

ООО «Виратрон»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ООО «Виратрон»



В.Л.Касперский

**КОНТРОЛЛЕР ПРОГРАММИРУЕМЫЙ
«МИКРО»**

Руководство по эксплуатации

ЛБЕМ.426487.002 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Описание и работа изделия.....	4
1.1.1 Назначение изделия	4
1.1.2. Технические характеристики	4
1.1.3 Состав изделия	5
1.1.4 Устройство и работа.....	6
1.1.5 Маркировка	10
1.1.6 Упаковка.....	10
1.2 Описание и работа составных частей изделия	11
1.2.1 Общие сведения.....	11
1.2.2 Источник вторичного электропитания	11
1.2.3 Плата процессора CPC 10803	11
1.2.4 Модуль процессора CPU-6358.....	12
1.2.5 Плата центрального процессора CPU-304	13
1.2.6 Плата интерфейсная ППИ	13
1.2.7 Плата внешней связи ПВС	18
1.2.8 Плата дискретного ввода DI32	21
1.2.9 Плата ввода-вывода универсальная UNIO96.....	23
1.2.10 Плата клеммная дискретного ввода TBI-24/0	27
1.2.11 Модуль дискретных сигналов МДС-24.....	31
1.2.12 Модуль релейной коммутации МРК-12.....	35
1.2.13 Модуль дискретной коммутации МДК-24.....	40
1.2.14 Клеммная плата дискретного вывода TBI-0/24	46
1.2.15 Плата релейной коммутации TBR8	49
1.2.16 Плата аналогового ввода-вывода AI16-5.....	52
1.2.17 Плата аналогового мультимплексора AIMUX-32C-1.....	55
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	60
2.1 Подготовка изделия к использованию	60
2.2 Использование изделия.....	61
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	63
3.1 Порядок технического обслуживания.....	63
5 ХРАНЕНИЕ.....	64
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	64
7 УТИЛИЗАЦИЯ	64
Приложение А	65
Приложение Б	66

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения, эксплуатации и технического обслуживания контроллера программируемого «МИКРО».

К обслуживанию контроллера разрешается допускать лиц, изучивших его устройство, ознакомившихся с настоящим руководством и имеющих квалификационную группу электробезопасности не ниже 3 при напряжении до 1000 В в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

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

- программа «Конфигуратор МИКРО ПУ» Справочное руководство по настройке контроллера МИКРО ПУ ЛБЕМ.26487-05 90 01;
- программа «Конфигуратор МИКРО КП32» Справочное руководство по настройке контроллера МИКРО КП32 ЛБЕМ.26487-11 90 01.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Контроллер программируемый «МИКРО» ЛБЕМ.426487.002 (далее по тексту контроллер) является многофункциональным, интеллектуальным программируемым контроллером и предназначен для сбора и первичной обработки информации с датчиков дискретных сигналов, выдачи управляющих сигналов на внешние исполнительные устройства по командам, поступающим по каналам связи, передачи обработанной информации через каналы связи устройствам верхнего уровня автоматизированной системы управления технологическими процессами, для создания децентрализованных и иерархических территориально-распределенных, а также локальных систем сбора данных и управления.

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

1.1.1.3 Контроллер может использоваться в качестве системы верхнего уровня (пункт управления ПУ) и в качестве системы нижнего уровня (контролируемый пункт КП) при построении систем диспетчерского контроля и управления.

1.1.1.4 Контроллер предназначен для работы в условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре 35 °С без конденсации влаги.

Контроллер должен размещаться в металлическом шкафу, имеющем элемент защитного заземления.

1.1.2. Технические характеристики

1.1.2.1 Габаритные размеры каркаса контроллера - не более 170 (215, 305, 400) x150 x132 мм, соответственно для 4, 6, 8 и 12 посадочных мест.

1.1.2.2 Масса каркаса контроллера с установленными платами - не более 2 кг.

1.1.2.3 Потребляемая мощность контроллера - не более 90 В·А.

1.1.2.4 Питание контроллера осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением (5 ±5 %) В.

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

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Контроллер представляет собой свободно конфигурируемое устройство, имеющее постоянную и переменную части.

В постоянную часть входят:

- а) корзина монтажная на 4 (6, 8 или 12) позиции;
- б) плата процессора.

Переменная часть комплектуется в зависимости от конфигурации системы и представляет собою набор плат (модулей) связи и ввода/вывода. Набор плат предназначен для управления работой контроллера, передачи/приема информации по каналам связи, сопряжения с датчиками и исполнительными механизмами на объекте.

1.1.3.2 Перечень плат, устанавливаемых в контроллере, и модулей, сопрягаемых с контроллером, приведен в приложении А.

Возле переднего края плат установлены присоединительные разъемы и элементы индикации. На противоположном краю плат находятся разъемы для сопряжения с платой коммутационной (магистраль ISA).

1.1.3.3 Общий вид с нумерацией посадочных мест для размещения плат в контроллере представлен на рисунке 1.

											СР	БП 5В
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Рисунок 1 - Общий вид контроллера с внешним блоком питания

Базовая конфигурация контроллера имеет в своем составе:

- каркас компоновочный с кроссплатой на 4, 6, 8 или 12 посадочных мест;
- плата процессора – первое посадочное место;
- посадочные места с 2 по 12 предназначены для установки плат связи и ввода/вывода.

1.1.3.4 Контроллер должен размещаться в металлическом шкафу, имеющем элемент защитного заземления. Зажим защитного заземления шкафа не должен быть покрыт лакокрасочным покрытием. Возле него должен быть нанесен знак заземления по ГОСТ 21130. Корпуса блоков питания подключаемых к контроллеру должны быть заземлены.

1.1.3.5 Значение электрического сопротивления между зажимом защитного заземления шкафа и любой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью контроллера и шкафа, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

1.1.3.6 Комплект запасных модулей и вспомогательного оборудования поставляется по отдельному договору согласно ведомости ЗИП.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Контроллер конструктивно выполнен в каркасе, имеющем 4, 6, 8 или 12 посадочных мест для размещения плат связи и ввода/вывода.

Конструкция каркаса позволяет крепление контроллера в специальных шкафах.

1.1.4.2. К составным частям контроллера относятся:

- плата процессора;
- плата интерфейсная;
- плата связи;
- плата дискретного ввода;
- плата ввода-вывода универсальная;
- клеммная плата дискретного ввода;
- клеммная плата дискретного вывода;
- модуль дискретных сигналов;
- модуль дискретной коммутации;
- модуль релейной коммутации.

1.1.4.3 Основные функции контроллеров:

1) в системе верхнего уровня (ПУ, центральная приемо-передающая станция (ЦППС):

- сбор информации от нижних уровней (КП, станции КП), передача команд управления на нижний уровень, ретрансляция полученной информации на другие уровни, выдача информации для отображения на ПЭВМ, диспетчерском щите;

2) в системе нижнего уровня (КП):

- сбор информации с датчиков дискретных сигналов;
- фиксация времени события дискретных сигналов;
- выдача дискретных команд управления на внешние устройства;
- передача по запросу предварительно обработанной информации через каналы связи в устройства верхнего уровня;
- непрерывный контроль состояния аппаратуры;
- буферизация информации (до 32 изменений в каждом дискретном сигнале) с последующей передачей по каналу связи;
- встроенное тестовое обеспечение, возможность диагностирования аппаратуры и каналов связи с помощью ПЭВМ.

1.1.4.4 Дополнительные функции контроллеров:

1) в системе верхнего уровня:

- обмен информацией с другими комплексами телемеханики в протоколах «СИРИУС», МЭК 60870-5-101, «МКТ-3», «Гранит», ТМ-120, «Лисна» и др.

Примечание - Вопрос о возможности сопряжения с другими устройствами в каждом отдельном случае решается индивидуально.

2) в системе нижнего уровня:

- программная фильтрация помех, принимаемых от дискретных датчиков;
- возможность сопряжения с устройствами и микропроцессорными защитами, имеющими интерфейс RS-232 или RS-485;
- передача информации на верхние уровни по разным направлениям.

1.1.4.5 Функционирование контроллера осуществляется при помощи платы процессора СР под управлением программного обеспечения контроллера.

Программа функционирования (ПФ) контроллера располагается в файлах на сменном носителе типа CompactFlash.

ПФ состоит из программы функционирования и файла конфигурации.

Программа функционирования представляет собой исполняемый файл для операционной системы OnTime RTOS-32. Программа обеспечивает настройку аппаратных средств контроллера при включении, сбор данных, их обработку и передачу по каналам связи, выполнение диагностики, команд управления и прочих алгоритмов, заложенных при создании программы.

В файле конфигурации находится информация о составе функциональных блоков контроллера, настройках физических интерфейсов, протоколах связи и пр.

Конфигурация контроллера - это настроечная часть ПФ, представляющая собой набор данных, который определяет состав функциональных модулей контроллера, их физическое размещение, типы протоколов связи, скорости и частоты обмена, порядок опроса КП, количество групп телепараметров, таблицы переадресации и т.п.

Программа функционирования контроллера настраивается при помощи программы «Конфигуратор» с отдельной ПЭВМ, подключаемой к разъему платы центрального процессора.

Подробное описание программы функционирования контроллера в качестве ПУ, КП и работы с программой «Конфигуратор» приведено в документах:

- «Программа «Конфигуратор МИКРО ПУ». Справочное руководство по настройке контроллера МИКРО ПУ». ЛБЕМ.26487-05 90 01;

- «Программа «Конфигуратор МИКРО КП32». Справочное руководство по настройке контроллера МИКРО КП32». ЛБЕМ.26487-11 90 01.

1.1.4.6 Контроллер начинает работать сразу после включения питания.

После включения питания контроллера начинается цикл инициализации. После завершения цикла инициализации программа переходит к основному циклу работы.

Основным принципом работы контроллера является работа по событиям.

Событием в контроллере является:

- изменение состояния каналов связи;
- прием/передача сообщений из каналов связи;
- изменения состояния сигналов на входах плат ввода-вывода;
- прием программных запросов от управляющей ПЭВМ.

1.1.4.7 Контроллер как система верхнего уровня.

1.1.4.7.1 ПФ контроллера для режима ПУ (ЦППС) решает задачи сбора данных, вывода информации в ПЭВМ, на диспетчерский щит и на другой уровень многоуровневой системы, передает и выполняет команды управления, настройки и диагностики.

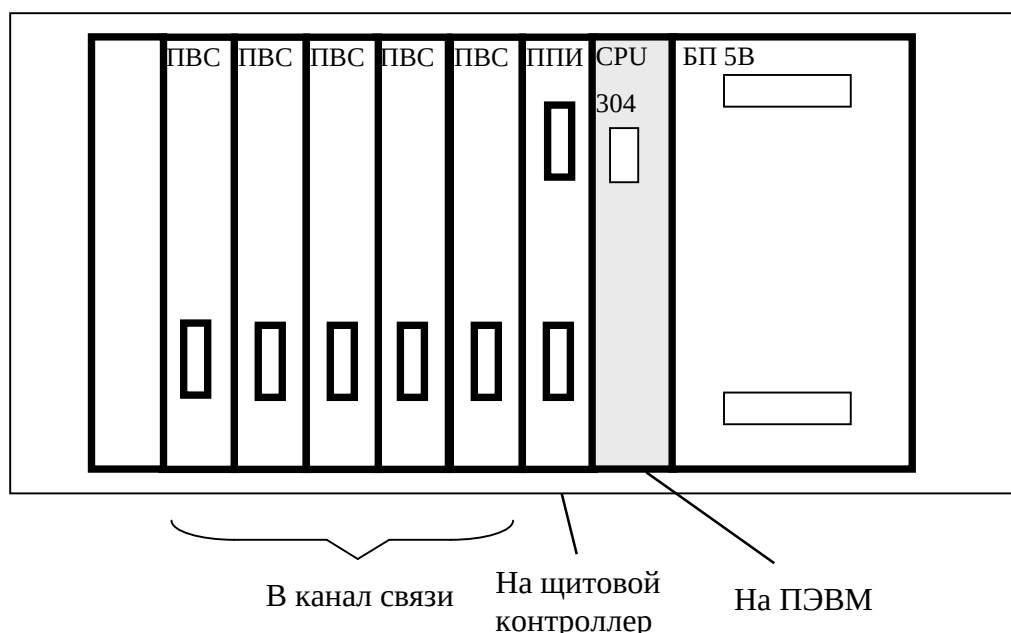
Программа работы контроллера для режима ПУ (ЦППС) (совместно с программой конфигурирования) обеспечивает гибкость настройки под особенности конкретной системы:

- настройка программы опроса контроллеров нижнего уровня позволяет обеспечить достаточно частый опрос выбранных КП, установить порядок опроса;
- программа опроса предусматривает возможность выбора типа опроса индивидуально для каждой группы, выбор периода между опросами (в секундах) для групп с высоким и низким приоритетом или опрос группы в общем цикле. При опросе в общем цикле все группы всех КП на одном направлении включаются в общий список, что улучшает равномерность опроса;
- при работе по модемному каналу возможна индивидуальная настройка частот, скоростей обмена и вида модуляции для каждого КП на одном направлении, что позволяет на 100 % использовать пропускную способность канала;
- при передаче информации на вышестоящий уровень многоуровневой системы используется переадресация из разных исходных групп, что увеличивает емкость и пропускную способность канала.

1.1.4.7.2 В контроллере ПУ предусмотрены буферы, предназначенные для работы с каналами связи. На каждое направление отведено по одному входному буферу, объемом на 50 информационных посылок.

1.1.4.7.3 Питание и связь модулей с платой процессора осуществляется по шине ISA кроссплаты контроллера. Обмен информацией между процессорами осуществляется по сетевой шине Ethernet.

1.1.4.7.4 Пример конфигурации контроллера МИКРО как системы верхнего уровня приведен на рисунке 2.



- CPU - 304 (CPU - 6358, CPC10803)- плата процессора
- ПВС – плата внешней связи
- ППИ – плата последовательных интерфейсов
- БП – внешний блок питания

Рисунок 2 – Пример конфигурации контроллера МИКРО верхнего уровня

Обмен информацией с контроллерами нижнего уровня (КП, станция КП) осуществляется через платы связи ПВС и платы интерфейсной ППИ.

