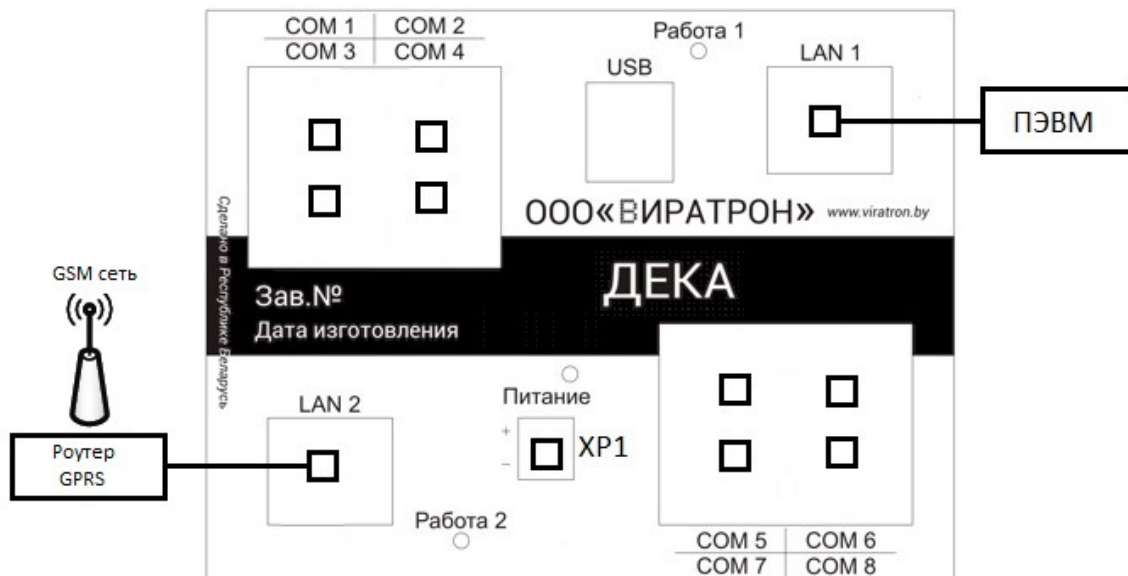


Рисунок 3 – Применение внешнего 3G/LTE роутера в качестве резервного канала связи

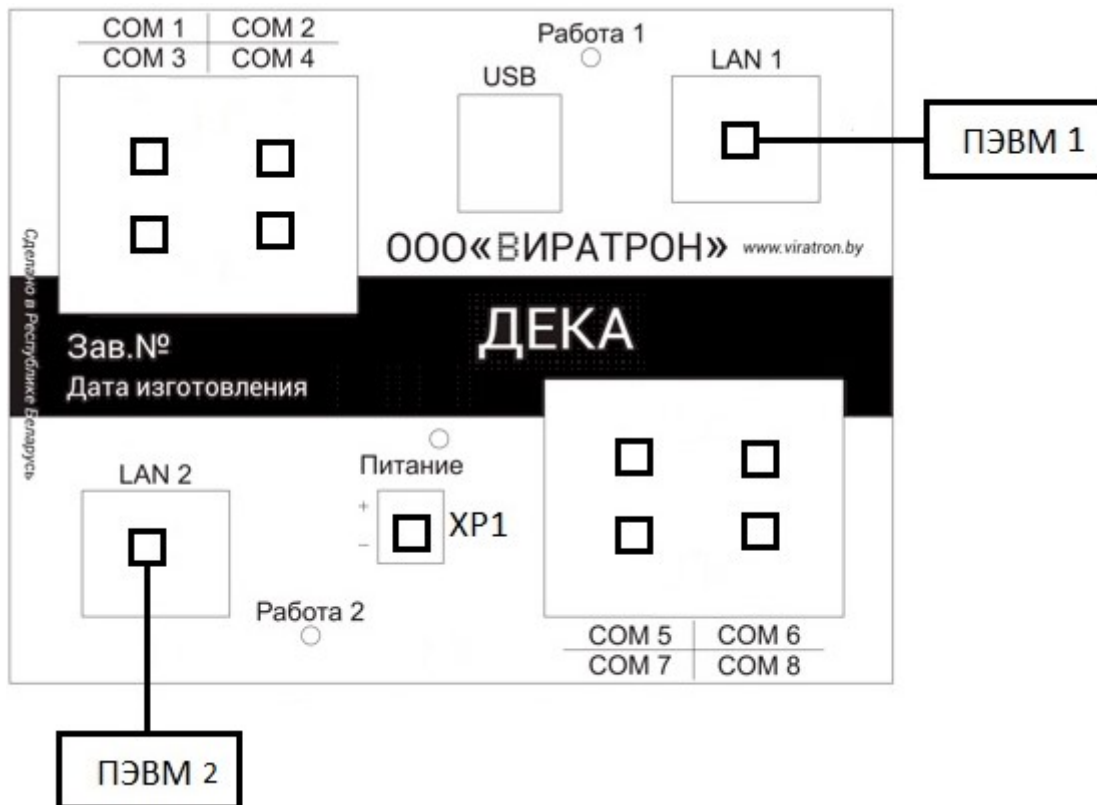


Рисунок 4 – Передача данных по двум независимым каналам связи

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.

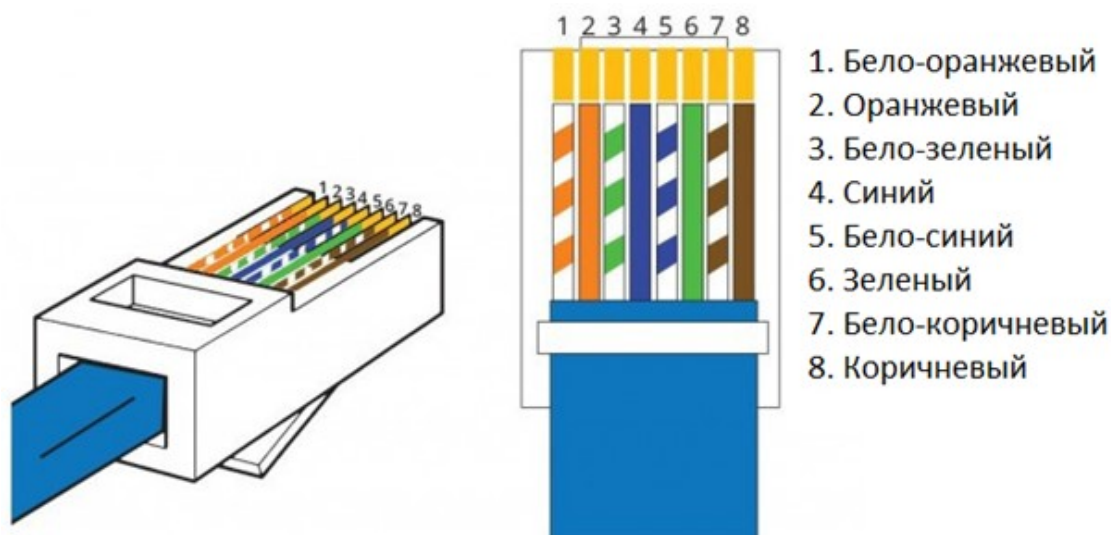


Рисунок 5 – Распиновка кабеля и обжим коннектора RJ45

## 1.2.4 Диагностика работы контроллера

Светодиод «Работа» позволяет контролировать некоторые параметры конфигурации контроллера. Типы неисправностей представлены в таблице 5.

Таблица 5

Поведение светодиода «Работа»	Тип неисправности	Способ устранения
Горит постоянно или не горит совсем	Не запущена программа процессора	Убедитесь в стабильности питания контроллера, отправить в ремонт

В нормальном режиме светодиод отображает IP адрес ближайшего порта Ethernet.

Описание работы светодиодов согласно модели контроллера представлено в таблице 6.

Таблица 6

Светодиод		Описание
ДЕКА.140	ДЕКА.280	
Питание	Питание	Наличие питания контроллера
Работа 1	Работа 1	Работа платы процессора 1
-	Работа 2	Работа платы процессора 2
LAN 1	LAN 1	Подключение по интерфейсу LAN 1
-	LAN 2	Подключение по интерфейсу LAN 2
COM1 – COM4	COM1 – COM8	Подключение по интерфейсам COM

На Рисунке 6 приведены интерфейсные разъемы RS – 485 (COM) с указанием индикаторов приема/передачи данных.



Рисунок 6 – Интерфейсные разъемы RS – 485 (COM)

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Во время подготовки контроллеров к работе и во время их работы необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ).

К работе с контроллерами допускаются лица, ознакомленные с настоящим РЭ и имеющие группу по электробезопасности не ниже 3 при напряжении до 1000 В в соответствии с ПТЭ и ПТБ.

2.1.2 При подключении блоков питания контроллеров к сети электропитания первым должен подключаться провод заземления к контуру защитного заземления.

2.1.3 Перед началом работ обслуживающий персонал должен проверить:

- исправность инструмента;
- наличие и исправность заземления блоков питания контроллеров;
- отсутствие замыканий между цепями заземления и цепями питающих напряжений;
- исправность штепсельных вилок, переходных колодок.

2.1.4 Перед установкой следует провести входной контроль контроллеров в объеме и последовательности, указанном в таблице 7 настоящего РЭ.

Если перед установкой контроллеры находились на длительном хранении, то перед контролем освободить их от упаковки и произвести расконсервацию согласно разделу 3.2 настоящего РЭ.

Таблица 7

Наименование проверки	Технические требования	Методы проверки
1. Проверка комплектности поставки	Соответствие комплекта поставки паспорту ЛБЕМ.426487.030 ПС	Проверка наличия
2. Внешний осмотр	На поверхности контроллеров не должно быть механических повреждений (вмятин, царапин, отслоений покрытий, целостность пломб). Разъемы контроллеров должны быть в исправленном состоянии.	Внешний осмотр
Проверка функционирования ДЕКА	п.2.2 ЛБЕМ.426487.030 РЭ	п.2.2 ЛБЕМ.426487.030 РЭ

2.1.5 Установку контроллеров производить в следующей последовательности:

- установить на DIN-рейку;
- произвести заземление блока питания;
- подключить контроллеры к каналам связи.

2.1.6 Контроллеры устанавливать в местах, где отсутствуют близко расположенные источники тепла и электромагнитные излучения.

2.1.7 Линии связи, подключаемые к контроллерам, должны быть оборудованы устройствами защиты от опасного влияния напряжений (устройства грозозащиты).

2.1.8 Проверить правильность соединений между контроллерами и внешними устройствами.

2.1.9 Подключить кабели питания блоков питания.

2.1.10 Подать напряжение питания на контроллеры.

2.1.11 Проверить правильность установки адресов контроллеров в системе, скорости передачи, при помощи ПЭВМ с установленной на ней программой «Диагностика ДЕКА».

2.1.12 Перечень возможных неисправностей контроллеров при эксплуатации и методы их устранения приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование неисправности	Метод устранения
Напряжения электропитания не поступает на контроллеры	Проверить исправность цепи электропитания Устранить обрыв цепи электропитания
Не работает источник питания	Заменить источник питания

## 2.2 Использование изделия

2.2.1 Контроллеры обслуживают специалисты (инженер или техник), прошедшие специальное обучение по работе с контроллерами. Контроль работы устройства производят после длительного хранения, каждого ремонта, транспортирования.

Работоспособность контроллеров проверяют в штатном включении непосредственно на объекте путем сличения сигналов с действительными либо путем диагностирования при помощи ПЭВМ с установленной на ней программой «Диагностика ДЕКА».

2.2.2 Контроллеры начинают работать сразу после подачи напряжения питания и, если монтаж произведен правильно, не требуют дополнительных действий от обслуживающего персонала.

2.2.3 Изменение настраиваемых параметров контроллеров осуществляется в соответствии со Справочным руководством по настройке ЛБЕМ. 26487-16 90 01 при помощи ПЭВМ, подключаемой к контроллеру через разъем Ethernet или USB порт.

2.2.4 Во время эксплуатации контроллеров необходимо соблюдать меры безопасности:

- корпуса источников питания и шкафы контроллеров должны быть надежно заземлены;

- отсоединение клеммы «земля» от шины заземления производить после отключения сетевого тумблера;

- запрещается производить подсоединения к контроллерам при включенном напряжении питания;

- запрещается пользоваться неисправной контрольно-измерительной аппаратурой и инструментом;

2.2.5 Обслуживающий персонал должен хорошо знать способы включения и выключения контроллеров для быстрого и полного отключения от сети при необходимости.

### **2.3 Действия в экстремальных условиях**

2.3.1 В случае возникновения аварийной ситуации необходимо отключить питание контроллеров.

2.3.2 В случае возгорания контроллера для тушения следует использовать огнетушитель типа ОП-1У «Момент».



### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1 Для обслуживания контроллеров в составе комплекса создается группа специалистов, состав которой определяется руководством организации Заказчика. Организация Поставщик комплекса на договорной основе с организацией Заказчиком проводит обучение группы специалистов по работе комплекса на базе контроллеров производства ООО «Виратрон».

Минимальный состав группы по обслуживанию комплекса на одну смену:

- старший инженер – руководитель – 1 человек;
- техник – 1 человек.

3.1.2 По отдельному договору с организацией Поставщиком, группа специалистов обеспечивается необходимой технической документацией, запасным комплектом оборудования, а также сервисными программными продуктами для проверки и настройки контроллера.

3.1.3 В обязанности группы входит поддержание контроллеров комплекса в рабочем состоянии и проведение профилактических работ.

3.1.4 Ремонт контроллеров производится методом замены его на заведомо исправный из состава ЗИП.

3.1.5 Виды и периодичность технического обслуживания контроллеров приведены в таблице 9.

Таблица 9

Виды технического обслуживания	Периодичность
Профилактический осмотр, чистка контактов	1 раз в 6 месяцев
Проверка технического состояния	1 раз в год

**Примечание** - Для одноразового выполнения чистки и промывки контактов требуется спирт в количестве 0,15 л (спирт этиловый ректификованный ГОСТ 18300) и марля в количестве 0,2 м<sup>2</sup>.

3.1.6 Перечень контрольно-измерительных приборов, потребность в которых может возникнуть при техническом обслуживании контроллеров, приведен в таблице 10.

Таблица 10

Обозначение	Наименование	Количество
ТУ25-04-3303-77	Прибор комбинированный Ц4353	1
ТГ2.044.018	Осциллограф универсальный С1-114	1
ЯЫ2.722.011	Мегаомметр Е6-16	1

### **3.2 Консервация (расконсервация)**

3.2.1 При длительных перерывах в работе (более 6 месяцев) контроллеры должны подвергаться консервации.

3.2.2 Перед консервацией контроллеры полностью смонтировать и укомплектовать, произвести проверку технического состояния согласно разделу 2.2 настоящего РЭ, неисправности устранить.

3.2.3 Контроллер упаковывать в упаковочную тару.