Информация от контроллера по сети Ethernet передается на ПЭВМ с установленной на ней SCADA-системой сбора, обработки, отображения и управления.

Информация на диспетчерский щит выводится через плату интерфейсную ППИ.

1.1.4.7.5. Максимальное количество направлений, обслуживаемых одним контроллером ПУ, определяется применённым каркасом и может достигать 11. Количество КП, подключаемых к одному направлению, определяется протоколом и физическими возможностями линии.

1.1.4.8 Контроллер как система нижнего уровня.

1.1.4.8.1 ПФ контроллера для режима КП обеспечивает гибкость настройки под особенности конкретной системы и осуществляет:

- сбор информации ТС с плат ввода/вывода, распределенных модулей ввода/вывода и контроллеров;
- передачу информации на верхний уровень, как по запросу, так и спорадически;
- передачу на исполнительные механизмы полученных с верхнего уровня команд управления;
- передачу значений показаний электросчетчиков;
- обмен информацией внешними устройствами, работающими по интерфейсу RS-485 и протоколам MODBUS-RTU, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-103 и ретрансляцию собранной 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.

Вопрос о сопряжении с другими протоколами и устройствами в каждом отдельном случае рассматривается индивидуально.

1.1.4.8.2 Использование контроллера на уровне контролируемого пункта позволяет создавать сложные системы сбора и распределения информации. Это обусловлено гибкостью программного обеспечения и позволяет решать возникающие задачи оптимальным образом.

Контроллер предназначен для сбора информации как от плат ввода/вывода, установленных в контроллер, так и от распределенных по объекту устройств с интерфейсами RS-232, RS-485.

Пример конфигурации приведен на рисунке 3.

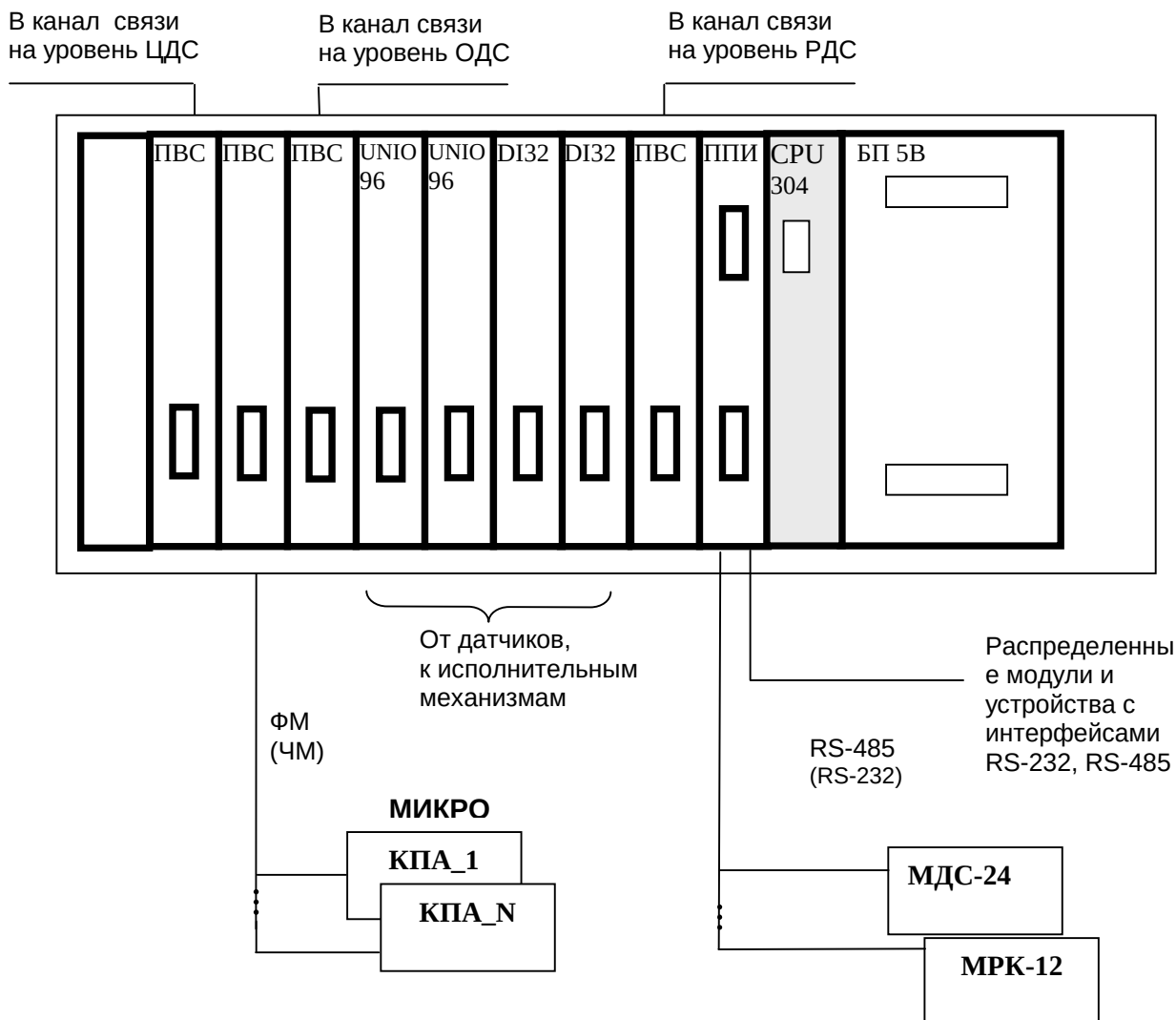


Рисунок 3 - Пример конфигурации контроллера МИКРО нижнего уровня

Процессор опрашивает платы ввода/вывода (DI32, UNIO96), модули МДС–24, МДК-24, МРК- 12 и платы связи.

Информацией с верхним уровнем контроллер обменивается через модемные платы связи в одном или нескольких направлениях.

Режим работы КП в качестве ретранслятора предназначен для уменьшения количества контроллеров, подключаемых к одному каналу связи.

Контроллер обеспечивает передачу информации транзитом из канала связи в несколько подключенных к нему контроллеров и обратно. Например, если на объекте надо подключить к одному каналу связи несколько контроллеров, то при низком уровне сигнала в канале связи возникают проблемы с приемом посылок и при параллельном подключении модемов. В этом случае канал соединяют только с одним модемом контроллера, а другой модуль (или модули) связи этого же контроллера соединяют с остальными контроллерами, имеющими адреса, отличные от контроллера-ретранслятора. Когда контроллер принимает посылку, адресованную не ему, а другому контроллеру, то передает её дальше через модуль связи - ретранслятор.

Ответные посылки передаются через блок связи в канал связи. Ретрансляция возможна по любому интерфейсу: ЧМ (ФМ)-модем, RS-232, RS-485.

К модулям связи, установленным в контроллер, могут быть подключены контроллеры, а также распределенные по объектам модули и устройства.

В порту связи контроллера предусмотрен буфер ретроспективных посылок, объемом около 100 служебных и информационных посылок, предназначенный при диагностировании для анализа качества канала связи.

1.1.4.8.3 Обмен информацией контроллера с верхним уровнем осуществляется в протоколах Сириус, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104 и МКТ-3.

1.1.4.8.4 Могут быть другие варианты конфигураций контроллера.

В каждом конкретном случае конфигурацию необходимо согласовывать с разработчиком-поставщиком систем на базе контроллера.

1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Маркировка контроллера должна содержать:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование контроллера;
- заводской номер;
- дату изготовления;
- напряжение электропитания;
- потребляемую мощность.

1.1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка контроллера – картонный ящик или ящик из листовых древесных материалов.

1.6.2 Маркировка упаковки контроллера должна содержать манипуляционные знаки №1, №2, №11.

1.6.3 Комплект эксплуатационной документации и монтажных частей упаковывают в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Общие сведения

Для установки в контроллер предназначены платы:

- плата процессора;
- платы внешней связи;
- платы ввода/вывода.

Габаритные размеры (В x Г x Ш):

- плат - 124,5 x 114,3 x 20 мм;

Масса:

- плат не более 0,4 кг;

Температура эксплуатации - от минус 25...до 55 °С.

Относительная влажность воздуха - не более 95 %.

1.2.2 Источник вторичного электропитания

С контроллером может использоваться внешний блок питания постоянного тока с выходным напряжением 5В. Например, один из серии источников вторичного электропитания ВИП50TS. Он предназначен для крепления на DIN рейку в аппаратуре промышленного назначения. В источниках используется принцип высокочастотного преобразования энергии и стабилизации выходного напряжения на основе широтно-импульсной модуляции. Рабочая частота преобразователя 100 кГц. Встроенный фильтр обеспечивает подавление высокочастотных помех на входе и защиту от импульсных помех. Использована элементная база промышленного исполнения. Металлический корпус защищен полимерным покрытием.

Основные характеристики источников вторичного электропитания приведены в таблице 1

Таблица 1

Входное напряжение	170-264 В, 50 Гц
Нестабильность выходного напряжения: при изменении входного напряжения	±1 %
при изменении тока нагрузки	±1%
Пульсация	не более ±1 %
Уровень ограничения выходного тока	110-130 %
Уровень защиты от перенапряжения	110-130 %
Напряжение развязки вход-выход	2500 В АС
КПД	70-85 %
Потребляемая мощность, не более	100 ВА
Уровень радиопомех	ГОСТ ИЕС 61000-6-4
Электробезопасность	Класс I по ГОСТ 12.2.007
Степень защиты	IP20
Наработка на отказ	50000 часов

1.2.3 Плата процессора СРС 10803

Плата процессора обеспечивает функционирование контроллера. Содержит в своём составе Флэш-диск, ОЗУ, 2 последовательных порта, контроллер Ethernet, часы реального времени, сторожевой таймер. Настройка и диагностика контроллера производится с применением ПЭВМ по стыку RS-232. Основные параметры платы процессора приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип параметра	Величина
Центральный процессор	Geode™ LX800
Тактовая частота, МГц	500
Флэш-диск, Мбайт	64
Объем ОЗУ, Мбайт	256
Напряжение питания, В	5
Ток потребления, мА, не более	1300
Последовательные порты связи кбит/с, не более	200
Контроллер Ethernet	10/100 Base-T

Соответствие базовых адресов и адресов плат показано в таблице 3.

Таблица 3

Базовый адрес	100H	110H	120H	130H	140H	150H	160H	170H
Адрес платы	00	01	02	03	04	05	06	07
Базовый адрес	180H	190H	1A0H	1B0H	1C0H	1D0H	1E0H	1F0H
Адрес платы	08	09	10	11	12	13	14	15

Обращение к платам ПВС производится через адресное пространство внешней памяти СРС 10803. Адрес платы устанавливается перемычками в пределах от 0 до 12. Установка одинаковых адресов плат ПВС недопустима.

1.2.4 Модуль процессора CPU-6358

Модуль процессора CPU-6358 выполняет в контроллере роль центрального процессора. Модуль обеспечивает высокую вычислительную производительность при низком энергопотреблении. Конструкция модуля отличается безвентиляторным исполнением, повышающем надёжность изделия. Главным преимуществом модуля является наличие двух портов Ethernet, позволяющих контроллеру работать в двух независимых сетях. Каждый порт имеет световую индикацию подключения кабеля и активности. В модуле имеются часы реального времени с батарейным питанием, которое обеспечивает непрерывность счёта времени при прерываниях основного питания. В модуле имеется аппаратный сторожевой таймер для защиты от программных "зависаний". В целях отладки к модулю через дополнительные шлейфы можно подключить монитор с интерфейсом VGA и клавиатуру с интерфейсом PS/2. Основное программное обеспечение контроллера хранится на съёмном носителе — карте CompactFlash, что позволяет быстро восстановить работоспособность контроллера при замене модуля. Разъём карты снабжён механической кнопкой для удобного извлечения карты. В модуле смонтирован 7-сегментный индикатор, на который контроллер последовательно выводит IP-адреса своих сетевых интерфейсов. Модуль занимает в монтажном каркасе 2 посадочных места. Настройка и диагностика контроллера производится с применением ПЭВМ по интерфейсу Ethernet. Основные параметры модуля приведены в таблице 4.

Таблица 4

Тип параметра	Величина
Тип микропроцессора	Vortex 86DX (совместим с Intel Pentium)
Тактовая частота	800 МГц
Объем ОЗУ	256 Мбайт DDR2
Носитель программ	Compact Flash
Порты	2 x Ethernet 100 Мбит/с

1.2.5 Плата центрального процессора CPU-304

Плата процессора CPU-304 выполняет в контроллере роль центрального процессора. Плата обеспечивает высокую вычислительную производительность при низком энергопотреблении. Конструкция платы отличается безвентиляторным исполнением, повышающим надёжность изделия. Главным преимуществом платы является наличие двух портов Ethernet, позволяющих контроллеру работать в двух независимых сетях. Каждый порт имеет световую индикацию подключения кабеля и активности. На плате имеются часы реального времени с батарейным питанием, которое обеспечивает непрерывность счёта времени при прерываниях основного питания. На плате имеется аппаратный сторожевой таймер для защиты от программных "зависаний". В целях отладки к плате через дополнительные шлейфы можно подключить монитор с интерфейсом VGA и клавиатуру с интерфейсом PS/2. Основное программное обеспечение контроллера хранится на съёмном носителе — карте CompactFlash, что позволяет быстро восстановить работоспособность контроллера при замене платы. Разъём карты снабжён механической кнопкой для удобного извлечения карты. На плате смонтирован 7-сегментный индикатор, на который контроллер последовательно выводит IP-адреса своих сетевых интерфейсов. Настройка и диагностика контроллера производится с применением ПЭВМ по интерфейсу Ethernet. Основные параметры платы приведены в таблице 5.

Таблица 5

Тип параметра	Величина
Тип микропроцессора	Vortex 86DX (совместим с Intel Pentium)
Тактовая частота	800 МГц
Объем ОЗУ	256 Мбайт DDR2
Носитель программ	Compact Flash
Порты	2 x Ethernet 100 Мбит/с

1.2.6 Плата последовательных интерфейсов ППИ

Плата последовательных интерфейсов ППИ предназначена для организации последовательного канала связи с микропроцессорными контроллерами (цифровые защиты, приборы учета, щитовые контроллеры и т.п.).

Плата ППИ содержит 4 порта (COM1 – COM4) с интерфейсами RS-232/RS-485 и обеспечивает скорость обмена до 115200 бит/с по каждому порту. Основные параметры платы приведены в таблице 6.

Таблица 6

Тип параметра	Величина
Количество последовательных портов	4 (RS-232/RS-485)
Гальваническая развязка	не менее 2500 В
Скорость обмена, бит/с	от 1200 до 115200
Гарантированная дальность связи по интерфейсу RS-232, м, не более	15 - при скорости 1200 бит/с 10 - при скорости 19200 бит/с
Гарантированная дальность связи по интерфейсу RS-485, м, не более	1600 - при скорости 1200 бит/с 1200 - при скорости 19200 бит/с

Расположение компонентов платы ППИ показано на рисунке 4.

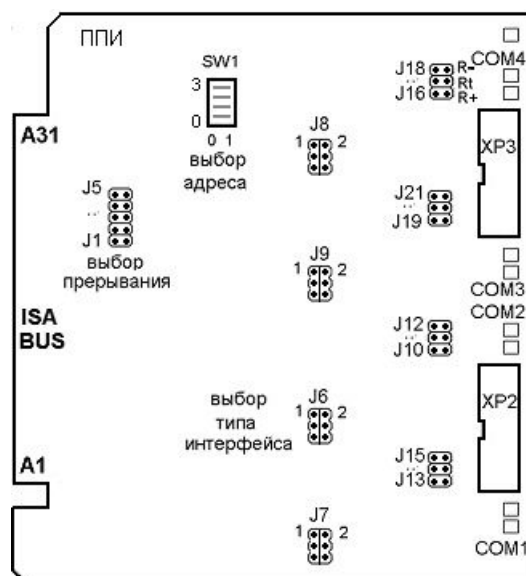


Рисунок 4 - Расположение компонентов платы ППИ

Соответствие портов и разъемов платы показано в таблице 7.

Таблица 7

Разъем	Порт
XP2	COM1
	COM2
XP3	COM3
	COM4

Плата ППИ имеет светодиодную индикацию общей активности платы и индивидуальные индикаторы приема и передачи данных по каждому порту.

Для обмена данными с платой центрального процессора используется шина ISA-8. Для сигнализации о приеме/передаче данных используется одна из линий запроса прерывания.

Выбор прерываний блока определяется перемычками J1 – J5 и показан в таблице 8.

Таблица 8

Перемычки	Прерывание
J5	IRQ3
J4	IRQ4
J3	IRQ5
J2	IRQ6
J1	IRQ7

Установка базового адреса платы осуществляется переключателем SW1 и показана в таблице 9.

Таблица 9

Базовый Адрес (Hex)	Установка адреса переключателем SW1				Логический адрес платы в контроллере
	"3"	"2"	"1"	"0"	
100h	0	0	0	0	0
120h	0	0	1	0	2
140h	0	1	0	0	4
180h	1	0	0	0	8
1A0h	1	0	1	0	10
1C0h	1	1	0	0	12

Входные/выходные цепи последовательных портов выведены на внешние разъемы, объединяющие попарно порты COM1, COM2 и COM3, COM4. Для присоединения к каналам связи, к разъемам подключают кабели и платы клеммные МКИ. Расположение компонентов платы МКИ показано на рисунке 5.

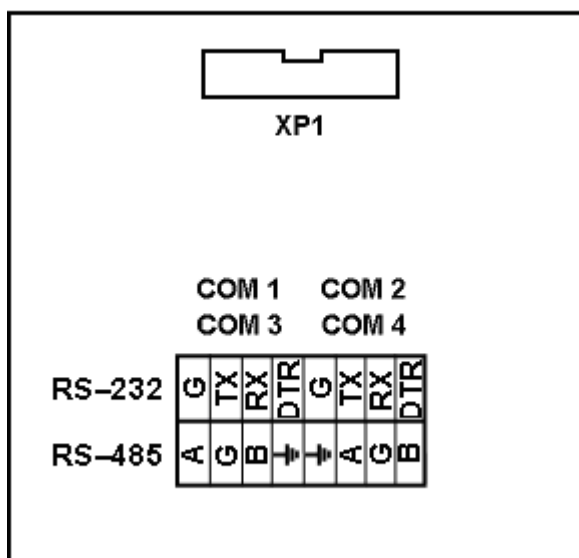


Рисунок 5 - Расположение компонентов модуля МКИ

Подключение платы ППИ к модулям клеммным МКИ показано на рисунке 6.

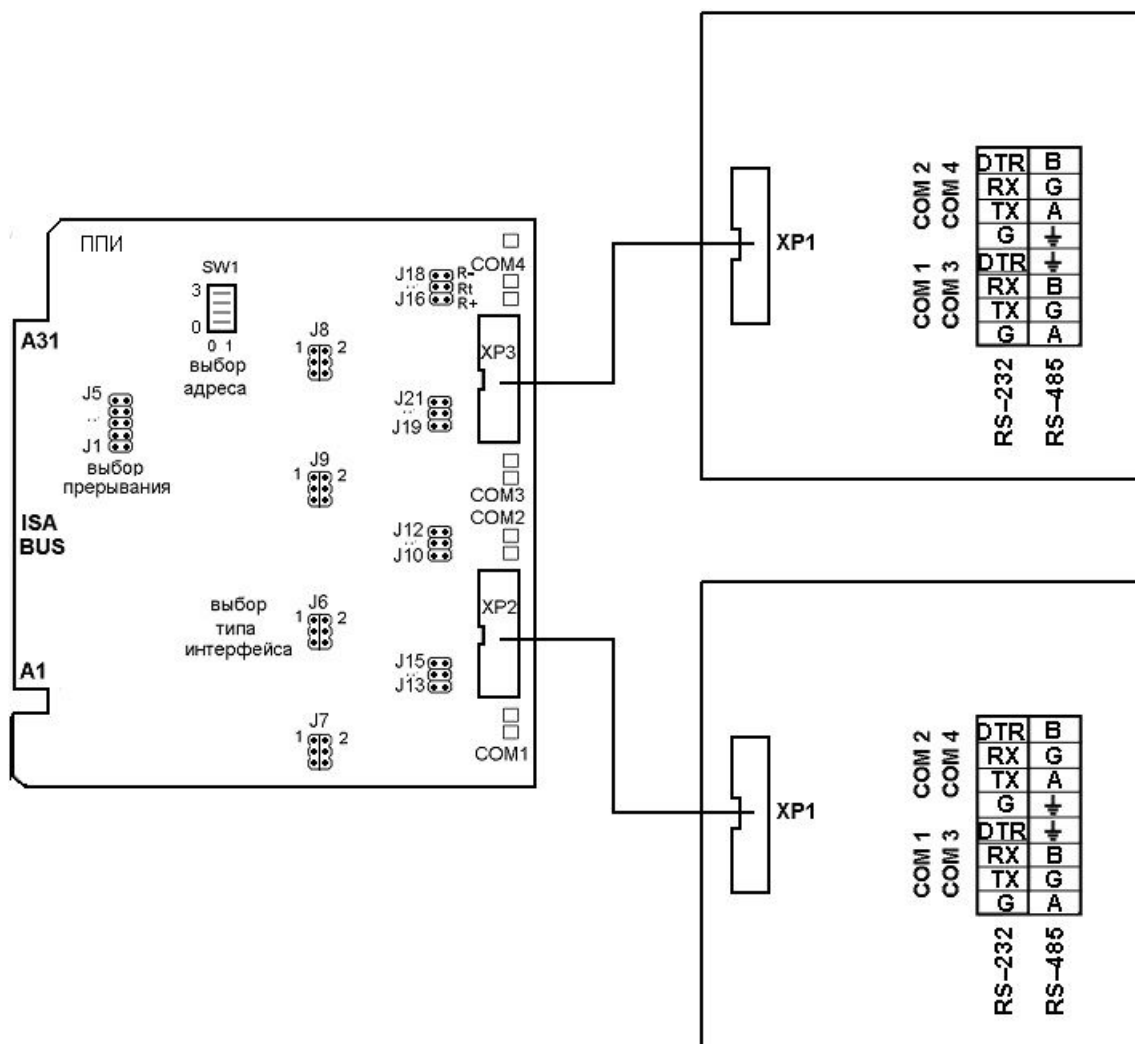


Рисунок 6 – Подключение платы ППИ к модулям клеммным МКИ

Соответствие контактов XP2, XP3, платы ППИ, выходным сигналам представлено в Таблице 10.

Таблица 10

№ контакта XP2 (XP3)	Порт	Выходной сигнал	№ контакта XP2 (XP3)	Порт	Выходной сигнал
1	COM 1(3)	GND (RS- 85)	9	COM 2(4)	GND (RS - 485)
2	COM 1(3)	A (RS-485)	10	COM 2(4)	A (RS - 485)
3	COM 1(3)	GND (RS-485)	11	COM 2(4)	GND (RS - 485)
4	COM 1(3)	B (RS-485)	12	COM 2(4)	B (RS - 485)
5	COM 1(3)	GND (RS-232)	13	COM 2(4)	GND (RS - 232)
6	COM 1(3)	RX (RS-232)	14	COM 2(4)	RX (RS - 232)
7	COM 1(3)	DTR(RS-232)	15	COM 2(4)	DTR (RS - 232)
8	COM 1(3)	TX (RS-232)	16	COM 2(4)	TX (RS - 232)

Каждый из портов COM1 – COM4 может быть настроен на обмен по интерфейсу RS-232 или RS-485. Выбор интерфейса определяется блоками перемычек J6 – J9 и показан в таблице 11.

Таблица 11

Выбор типа интерфейса		
Порт	Перемычки	
	RS-485	RS-32
COM1	J7 : [1 - 3]	J7 : [3 - 5]
	J7 : [2 - 4]	J7 : [4 - 6]
COM2	J6 : [1 - 3]	J6 : [3 - 5]
	J6 : [2 - 4]	J6 : [4 - 6]
COM3	J9 : [1 - 3]	J9 : [3 - 5]
	J9 : [2 - 4]	J9 : [4 - 6]
COM4	J8 : [1 - 3]	J8 : [3 - 5]
	J8 : [2 - 4]	J8 : [4 - 6]

При подключении платы ППИ к началу или окончанию линии RS-485 рекомендуется включить согласующий (терминальный) резистор 120 Ом установкой перемычки "Rt".

Для создания в сигнальных цепях RS-485 смещения, нормализующего состояния цепей А и В, включают смещающие резисторы 560 Ом установкой перемычек "R+" и "R-". Питание цепи смещения осуществляется от малоомощного встроенного источника питания 5 В, гальванически развязанного от основной схемы. Согласование с линией для интерфейса RS-485 представлено в таблице 12.

Таблица 12

Выбор согласования сети RS-485		
Порт	Перемычки	Описание
COM1	J13	Резистор цепи смещения
	J14	Согласующий резистор
	J15	Резистор цепи смещения
COM2	J10	Резистор цепи смещения
	J11	Согласующий резистор
	J12	Резистор цепи смещения
COM3	J19	Резистор цепи смещения
	J20	Согласующий резистор
	J21	Резистор цепи смещения
COM4	J16	Резистор цепи смещения
	J17	Согласующий резистор
	J18	Резистор цепи смещения

Схема выходного каскада интерфейса RS-485 показана на рисунке 7.

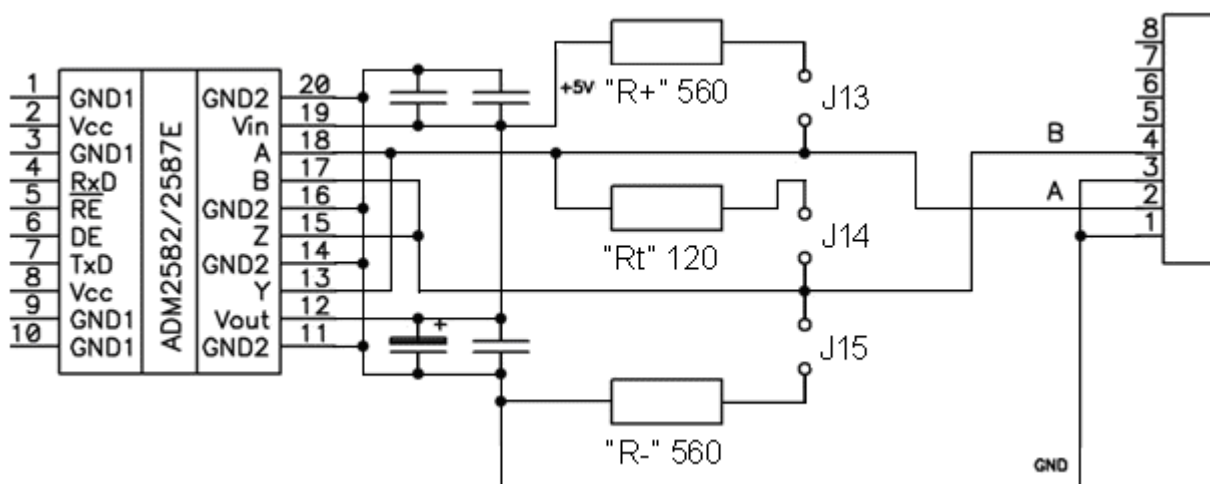


Рисунок 7 – Схема выходного каскада интерфейса RS-485 (COM 1) платы ППИ

1.2.7 Плата внешней связи ПВС

Плата ПВС предназначена для работы по каналам связи тональной частоты, организуемых системами уплотнения кабельных, воздушных, радиорелейных линий связи, радиоканалам, имеющих 4-х или 2-х проводное низкочастотное окончание обеспечивающим сопряжение по стыкам С1-ТЧ по ГОСТ 25007 и С1-ТЧР по ГОСТ 23578, а также по выделенным физическим линиям связи различной конфигурации приведенным в таблице 13.