3.2.4 Расконсервации подлежат контроллеры, которые должны быть введены в эксплуатацию.

3.2.5 Расконсервацию производить в следующей последовательности:

- освободить контроллеры от упаковки;
- произвести внешний осмотр контроллеров, обратив внимание на состояние и исправность индикаторов и разъемов;
- произвести проверку технического состояния согласно разделу 2.2 настоящего РЭ.

## **4 ХРАНЕНИЕ**

4.1 Для длительного хранения контроллеры должны размещаться в отапливаемых и вентилируемых складах, хранилищах с кондиционированием воздуха, расположенных в любых микроклиматических районах в упаковке предприятия-изготовителя.

4.2 В хранилище должна поддерживаться температура от 5 до 40 °С с относительной влажностью воздуха не более 80 % при температуре 25 °С, при отсутствии в воздухе паров щелочей, агрессивных примесей и пыли.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

5.1 Транспортирование и хранение контроллеров - по ГОСТ 12997, ГОСТ 26.205. Контроллеры и их составные части в упакованном виде следует транспортировать только в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным путем контроллеры и их составные части должны находиться в отапливаемых герметичных отсеках.

5.2 При транспортировании в условиях отрицательных температур контроллеры перед расконсервацией должны быть выдержаны не менее 3 суток в нормальных условиях по ГОСТ 12997.

5.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования тарные ящики не следует подвергать ударам.

5.4 Способы укладки контроллеров на транспортирующие средства должны исключать их взаимные перемещения во время транспортирования.

5.5 Контроллеры и их составные части в транспортной таре должны выдерживать температуру от минус 55 до плюс 70 °С при максимальной скорости изменения температуры до 10 °С в час.

5.6 Контроллеры и их составные части в транспортной таре должны выдерживать воздействие относительной влажности  $(95\pm 3)\%$  при температуре 35 °С.

## **6 УТИЛИЗАЦИЯ**

6.1 Контроллеры являются экологически безопасными и не оказывают вредного влияния на окружающую среду.

6.2 Утилизация контроллеров не наносит вреда окружающей среде.

## 7 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Габаритные размеры контроллеров приведены на рисунке 7.

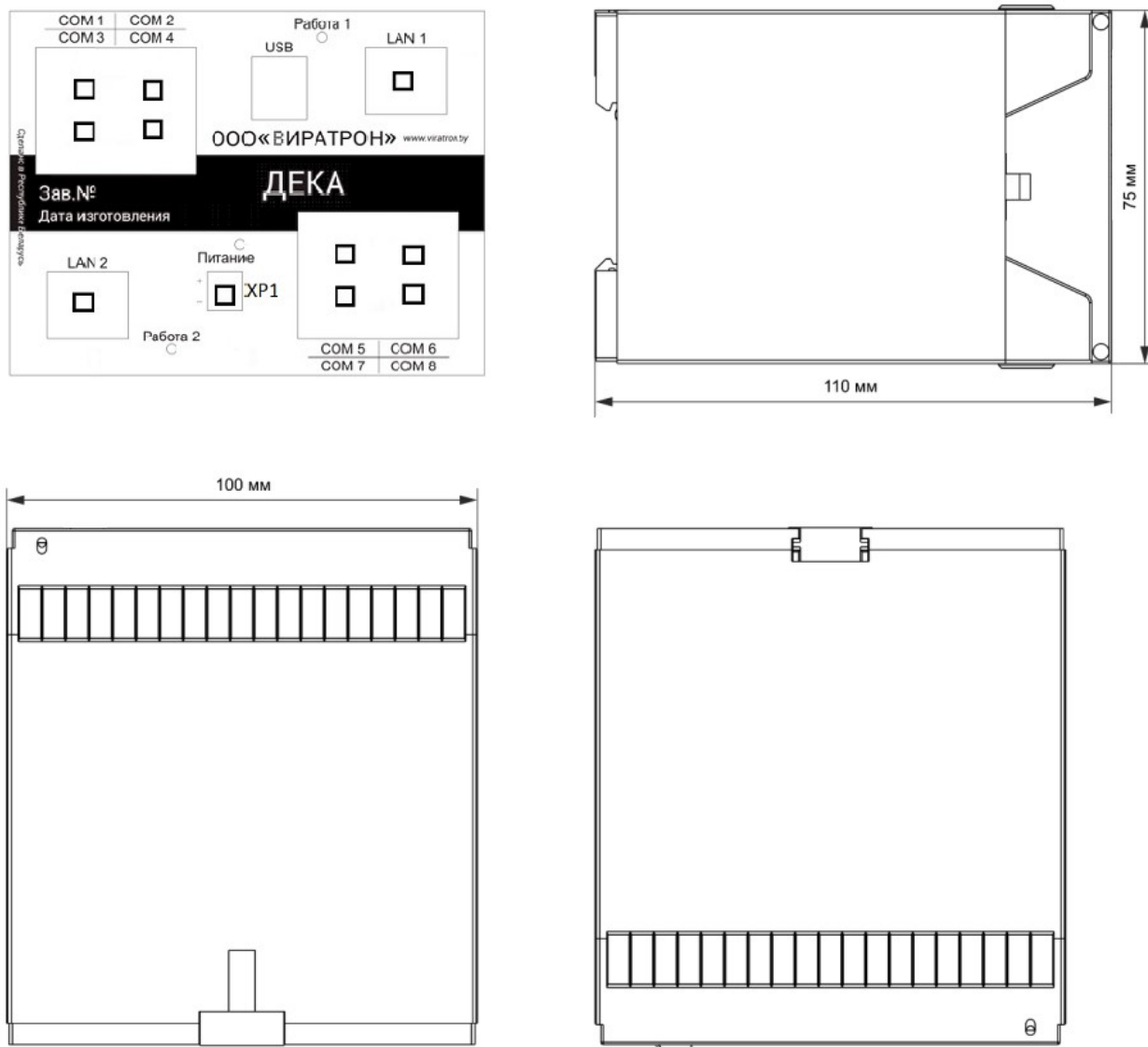


Рисунок 7 - Габаритные размеры контроллеров

## 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.

Расположение компонентов модуля МДС-24 приведено на рисунке А.2

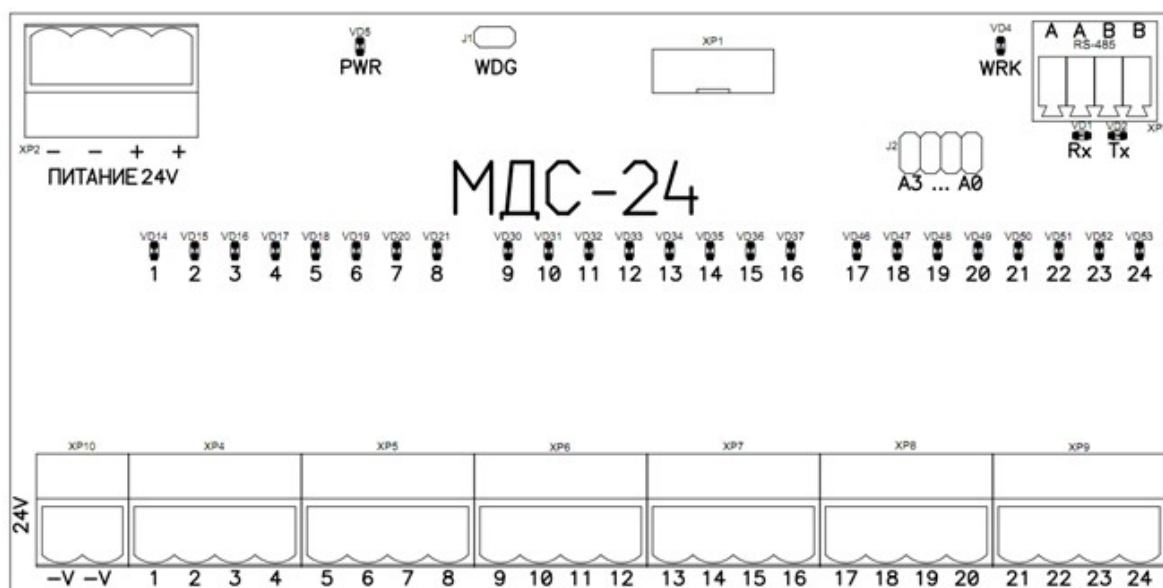


Рисунок А.2 - Расположение компонентов модуля МДС-24

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 переключателей “А3...А0” на модуле и приведена в таблице А.2.