Реализована на цифровом сигнальном процессоре ADSP2181 фирмы Analog Devices.

Таблица 13

Тип параметра	Величина
Тип модуляции Режим передачи Тип канала	Фазовая, частотная полудуплекс 2-х или 4-х проводная физическая линия Выделенный (некоммутируемый) телефонный канал, радиоканал
Скорость передачи, бит/с	от 100 до 400 для ЧМ от 600... до 9600 для ФМ
Допустимый диапазон рабочих частот, Гц	от 100... до 6000
Дальность связи по каналу по физической линии км, не более	20
Амплитуда сигнала на входе блока, мВ, не менее	10 (минус 38 дБ)
Отношение сигнал/шум при приеме дБ, не менее	10
Номинальное сопротивление входа/выхода, Ом	600
Гальваническая развязка между системными сигналами и линией, В, не менее	1000
Напряжение питания, В	5
Токи потребления, мА, не более	250

Контакты разъема платы ПВС приведены в таблице 14.

Таблица 14

Контакт разъема	Название сигнала
1	К0 (Ключ эм.)
2	К1 (Ключ кол.)
3	Корпус
4	-
5	-
6	ПРД ВЫХОД 1
7	ПРД ВЫХОД 2
8	ПРМ ВХОД 1
9	ПРМ ВХОД 2

Установка адреса платы в контроллере производится с помощью перемычек ВА и показана в таблице 15.

Таблица 15

Адрес	BA3	BA2	BA1	BA0
0	0	0	0	0
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

1 - перемычка замкнута; 0 - перемычка разомкнута.

Для включения сторожевого таймера необходимо установить перемычку J1.

Расположение компонентов платы приведено на рисунке 8.

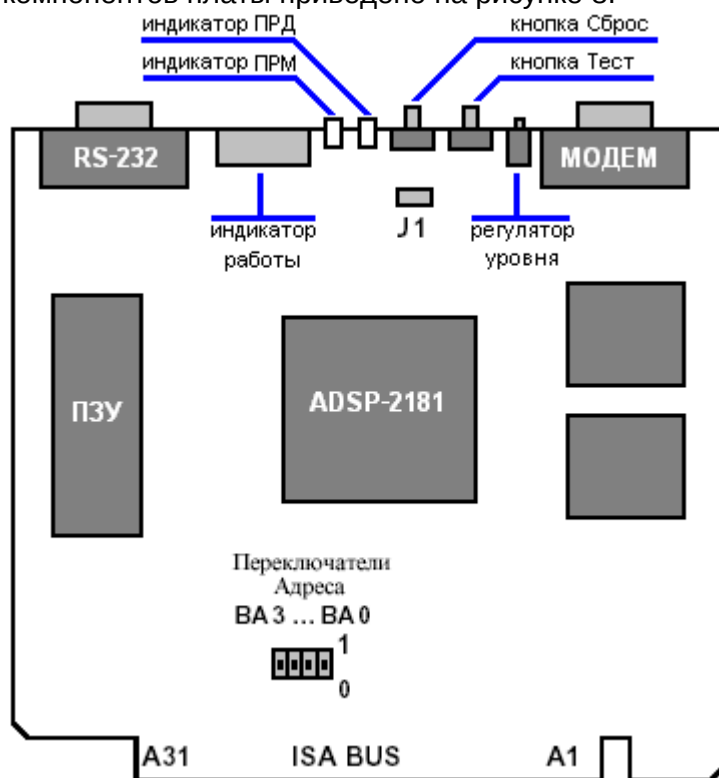


Рисунок 8 – Расположение компонентов платы связи ПВС

Для присоединения к каналу связи, к разъему платы ПВС подключают кабель и модуль клеммный связи МКС.

Расположение компонентов модуля МКС показано на рисунке 9.

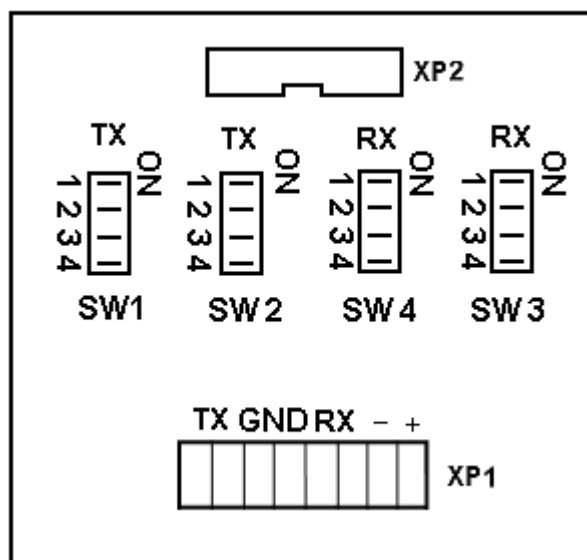


Рисунок 9 - Расположение компонентов модуля МКС

Принципиальная схема одного канала модуля клеммного связи МКС приведена на рисунке 10

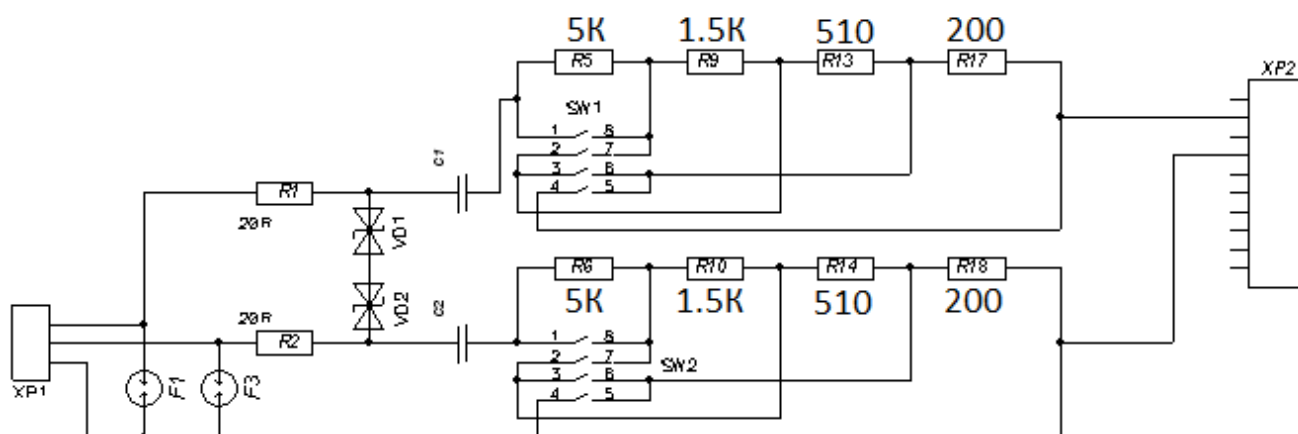


Рисунок 10 – Схема одного канала модуля МКС

Подключение платы ПВС к модулю клеммному связи МКС показано на рисунке 11.

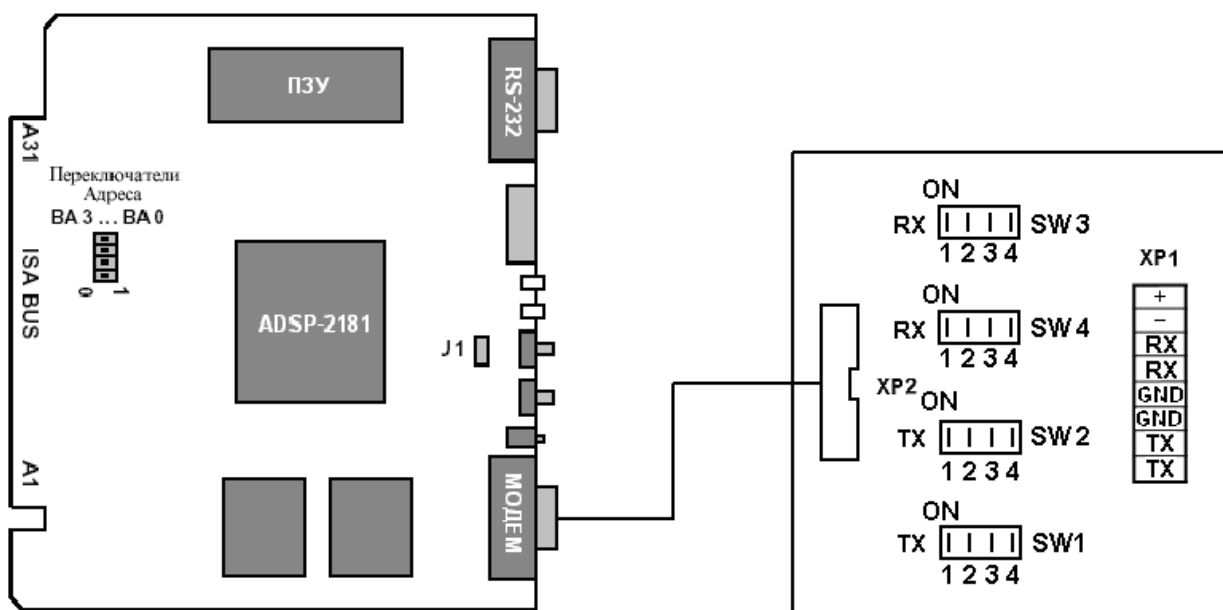


Рисунок 11 – Схема подключения платы ПВС к модулю клеммному связи МКС

Набор переключателей SW1 – SW4 осуществляют включение набора резисторов в каждую линию приема и передачи, которые выполняют согласование уровней в линии связи. При замыкании переключателей в положение ON согласующие резисторы шунтируются.

Подключение платы ПВС к модулю МКС осуществляется стандартным кабелем FCD–9М.

1.2.8 Плата дискретного ввода DI32

В качестве платы дискретного ввода DI32 используется плата DIC122-02. Плата обеспечивает ввод дискретных сигналов ТС, выдаваемых датчиком контактного или бесконтактного типа. Каждый вход имеет гальваническую развязку от остальных входов ТС. Входы ТС не объединены в группы «общим» проводом. В таблице 16 приведены основные характеристики платы дискретного ввода.

Таблица 16

Тип параметра	Величина
Количество входных сигналов	32
Диапазон входных напряжений, В	от $\pm 3,2$ до ± 52
Оптоизоляция входов между каналами, В	500
Оптоизоляция входов между каналом и «землей», В	1000
Ток потребления по цепи +5 В, А, не более	0,2

С помощью перемычек **BA[5:0]** устанавливают базовый адрес Платы или сегмент адреса в области ввода-вывода (IO), в котором модуль будет доступен системе. При совпадении битов адреса **SA[9:4]** с битами **BA[5:0]** в циклах чтения-записи в области IO, произойдет обращение к модулю и загорание светодиода обращения. Базовые адреса, используемые в платах, показаны в таблице 17.

Таблица 17

Базовый Адрес (Hex)	Установка перемычек BA5 BA4 BA3 BA2 BA1 BA0						Адрес в контроллере
100h	0	1	0	0	0	0	0
110h	0	1	0	0	0	1	1
120h	0	1	0	0	1	0	2
130h	0	1	0	0	1	1	3
140h	0	1	0	1	0	0	4
150h	0	1	0	1	0	1	5
160h	0	1	0	1	1	0	6
170h	0	1	0	1	1	1	7
180h	0	1	1	0	0	0	8
190h	0	1	1	0	0	1	9
1A0h	0	1	1	0	1	0	10
1B0h	0	1	1	0	1	1	11
1C0h	0	1	1	1	0	0	12
1D0h	0	1	1	1	0	1	13
1E0h	0	1	1	1	1	0	14
1F0h	0	1	1	1	1	1	15

1 - перемычка замкнута, 0 - перемычка разомкнута

Перемычка **BA4** всегда установлена, а **BA5** всегда снята.

Перемычки *Типа Входов* (XP4...XP19) позволяют устанавливать тип входного сигнала по каждому каналу или группе каналов. (См. таблицу 18).

Таблица 18

Номер входа	Двухпроводный дискретный вход	Однопроводной дискретный и «сухой» контакт	Двухпроводный «сухой» контакт
0	XP4[3-5]	XP4[5-7]	XP4[1-3] & XP4[5-7]
1	XP4[4-6]	XP4[6-8]	XP4[2-4] & XP4[6-8]
...	...	...	...
7	XP13[3-5]	XP13[5-7]	XP13[1-3] & XP13[5-7]
8	XP13[4-6]	XP13[6-8]	XP13[2-4] & XP13[6-8]
...	...	...	...
30	XP19[3-5]	XP19[5-7]	XP19[1-3] & XP19[5-7]
31	XP19[4-6]	XP19[6-8]	XP19[2-4] & XP19[6-8]

Должны быть замкнуты только указанные контакты - остальные разомкнуты.
Установка перемычками XP4...XP19 типа входов показана на рисунке 12.

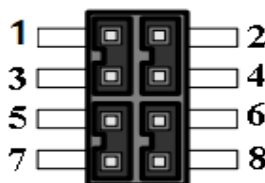


Рисунок 12 – Установка перемычками XP4...XP19 типа входов

Принципиальная схема для входного канала платы показана на рисунке 13.

Входной сигнал через ограничительный резистор подается на оптопару. Перемычки XP4...XP19 позволяют изменить тип подключения (двухпроводное, однопроводное, «сухой»

контакт). Выходной сигнал оптопары поступает на вход матрицы FPGA и далее считывается процессором.

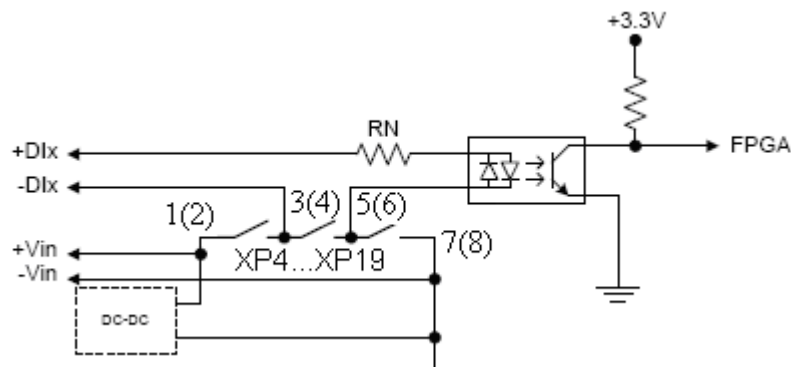


Рисунок 13 – Принципиальная схема входного канала DI32

1.2.9 Плата ввода-вывода универсальная UNIO96

В качестве универсальной платы ввода-вывода UNIO96 используется плата DIC120-03. Данная плата предназначена для ввода и вывода дискретных сигналов уровня TTL. Плата используется совместно с платами гальванической развязки TBI-24/0 для входных сигналов и модулями релейной коммутации TBR8 или платы TBI-0/24 для выходных сигналов.

Сигнальное поле платы разделяется на 4 части по 24 входных или выходных сигнала. При всех настройках платы 24 сигнала, относящиеся к одной части, программируются одинаково. (См. таблицу 19).

Таблица 19

Тип параметра	Величина
- количество каналов	96
- тип каналов	TTL
- программируемый антидребезг по входам	100 нс, 1.6 мкс, 4 мс, 120 мс
Программная настройка каналов для ввода-вывода:	4 группы по 24 параметра
- ток потребления по цепи +5 В, мА, не более	250

Привязка входов каналов к уровню земли (GND) или напряжению питания (+5V) осуществляется перемычками XP7, XP8, XP3, XP4 и приведена в таблице 20.

Таблица 20

Уровень	Каналы FPGA 1			Каналы FPGA 2		
	0-7	8-15	16-23	0-7	8-15	16-23
+5 В	XP7 [9-10]	XP7 [5-6]	XP7 [1-2]	XP8 [9-10]	XP8 [5-6]	XP8 [1-2]
GND	XP7 [11-12]	XP7 [7-8]	XP7 [3-4]	XP8 [11-12]	XP8 [7-8]	XP8 [3-4]
Уровень	Каналы FPGA 3			Каналы FPGA 4		
	0-7	8-15	16-23	0-7	8-15	16-23
+5 В	XP4 [9-10]	XP4 [5-6]	XP4 [1-2]	XP3 [9-10]	XP3 [5-6]	XP3 [1-2]
GND	XP4 [11-12]	XP4 [7-8]	XP4 [3-4]	XP3 [11-12]	XP3 [7-8]	XP3 [3-4]

С помощью перемычек **BA[5:0]** устанавливают Базовый Адрес платы или сегмент адреса в области ввода-вывода (IO), в котором модуль будет доступен системе. При совпадении битов адреса **SA[9:4]** с битами **BA[5:0]** в циклах чтения-записи в области IO, произойдет обращение к плате и загорание светодиода обращения.

Базовые адреса, используемые в плате, приведены в таблице 21.

Таблица 21

Базовый Адрес (Hex)	Установка перемычек						Адрес в контроллере
	BA5	BA4	BA3	BA2	BA1	BA0	
100h	0	1	0	0	0	0	0
110h	0	1	0	0	0	1	1
120h	0	1	0	0	1	0	2
130h	0	1	0	0	1	1	3
140h	0	1	0	1	0	0	4
150h	0	1	0	1	0	1	5
160h	0	1	0	1	1	0	6
170h	0	1	0	1	1	1	7
180h	0	1	1	0	0	0	8
190h	0	1	1	0	0	1	9
1A0h	0	1	1	0	1	0	10
1B0h	0	1	1	0	1	1	11
1C0h	0	1	1	1	0	0	12
1D0h	0	1	1	1	0	1	13
1E0h	0	1	1	1	1	0	14
1F0h	0	1	1	1	1	1	15

1 - перемычка замкнута, 0 - перемычка разомкнута

Перемычка **BA4** всегда установлена, а **BA5** всегда снята.

Номер линии прерывания для платы задаётся программой. В контроллере прерывания платы не используются.

Подключение плат гальванической развязки TBI-24/0 и модулей релейной коммутации TBR8 производится к разъёмам J1...J4 с помощью кабеля СМА-26.

Соответствие контактов разъёмов и входных каналов плат гальванической развязки приведено в таблице 22.

Таблица 22

Контакты разъёмов J1,J2,J3,J4	Название сигнала	Номер канала J1	Номер канала J2	Номер канала J3	Номер канала J4
19	Порт А , канал 0	0	24	48	72
21	Порт А , канал 1	1	25	49	73
23	Порт А , канал 2	2	26	50	74
25	Порт А , канал 3	3	27	51	75
24	Порт А , канал 4	4	28	52	76
22	Порт А , канал 5	5	29	53	77
20	Порт А , канал 6	6	30	54	78
18	Порт А , канал 7	7	31	55	79
10	Порт В , канал 0	8	32	56	80
8	Порт В , канал 1	9	33	57	81
4	Порт В , канал 2	10	34	58	82
6	Порт В , канал 3	11	35	59	83
1	Порт В , канал 4	12	36	60	84
3	Порт В , канал 5	13	37	61	85
5	Порт В , канал 6	14	38	62	86
7	Порт В , канал 7	15	39	63	87
13	Порт С , канал 0	16	40	64	88
16	Порт С , канал 1	17	41	65	89
15	Порт С , канал 2	18	42	66	90
17	Порт С , канал 3	19	43	67	91
14	Порт С , канал 4	20	44	68	92
11	Порт С , канал 5	21	45	69	93
12	Порт С , канал 6	22	46	70	94
9	Порт С , канал 7	23	47	71	95
2	+5V				
26	GND				

Соответствие контактов разъёмов и выходных каналов модулей релейной коммутации приведено в таблице 23.

Таблица 23

Контакты разъёмов J1,J2,J3,J4	Название сигнала	Номер канала J1	Номер канала J2	Номер канала J3	Номер канала J4
13	Порт С , канал 0	0	16	32	48
16	Порт С , канал 1	1	17	33	49
15	Порт С , канал 2	2	18	34	50
17	Порт С , канал 3	3	19	35	51
14	Порт С , канал 4	4	20	36	52
11	Порт С , канал 5	5	21	37	53
12	Порт С , канал 6	6	22	38	54
9	Порт С , канал 7	7	23	39	55
10	Порт В , канал 0	8	24	40	56
8	Порт В , канал 1	9	25	41	57
4	Порт В , канал 2	10	26	42	58
6	Порт В , канал 3	11	27	43	59
1	Порт В , канал 4	12	28	44	60
3	Порт В , канал 5	13	29	45	61
5	Порт В , канал 6	14	30	46	62
7	Порт В , канал 7	15	31	47	63
		Подтверждение каналов			
19	Порт А , канал 0	0, 1	16, 17	32, 33	48, 49
21	Порт А , канал 1	2, 3	18, 19	34, 35	50, 51
23	Порт А , канал 2	4, 5	20, 21	36, 37	52, 53
25	Порт А , канал 3	6, 7	22, 23	38, 39	54, 55
24	Порт А , канал 4	8, 9	24, 25	40, 41	56, 57
22	Порт А , канал 5	10, 11	26, 27	42, 43	58, 59
20	Порт А , канал 6	12, 13	28, 29	44, 45	60, 61
18	Порт А , канал 7	14, 15	30, 31	46, 47	62, 63
2	+5V				
26	GND				

Расположение компонентов платы UNIO96 (DIC120-03) показано на рисунке 14.

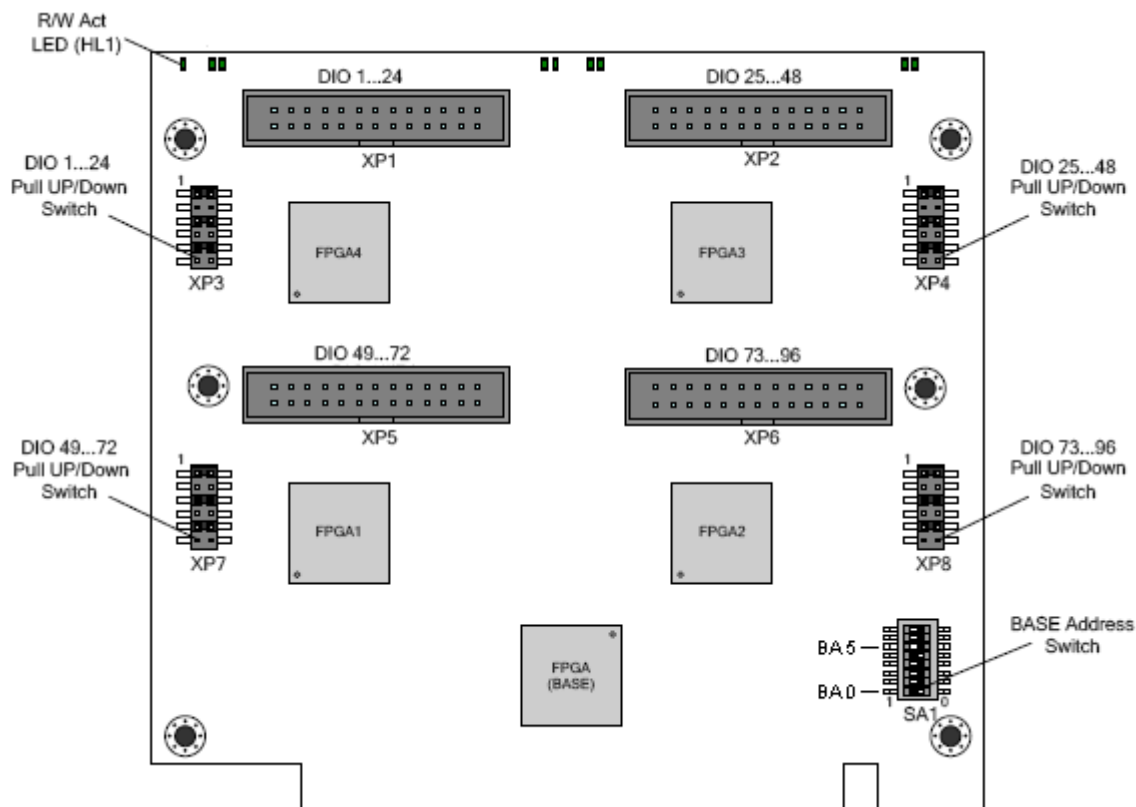


Рисунок 14 – Расположение компонентов платы UNIO96

1.2.10 Плата клеммная дискретного ввода ТВІ-24/0

Плата предназначена для преобразования 24-х сигналов, выдаваемых датчиком контактного или бесконтактного типа, постоянного напряжения в цифровые уровни. Каждый вход имеет гальваническую развязку от остальных входов, входы не объединены в группы «общим» проводом. При необходимости, данная шина формируется перемычками W1...W12 на плате. Основные параметры платы приведены в таблице 24.

Таблица 24

Тип параметра	Величина
Количество входных сигналов	24
Номинальное входное напряжение, В	12 (допускается до 24)
Входное напряжение (для датчиков бесконтактного типа): уровень «0», В уровень «1», В	от 0 до 4 от 10.2 до 24
Сопротивление контактов (для датчиков контактного типа): - замкнутых, Ом, не более - разомкнутых, кОм, не менее	200 200
Входной ток канала при $U_{вх}=12$ В, мА	5
Гальваническая опторазвязка входных сигналов от схемы, В, не менее	1500
Ток потребления по цепи +5В, А, не более	0,25

Переключки «Типа Входов» (W1 ... W12) позволяют устанавливать тип входного сигнала по каждому каналу или группе каналов и приведены в таблице 25.

Таблица 25

Установка Типа Входов			
Вход	Двухпроводный дискретный вход	Однопроводный дискретный вход или «сухой» контакт	Двухпроводный «сухой» контакт
0	W1[6-7]	W1[5-6]	W1[5-6]&[7-8]
1	W1[2-3]	W1[3-4]	W1[5-6]&[3-4]
2	W2[6-7]	W2[5-6]	W2[5-6]&[7-8]
3	W2[2-3]	W2[3-4]	W2[1-2]&[3-4]
...	...	...	...
22	W12[6-7]	W12[5-6]	W12[5-6]&[7-8]
23	W12[2-3]	W12[3-4]	W12[1-2]&[3-4]

Должны быть замкнуты только указанные контакты - остальные разомкнуты.

Положение переключки типа входов показано на рисунке 15.

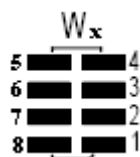


Рисунок 15 – Положение переключки типа входов

Переключка W99 устанавливает источник питающего напряжения платы (+5V). Если замкнуты контакты W99[2-3] (установлено при поставке), используется напряжение питания разъема цифрового порта (J1). При замкнутых контактах W99[1-2] питание должно быть подведено к разъему J4.

Принципиальная схема для входного канала (номер x) показана на рисунке 16. Входной сигнал через ограничительный резистор подается на оптопару. Переключки SW1..12 позволяют изменить тип подключения. Выходной сигнал оптопары через триггер Шмидта выдается на разъем цифрового порта J1.

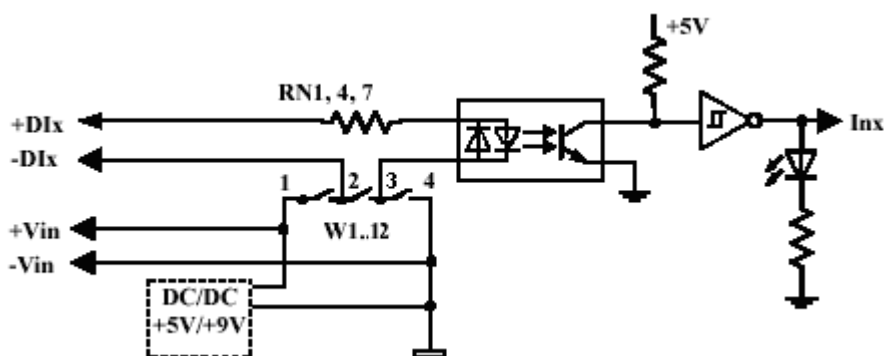


Рисунок 16 - Принципиальная схема входного канала

Контакты разъёма J1, выходные цифровые сигналы приведены в таблице 26.