Таблица А.2

Адрес	ВА3	ВА2	ВА1	ВА0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

0 - переключатель замкнут; 1 - переключатель разомкнут.

Модуль содержит светодиодные индикаторы подачи питания, работы микроконтроллера, активности интерфейса связи, состояния каждого канала ввода. Крепление модуля производится на DIN-релье 35 мм.

Схема входного канала модуля МДС-24 приведена на рисунке А.3.

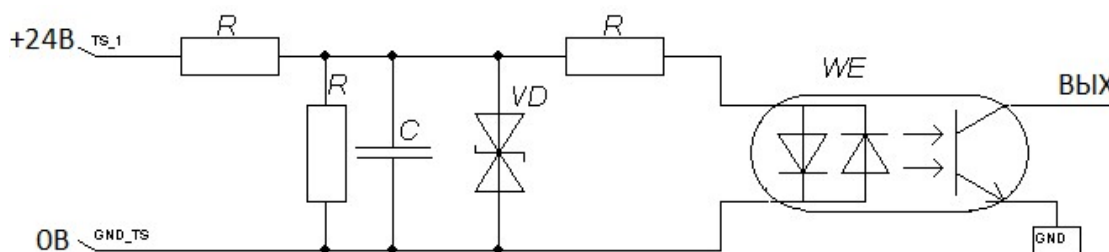


Рисунок А.3 - Схема входного канала модуля МДС-24

Входные дискретные сигналы контактов разъёмов XP4 – XP9 приведены в таблице А.3.

Таблица А.3

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 разъему XP2 модуля МДС–24. Схема подключения внешнего источника питания к модулю приведена на рисунке А.4.

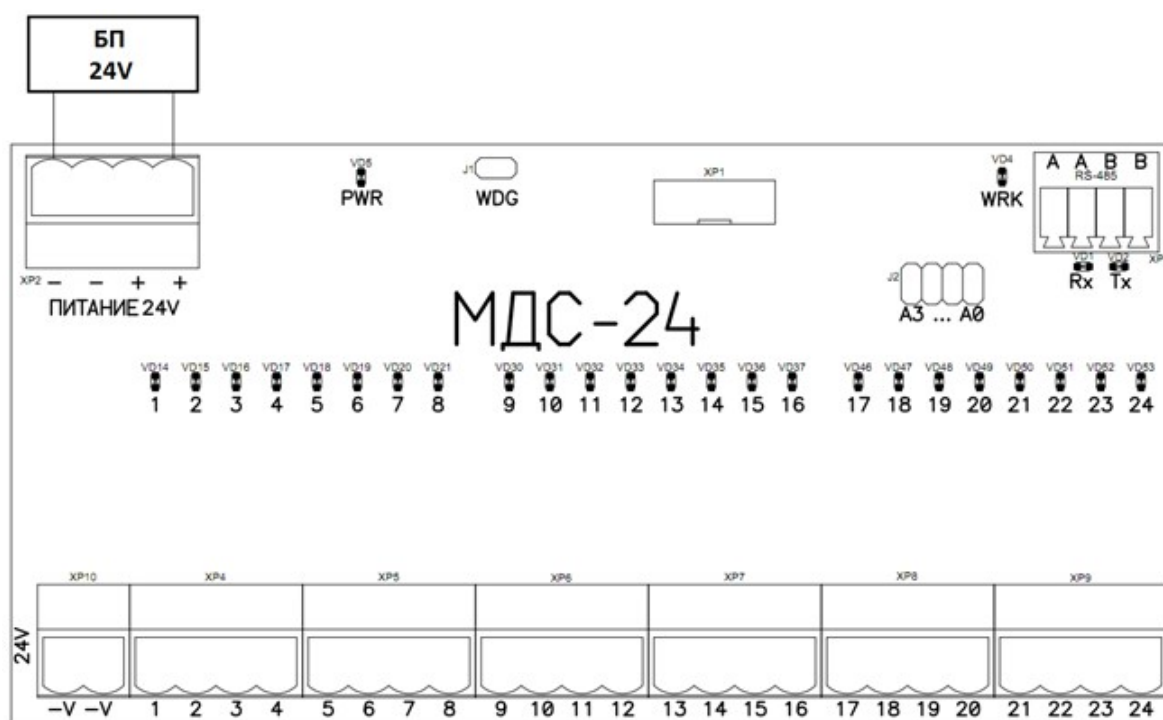


Рисунок А.4 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДС–24

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.5.



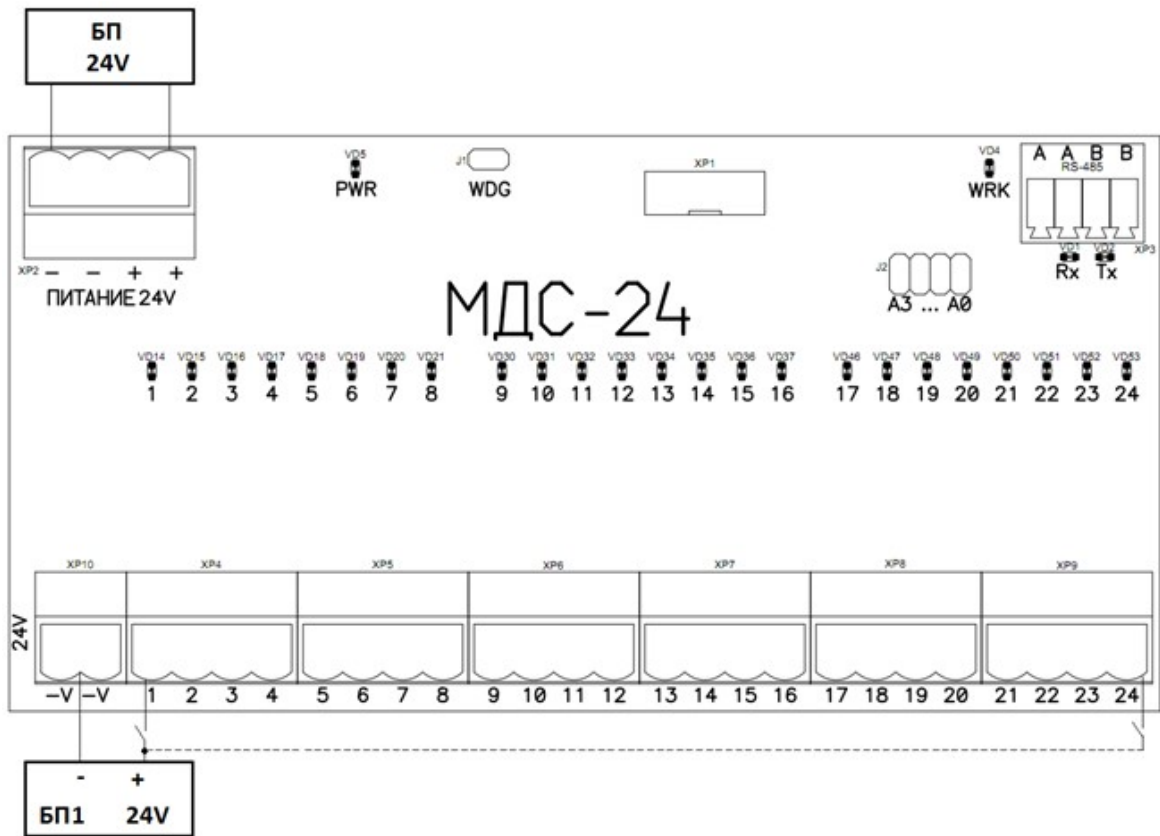


Рисунок А.5 – Схема подключения сигналов типа «сухой» контакт

Схема подключение модуля МДС–24 к контроллеру приведена на рисунке А.6.

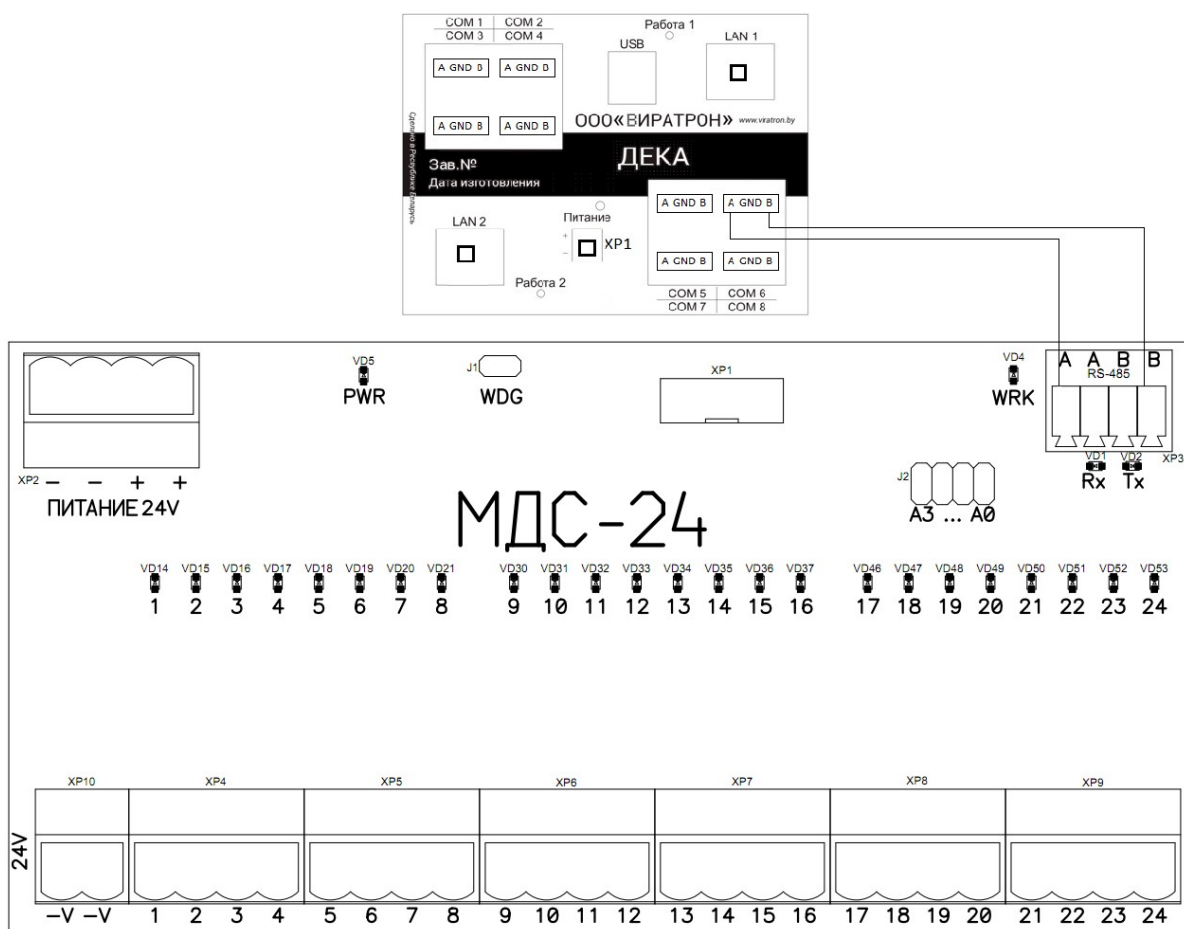


Рисунок А.6 – Схема подключение модуля МДС–24 к контроллеру

## Модуль релейной коммутации МРК-12

Внешний вид модуля МРК-12 приведен на рисунке А.7



Рисунок А.7 - 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 устанавливаются переключателями "А3...А0". 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.

В режиме «двухрелейная схема с подтверждением» первые 8 каналов выдают команды Вкл/Откл на 4 объекта ТУ. Последние 4 канала модуля выдают сигнал подтверждения выдачи ТУ. Этот сигнал предназначен для коммутации общей цепи каждого объекта ТУ.

В режиме «двухрелейная схема без подтверждения» все 12 каналов выдают команды Вкл/Откл на 6 объектов ТУ. Режим обладает низкой надёжностью, т.к. выдача команды ТУ происходит путём активации только одного реле.

В режиме «однорелейная схема» первые 10 каналов выбирают номер объекта ТУ. Последние 2 канала модуля выбирают команду Вкл или Откл.

Время удержания реле определяется уставкой, получаемой от управляющего контроллера по интерфейсу связи. В режиме дискретных выходов должна быть установлена переключатель "J3".

Модуль контролирует правильность работы выходных реле путём сравнения командного набора и состояния второй контактной пары каждого реле. При несовпадении двух наборов данных модуль прекращает выдачу команды и передаёт по интерфейсу связи сигнализацию об ошибке. Модуль имеет сторожевой таймер, для работы которого должна быть установлена перемычка "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.4.

Таблица А.4

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 АС15 (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 “А3...А0” на модуле и приведена в таблице А.5.

Таблица А.5

Адрес	ВА3	ВА2	ВА1	ВА0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

Расположение компонентов модуля МРК-12 приведено на рисунке А.8.

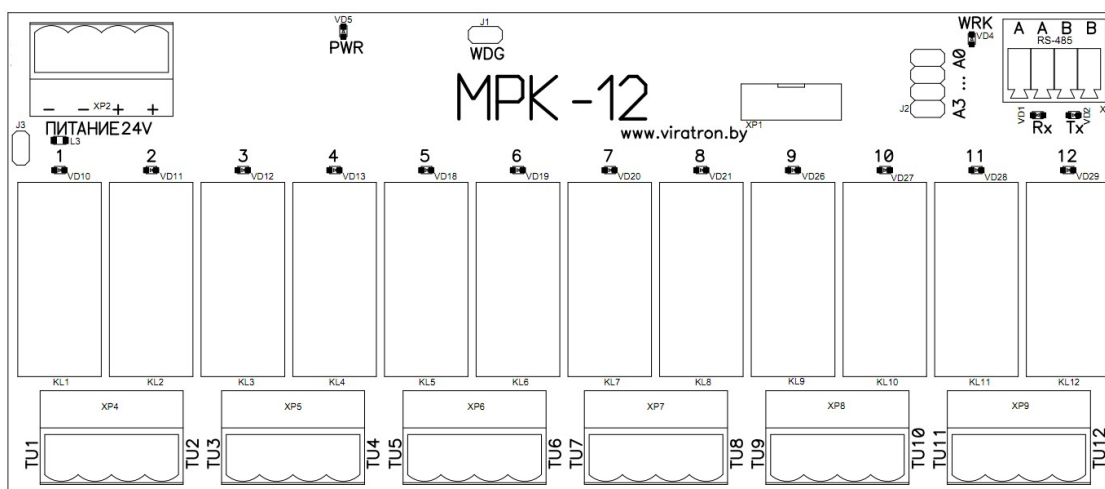


Рисунок А.8 - Расположение компонентов модуля МРК-12

Схема выходного канала модуля МРК-12 приведена на рисунке А.9.