Таблица 26

Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала
19	In0	1	In12
21	In1	3	In13
23	In2	5	In14
25	In3	7	In15
24	In4	13	In16
22	In5	16	In17
20	In6	15	In18
18	In7	17	In19
10	In8	14	In20
8	In9	11	In21
4	In10	12	In22
6	In11	9	In23
2	+5V	26	DGND

Контакты разъёма J2, входные дискретные сигналы приведены в таблице 27.

Таблица 27

Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала
1	+DI0	13	+DI6	25	+DI12	37	+DI18
2	-DI0	14	-DI6	26	-DI12	38	-DI18
3	+DI1	15	+DI7	27	+DI13	39	+DI19
4	-DI1	16	-DI7	28	-DI13	40	-DI19
5	+DI2	17	+DI8	29	+DI14	41	+DI20
6	-DI2	18	-DI8	30	-DI14	42	-DI20
7	+DI3	19	+DI9	31	+DI15	43	+DI21
8	-DI3	20	-DI9	32	-DI15	44	-DI21
9	+DI4	21	+DI10	33	+DI16	45	+DI22
10	-DI4	22	-DI10	34	-DI16	46	-DI22
11	+DI5	23	+DI11	35	+DI17	47	+DI23
12	-DI5	24	-DI11	36	-DI17	48	-DI23

Двухпроводное подключение входных сигналов напряжения приведено на рисунке 17.

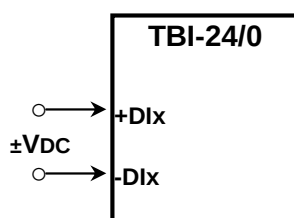


Рисунок 17 - Двухпроводное подключение входных сигналов

При двухпроводном подключении каждый сигнал подсоединяется парой проводов к контактам: **+DI_x**, **-DI_x**, где **x=0..23**.

Однопроводное подключение входных сигналов напряжения приведено на рисунке 18.

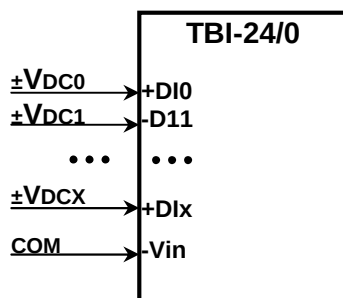


Рисунок 18 - Однопроводное подключение входных сигналов

Однопроводное подключение может быть использовано, если входные сигналы напряжения имеют общий потенциал (положительный или отрицательный). Провод с общим потенциалом соединяется с контактом **-Vin** (на разъеме J3), а входные сигналы с контактами **+DIx**.

Для подключения «сухих» контактов необходимо использовать изолированный внешний источник питания, подключаемый к контактам **Vin, +Vin** на разъеме J3. Подключение контактов типа «сухой» контакт показано на рисунке 19.

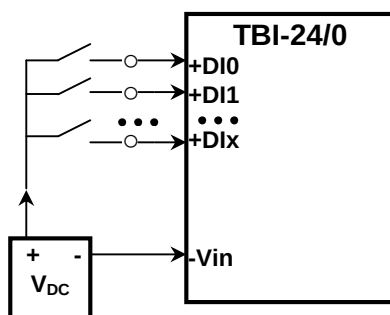


Рисунок 19 - Подключение сигналов типа «сухой» контакт

При подключении внешнего источника общий провод соединяется с плюсом источника, а минус с контактом **-Vin** на разъеме **J3**.

1.2.11 Модуль дискретных сигналов МДС–24

Модуль предназначен для ввода в контроллер состояния внешних дискретных сигналов. Модуль подключается витой парой к одному из портов контроллера платы последовательных ППИ, через модуль клеммный интерфейсный МКИ, с интерфейсом RS-485. Допускается подключать модуль МДС-24 на одну линию связи с модулями МРК-12, МДК-24.

Внешний вид модуля МДС–24 приведен на рисунке 20

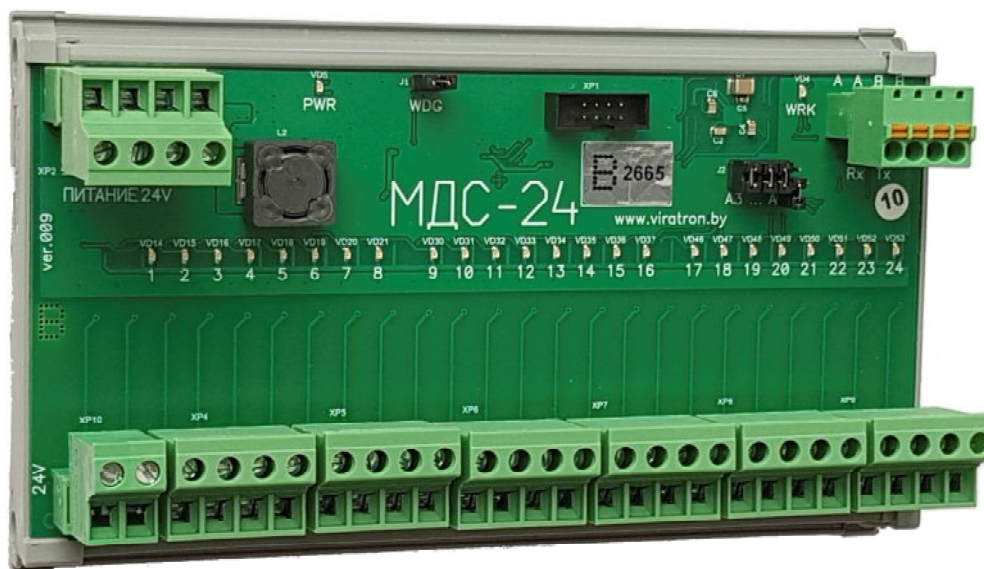


Рисунок 20 - Внешний вид модуля МДС–24

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

Основные параметры платы приведены в таблице 28.

Таблица 28

Тип параметра	Величина
Количество входных каналов	24
Гальваническая опторазвязка входных каналов 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 на модуле и приведена в таблице 29.

Таблица 29

Адрес	A3	A2	A1	A0
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 - перемычка замкнута; 1 - перемычка разомкнута.

Схема входного канала модуля МДС-24 приведена на рисунке 21.

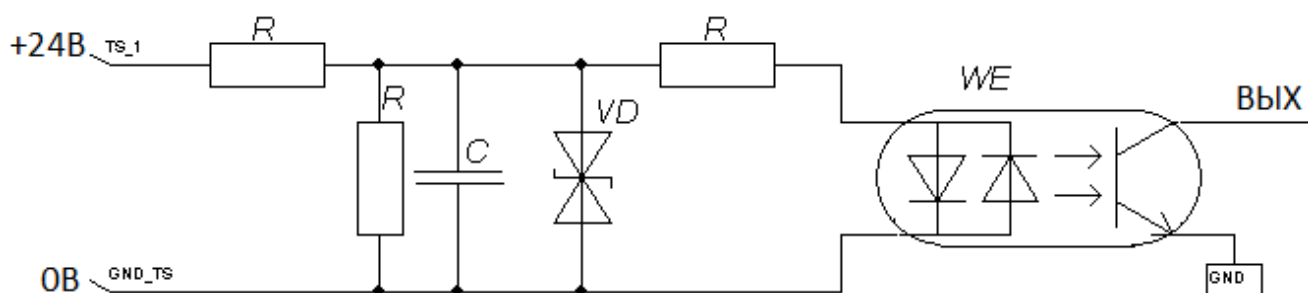


Рисунок 21 - Схема входного канала модуля МДС-24

Соответствие входных сигналов контактам разъёмов ХР4 – ХР9 приведены в таблице 30.

Таблица 30

Контакт	Название канала	Контакт	Название канала
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 22.

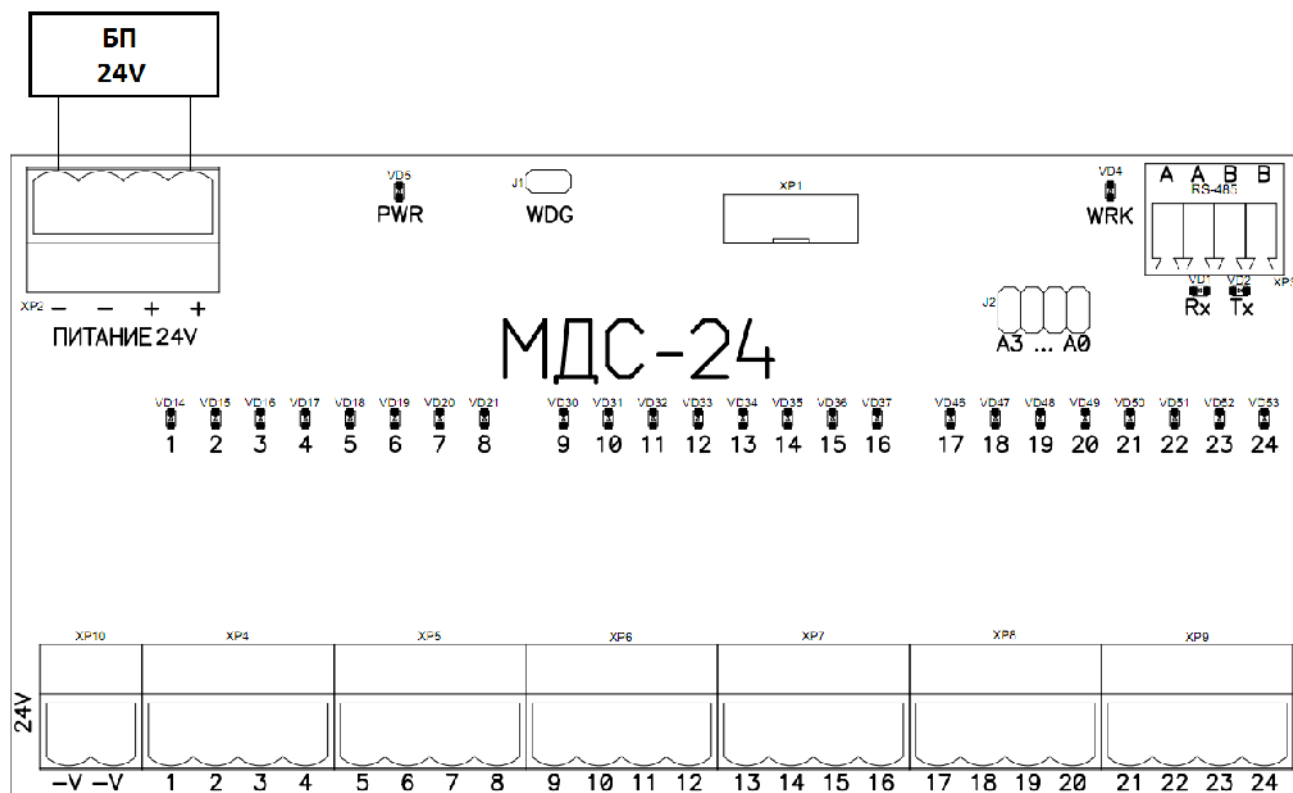


Рисунок 22 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДС–24

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 23.

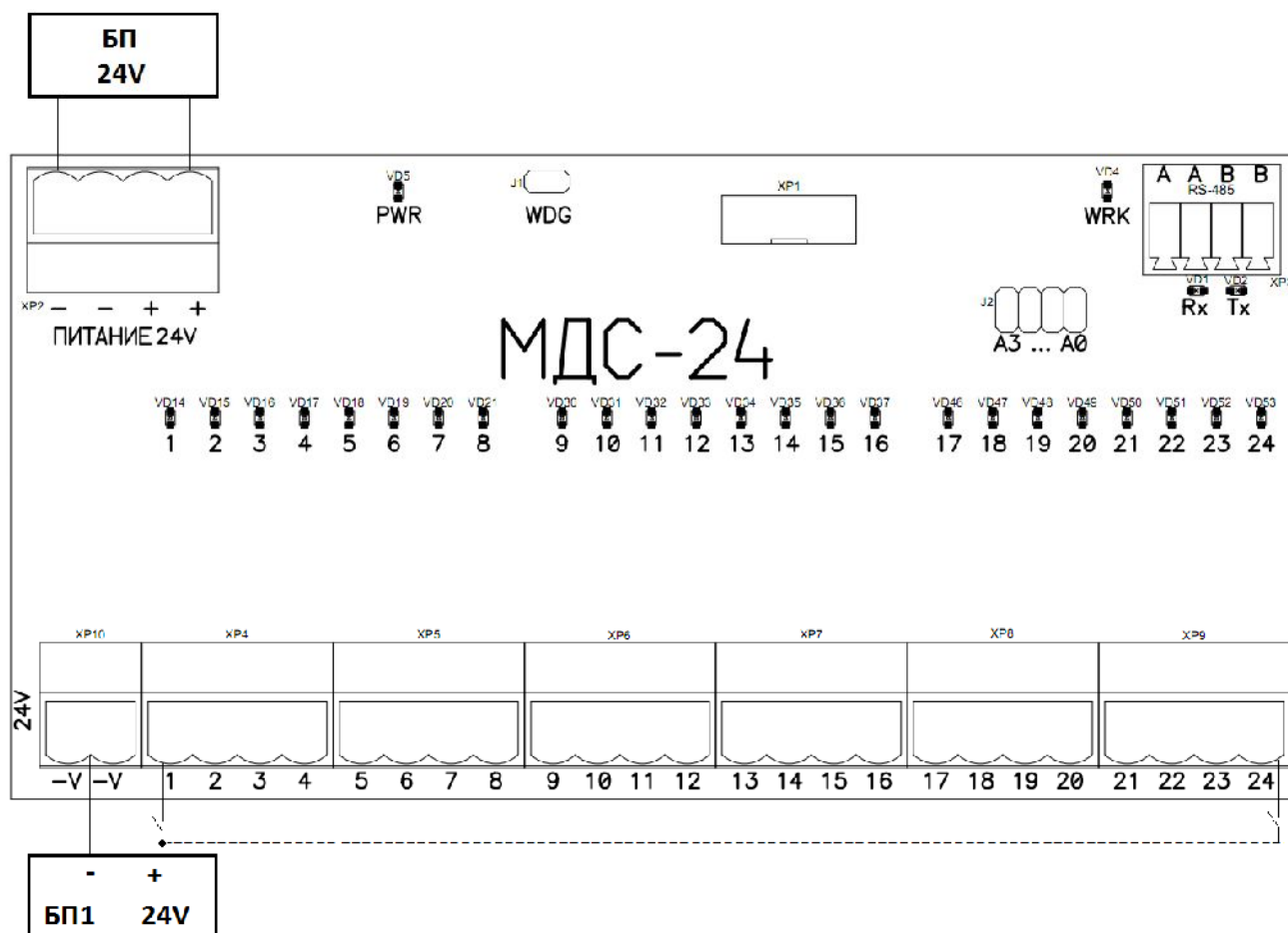


Рисунок 23 – Схема подключения сигналов типа «сухой» контакт

Схема подключение модуля МДС–24 к модулю МКИ приведена на рисунке 24.