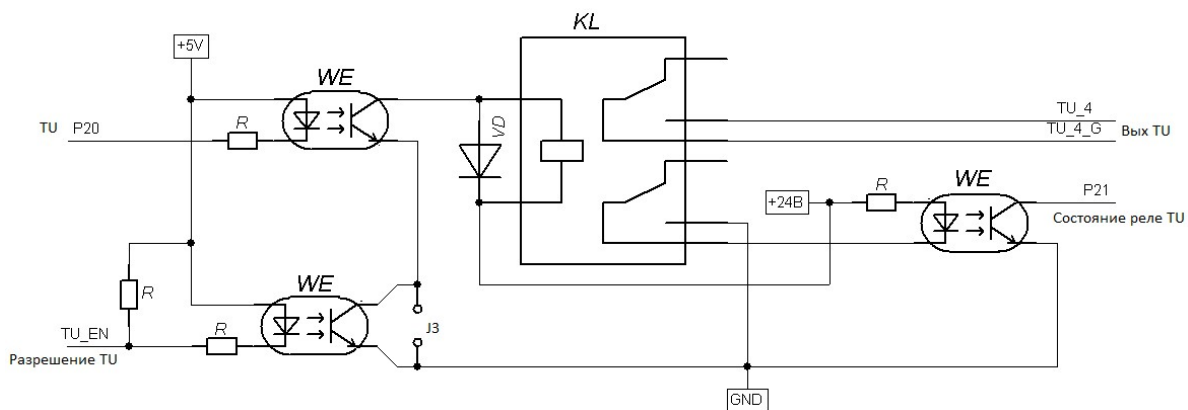


Рисунок А.9 - Схема выходного канала модуля МРК-12

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

Таблица А.6

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.10.

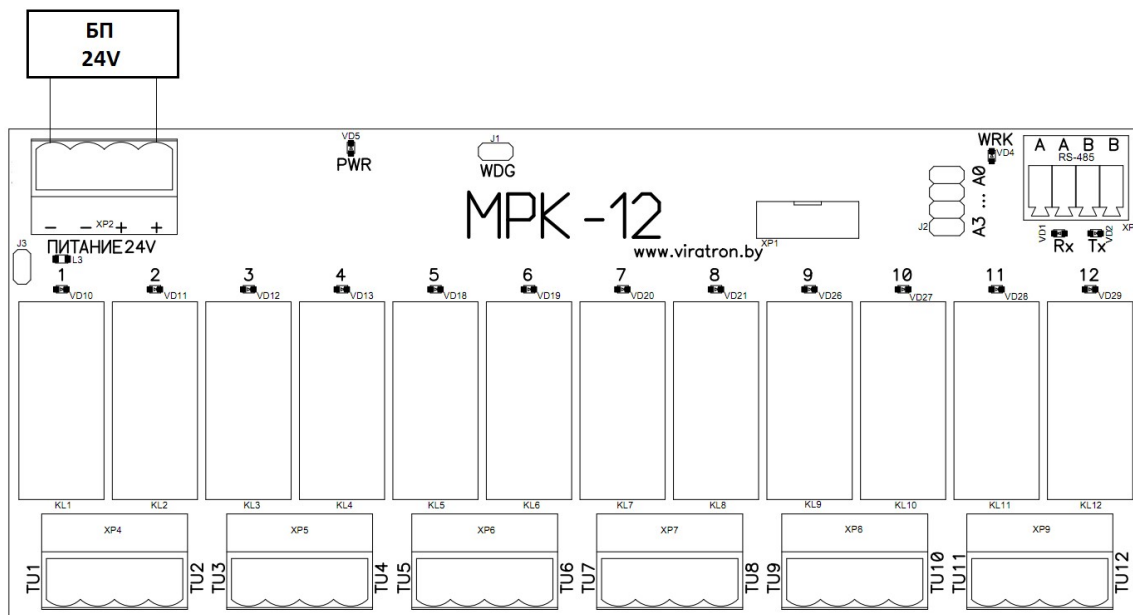


Рисунок А.10 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МРК-12

Схема подключение модуля МРК-12 к контроллеру приведена на рисунке А.11

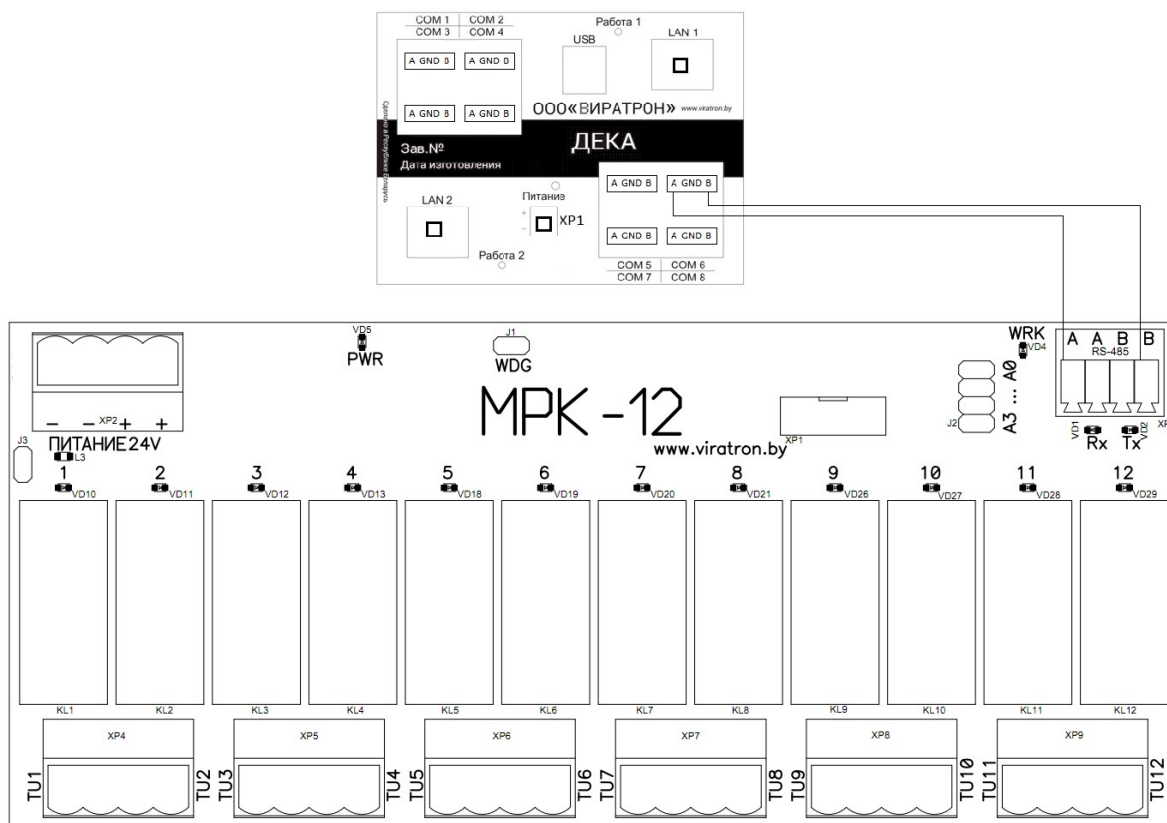


Рисунок А.11 – Подключение модуля МРК-12 к контроллеру

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

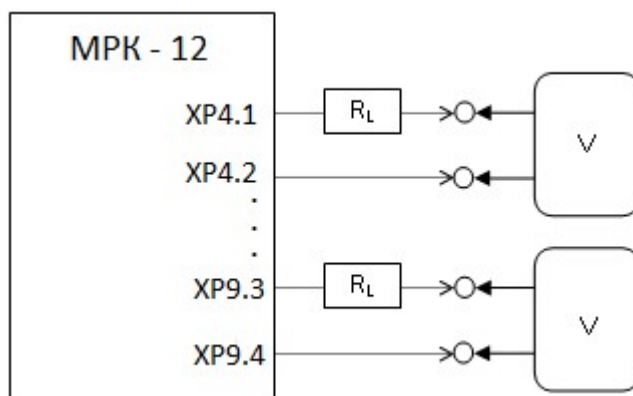


Рисунок А.12 – Схема подключения выходных каналов модуля МРК–12

### Модуль дискретной коммутации МДК–24

Внешний вид модуля МДК–24 приведен на рисунке А.13



Рисунок А.13 - 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.

Адрес модуля от 1 до 15 устанавливают переключателями "А3...А0". 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.

В режиме «двухрелейная схема с подтверждением» первые 16 каналов выдают команды Вкл/Откл на 8 объектов ТУ. Последние 8 каналов модуля выдают сигнал подтверждения выдачи ТУ. Этот сигнал предназначен для коммутации общей цепи каждого объекта ТУ.

В режиме «двухрелейная схема без подтверждения» все 24 канала выдают команды Вкл/Откл на 12 объектов ТУ. Режим обладает низкой надёжностью, т.к. выдача команды ТУ происходит путём активации только одного реле.

В режиме «однорелейная схема» первые 22 канала выбирают номер объекта ТУ. Последние 2 канала модуля выбирают команду Вкл или Откл.

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.7.

Таблица А.7

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 и приведена в таблице А.8.

Таблица А.8

Адрес	ВА3	ВА2	ВА1	ВА0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

Расположение компонентов модуля МДК-24 приведено на рисунке А.14.

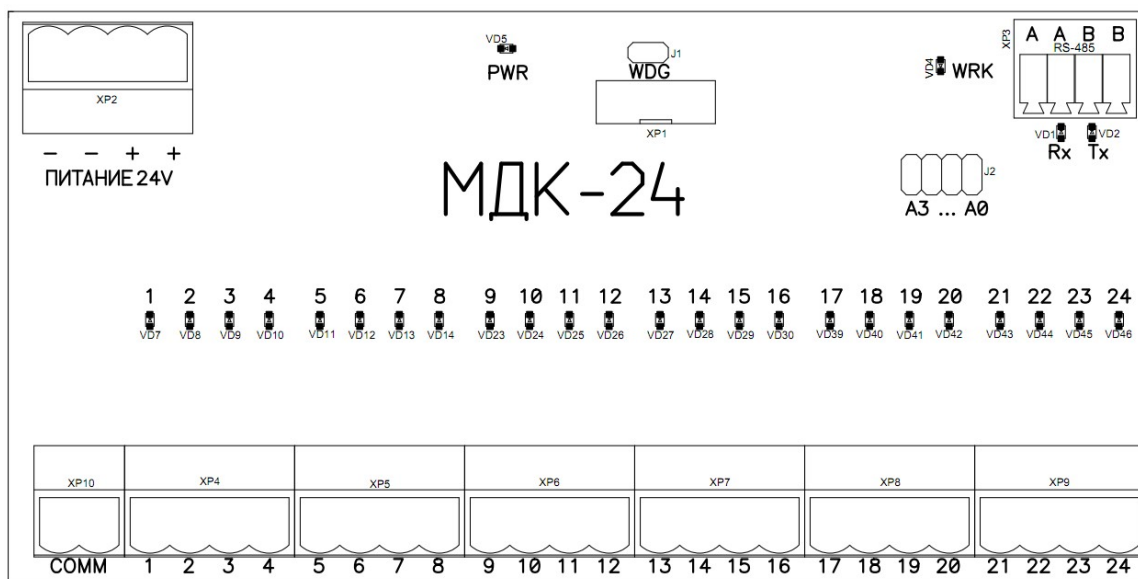


Рисунок А.14 - Расположение компонентов модуля МДК-24

Схема выходного канала модуля МДК-24 приведена на рисунке А.15.

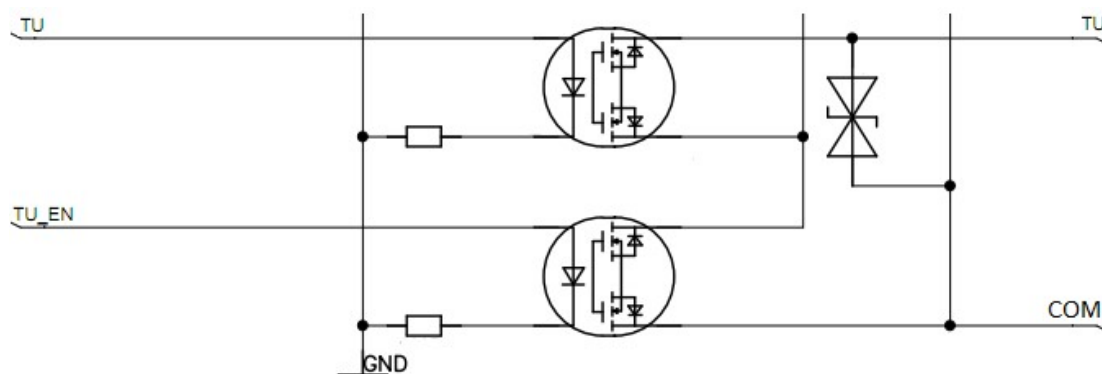


Рисунок А.15 - Схема выходного канала модуля МДК-24

Выходные дискретные сигналы контактов разъёмов ХР4 – ХР9 модуля приведены в таблице А.9.

Таблица А.9

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 ХР2 модуля. Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДК-24 приведена на рисунке А.16.