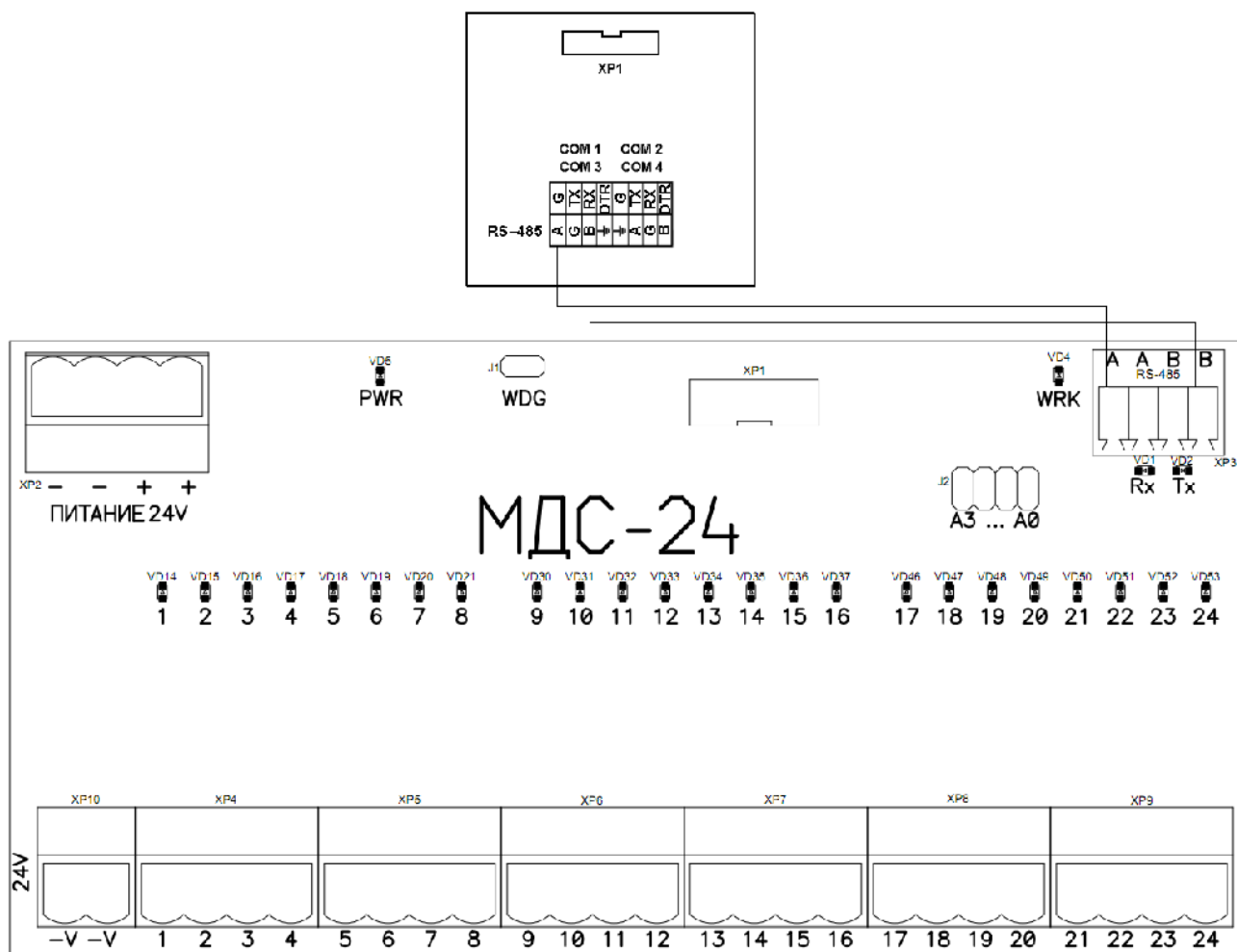


Рисунок 24 – Схема подключение модуля МДС–24 к модулю МКИ

1.2.12 Модуль релейной коммутации МРК–12

Модуль МРК-12 предназначен для коммутации силовых цепей переменного и постоянного тока с помощью электромагнитных реле. Модуль подключается витой парой к одному из портов контроллера платы ППИ, через модуль клеммный интерфейсный МКИ, с интерфейсом RS-485. Допускается подключать модуль МРК-12 на одну линию связи с модулями МДС-24, МДК-24.

Адрес модуля от 1 до 15 устанавливают перемычками "A3...A0". Модуль принимает к исполнению команды двух типов: Однопозиционная команда (тип ASDU 45) и двухпозиционная команда (тип ASDU 46).

Модуль имеет 2 основных режима вывода: режим телеуправления и режим дискретных выходов. Выбор режима работы задается в конфигураторе контроллера МИКРО КП32. 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 дискретного выхода выходное реле удерживается в замкнутом состоянии до команды отключения. В режиме дискретных выходов должна быть установлена перемычка "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 содержит сторожевой таймер, для работы которого должна быть установлена перемычка "WDG". Модуль содержит светодиодные индикаторы подачи питания, работы микроконтроллера, активности интерфейса связи, состояния каждого канала управления. Крепление модуля производится на DIN-рельс 35 мм. Внешний вид модуля МРК-12 приведен на рисунке 25.



Рисунок 25 - Внешний вид модуля МРК-12

Основные параметры модуля приведены в таблице 31.

Таблица 31

Тип параметра	Величина
Количество выходных релейных каналов	12
Гальваническая опторазвязка выходных каналов 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 на модуле и приведена в таблице 32.

Таблица 32

Адрес	BA3	BA2	BA1	BA0
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 - перемычка замкнута; 1 - перемычка разомкнута.

Схема выходного канала модуля МРК-12 приведена на рисунке 26

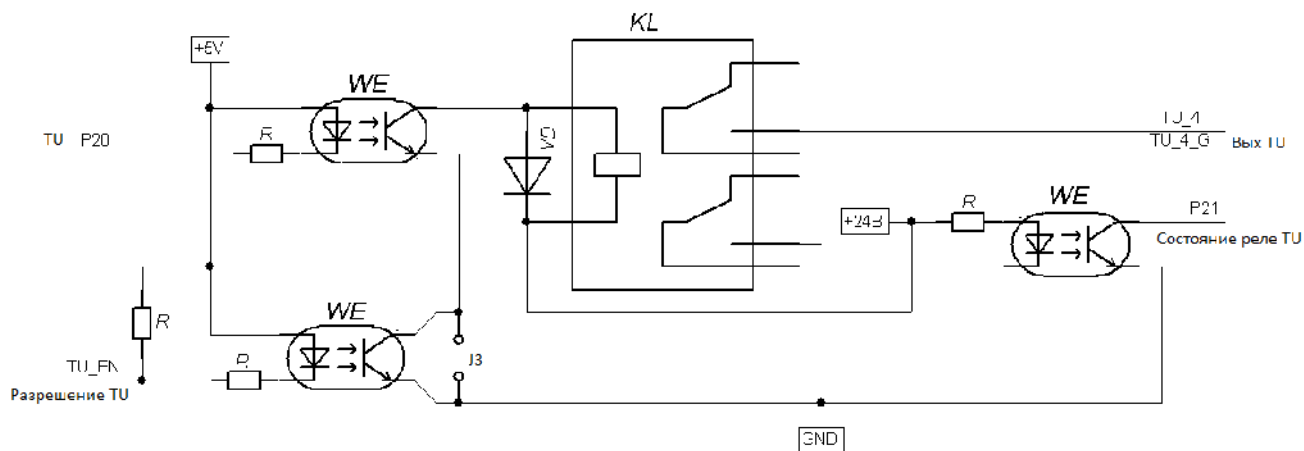


Рисунок 26 - Схема выходного канала модуля МРК-12

Соответствие выходных сигналов контактам разъемов ХР4 – ХР9 приведены в таблице 33.

Таблица 33

Контакт	Название сигнала	4 ТУ с подтверждение м	6 ТУ без подтверждения	10 ТУ по однорелейной схеме	12 дискретных выходов
ХР4.1 - ХР4.2	TU1	Вкл 1	Вкл 1	Канал 1	Выход 1
ХР4.3 – ХР4.4	TU2	Откл 1	Откл 1	Канал 2	Выход 2
ХР5.1 - ХР5.2	TU3	Вкл 2	Вкл 2	Канал 3	Выход 3
ХР5.3 - ХР5.4	TU4	Откл 2	Откл 2	Канал 4	Выход 4
ХР6.1 - ХР6.2	TU5	Вкл 3	Вкл 3	Канал 5	Выход 5
ХР6.3 - ХР6.4	TU6	Откл 3	Откл 3	Канал 6	Выход 6
ХР7.1 - ХР7.2	TU7	Вкл 4	Вкл 4	Канал 7	Выход 7
ХР7.3 - ХР7.4	TU8	Откл 4	Откл 4	Канал 8	Выход 8
ХР8.1 - ХР8.2	TU9	Общ 1	Вкл 5	Канал 9	Выход 9
ХР8.3 - ХР8.4	TU10	Общ 2	Откл 5	Канал 10	Выход 10
ХР9.1 - ХР9.2	TU11	Общ 3	Вкл 6	Вкл	Выход 11
ХР9.3 - ХР9.4	TU12	Общ 4	Откл 6	Откл	Выход 12

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 27.