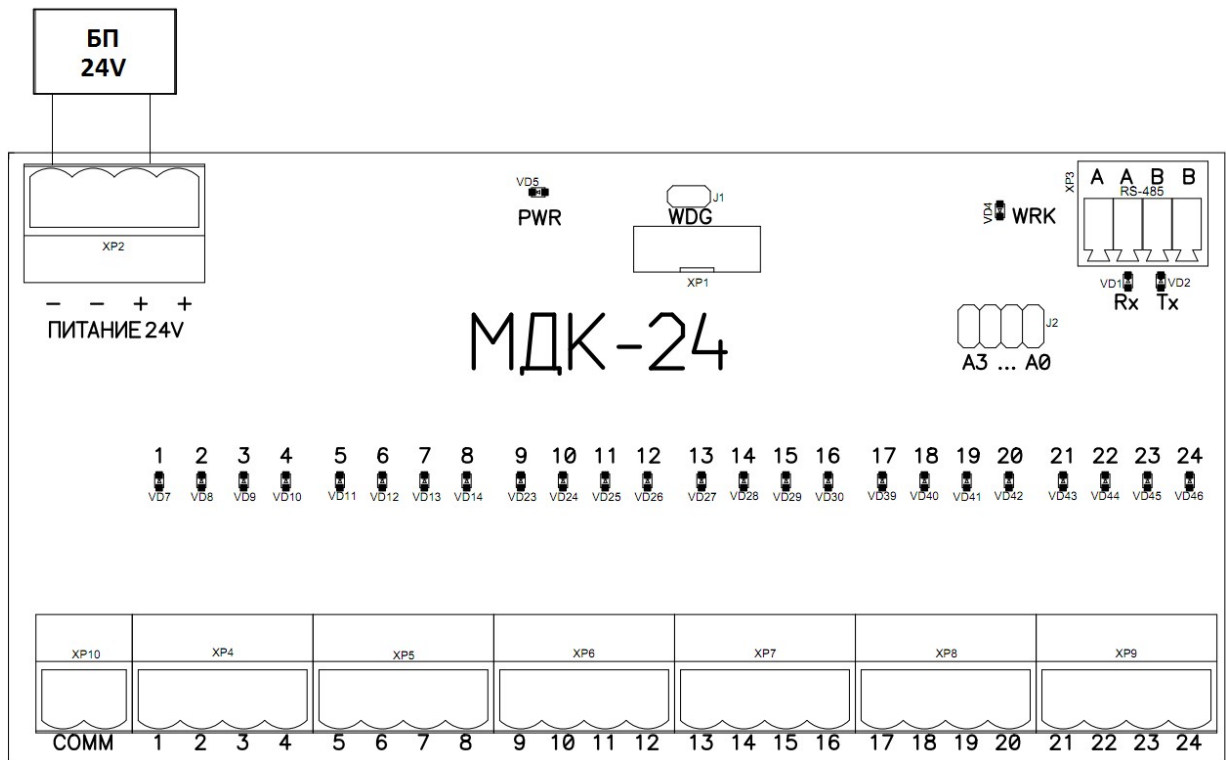


Рисунок А.16 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДК–24  
 Схема подключение модуля МДК–24 к контроллеру приведена на рисунке А.17

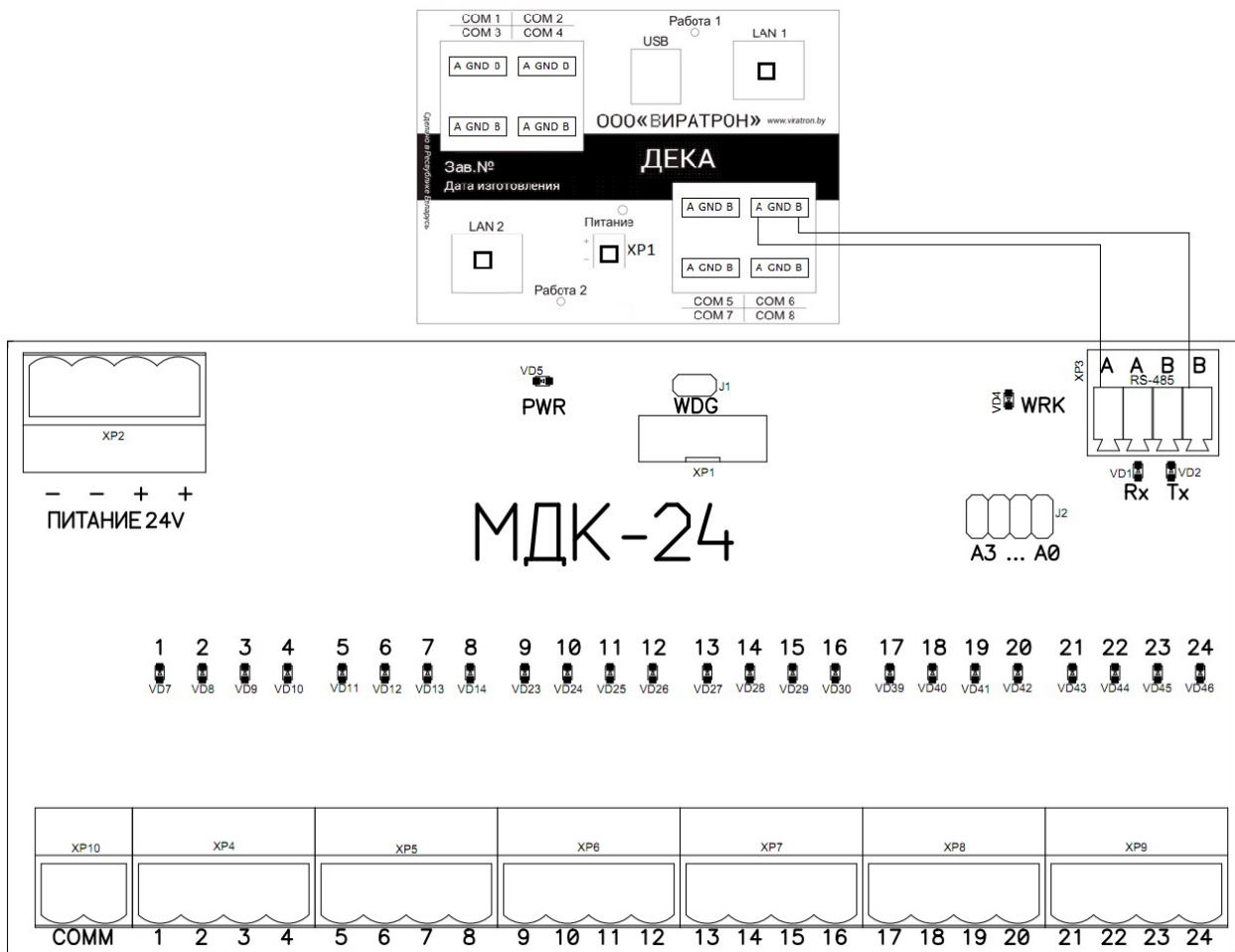


Рисунок А.17 – Подключение модуля МДК–24 к контроллеру

Схема подключения выходных каналов модуля МДК-24 приведена на рисунке А.18.

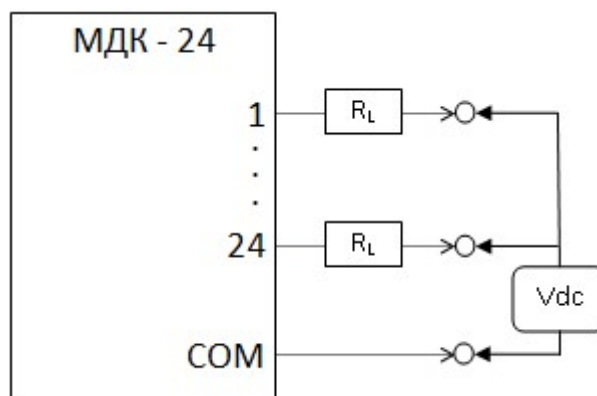


Рисунок А.18 – Схема подключения выходных каналов модуля МДК-24

Приложение Б  
(справочное)

Перечень ссылочных документов

Таблица Б.1

Обозначение	Наименование	Номер пункта РЭ
ГОСТ 26.205-88	Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия	5.1
ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия	5.1, 5.2
ГОСТ 18300-87	Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия	3.1.5

### Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					