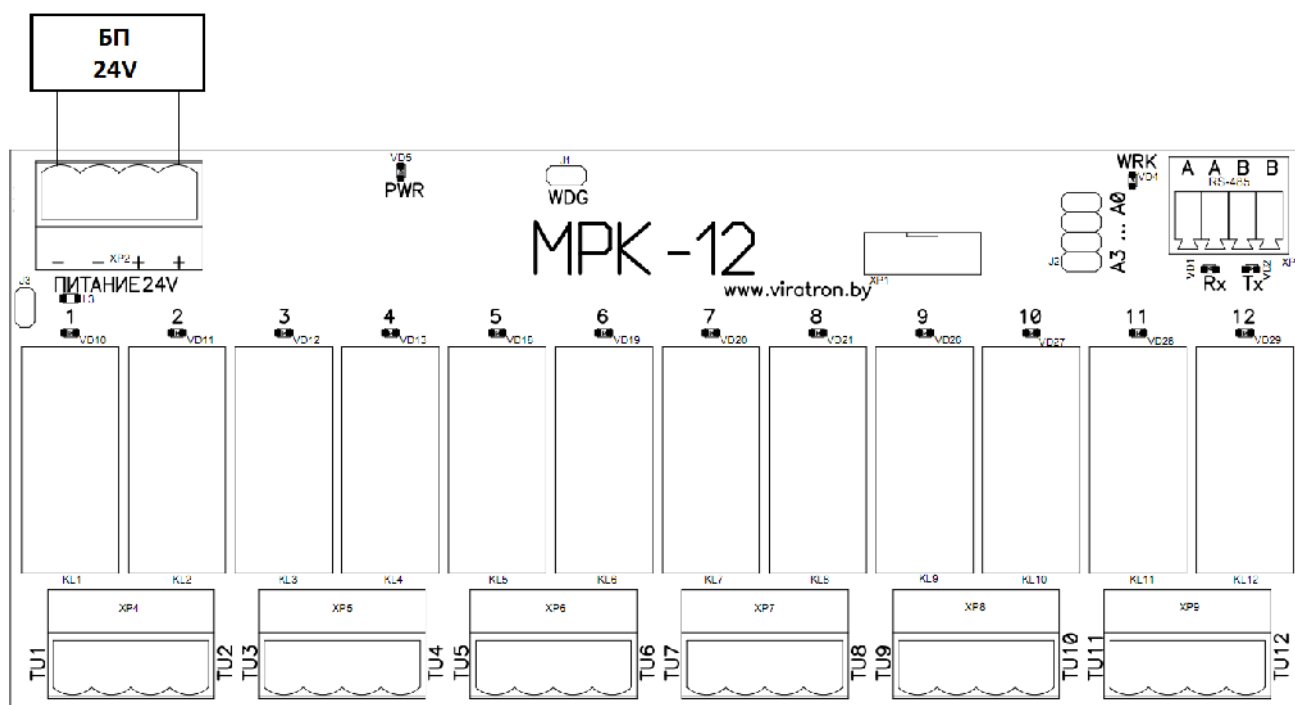


Рисунок 27 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МРК–12

Схема подключение модуля МРК–12 к модулю МКИ приведена на рисунке 28

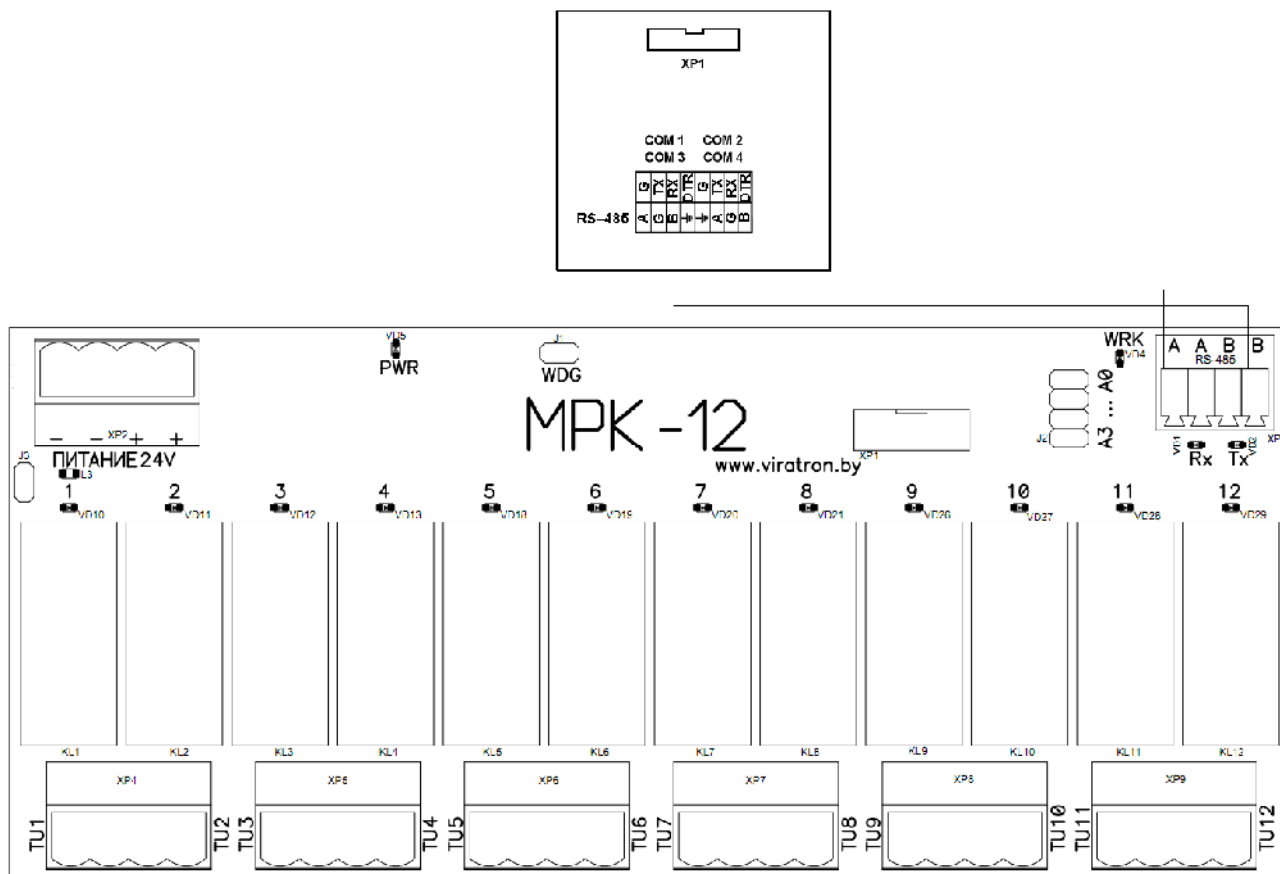


Рисунок 28 – Подключение модуля МРК–12 к модулю МКИ

Схема подключения нагрузки к выходным каналам модуля МРК–12 приведена на рисунке 29

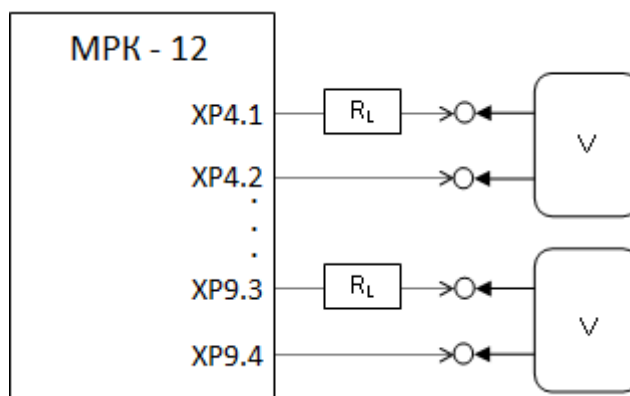


Рисунок 29 – Схема подключения нагрузки к выходным каналам модуля МРК–12

1.2.13 Модуль дискретной коммутации МДК–24

Модуль МДК-24 предназначен для коммутации цепей постоянного тока. Модуль поддерживает работу с индуктивной нагрузкой. Возможно подключение нагрузки с любой полярностью. Рекомендуется применять модуль для управления внешними реле на 24 В.

Модуль подключается витой парой к одному из портов контроллера платы ППИ, через модуль клеммный интерфейсный МКИ, с интерфейсом RS-485. Адрес модуля от 1 до 15 устанавливают перемычками "A3...A0".

Модуль имеет 2 основных режима вывода: режим телеуправления и режим дискретных выходов. Выбор режима работы задается в конфигураторе контроллера МИКРО КП32. 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 выходных ключей определяется уставкой, получаемой от управляющего контроллера по интерфейсу связи. В режиме дискретного выхода выходной ключ удерживается в замкнутом состоянии до команды отключения.

В модуле реализована функция контроля выходных цепей в процессе выдачи управления. Модуль определяет наличие нагрузки на коммутируемом канале. При отсутствии или неисправности цепей нагрузки, выдача управления не производится.

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.

Внешний вид модуля МДК-24 приведен на рисунке 30.



Рисунок 30 - Внешний вид модуля МДК-24

Основные параметры модуля приведены в таблице 34.

Таблица 34

Тип параметра	Величина
Количество выходных каналов	24
Гальваническая опторазвязка выходных каналов от схемы, В, не менее	3750
Напряжение питания, потребляемый ток	24 В; 0,08 А
Коммутируемый постоянный ток	0.5А
Максимальное коммутируемое напряжение	30В
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 на модуле и приведена в таблице 35.

Таблица 35

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 - перемычка замкнута; 1 - перемычка разомкнута.

Схема выходного канала модуля МДК-24 приведена на рисунке 31

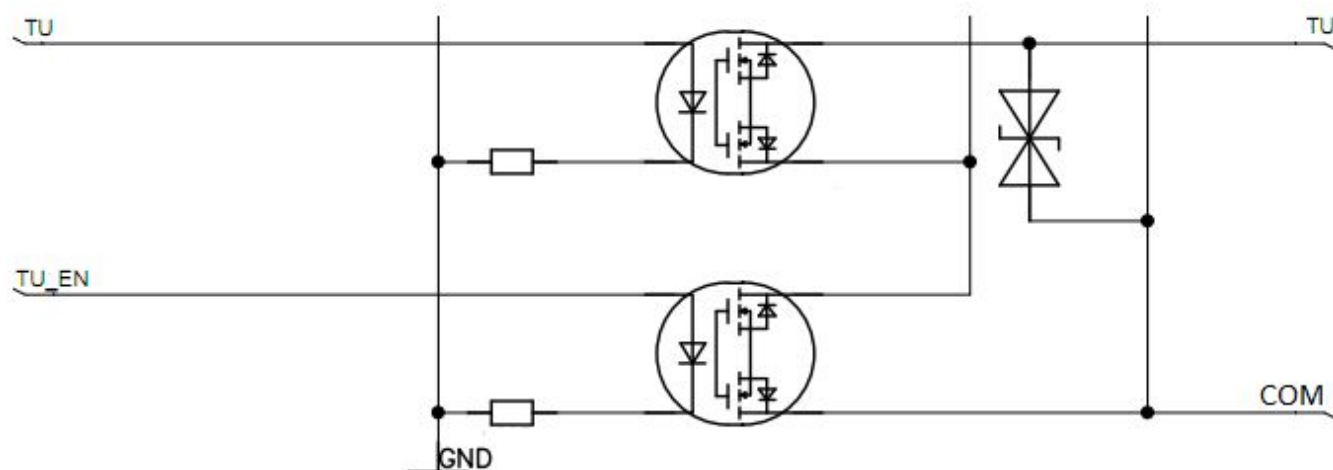


Рисунок 31 - Схема выходного канала модуля МДК-24

Соответствие выходных сигналов контактам разъёмов ХР4 – ХР9 приведено в таблице 36.

Таблица 36

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 24 В к разъему XP2 модуля.

Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДК-24 приведена на рисунке 32.

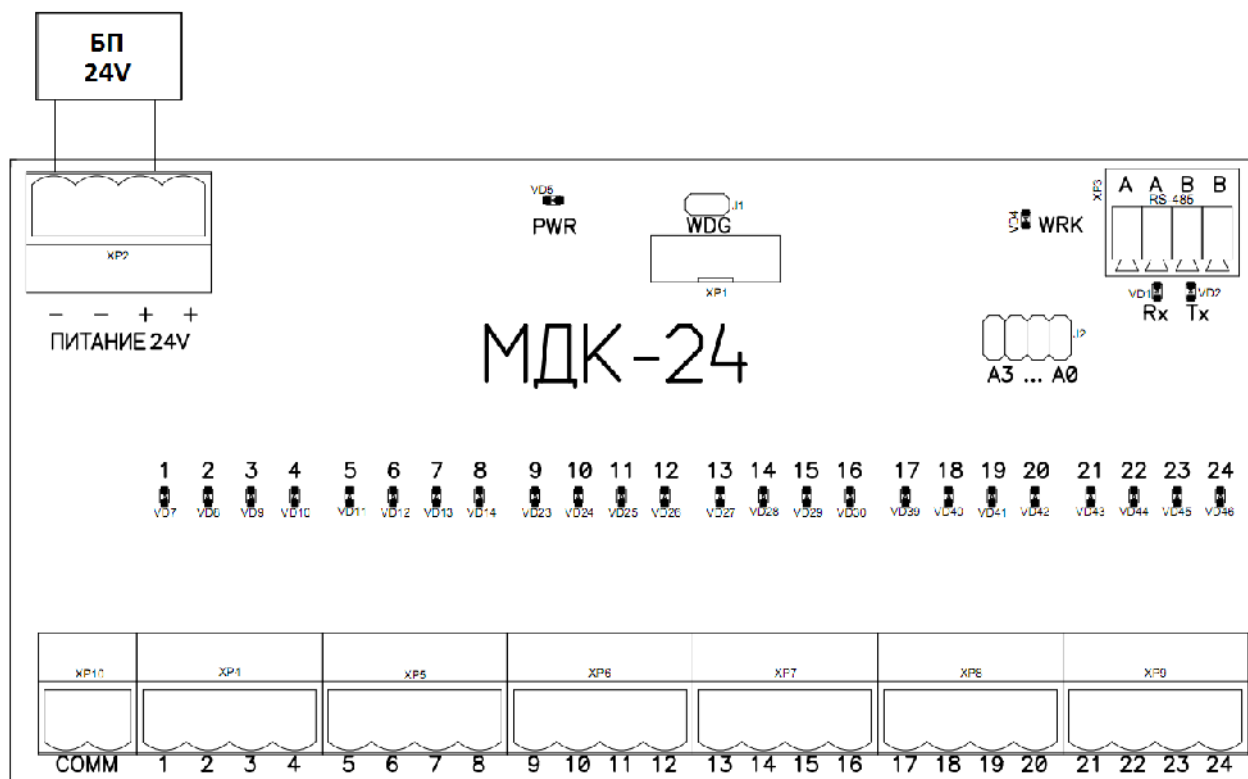


Рисунок 32 – Схема подключения внешнего источника питания к модулю МДК-24

34



Рисунок 34 – Схема подключения нагрузки к выходным каналам модуля МДК-24



1.2.14 Клеммная плата дискретного вывода TBI-0/24

Плата предназначена для преобразования для коммутации 24-х выходов постоянного напряжения. Подключение DC сигналов к каналам платы TBI-0/24 может быть двухпроводным (каналы не имеют общего источника напряжения) или однопроводным (общий источник напряжения). Допускается смешанное подключение DC- нагрузок к плате TBI-0/24. Основные параметры платы приведены в таблице 37.

Таблица 37

Тип параметра	Величина
Количество выходных сигналов	24
Коммутируемое выходное напряжение, В	60
Коммутируемый выходной ток, А	0.8
Предельное выходное напряжение, В	100
Предельный выходной ток, А	5
Время включения/выключения, мс	
одно/двухпроводное подключение	3
подключение к низкоомной индуктивной нагрузке	0,05
Гальваническая опторазвязка выходных сигналов от схемы, В, не менее	1500
Ток потребления по цепи +5 В, А, не более	0,25

Перемычки «Типа Подключения» (W1...W24) используются для выбора типа подключения выходных сигналов: тип I, тип II или тип III и приведено в таблице 38.

Таблица 38

Тип Подключения			
Канал	Двухпроводное (тип I)	Однопроводное (тип II)	Однопроводное (тип III)
0	W1 [1-3], W13 [OFF]	W1 [1-3], W13 [1-3]	W1 [OFF], W13 [1-3]
1	W1 [2-4], W13 [OFF]	W1 [2-4], W13 [2-4]	W1 [OFF], W13 [2-4]
2	W2 [1-3], W14 [OFF]	W2 [1-3], W14 [1-3]	W2 [OFF], W14 [1-3]
3	W2 [2-4], W14 [OFF]	W2 [2-4], W14 [2-4]	W2 [OFF], W14 [2-4]
---	---	---	---
22	W12 [1-3], W24 [OFF]	W12 [1-3], W24 [1-3]	W12 [OFF], W24 [1-3]
23	W12 [2-4], W24 [OFF]	W12 [2-4], W24 [2-4]	W12 [OFF], W24 [2-4]

OFF= разомкнуто, ON= замкнуто

Перемычки W25[1-3-5] устанавливают уровень напряжения включения коммутаторов (Лог.0/Лог.1). Если замкнуты контакты W25[1-3] (установлено при поставке), включение коммутаторов производится Лог.0 на входах Outx. При замкнутых контактах W25[3-5] - Лог.1.

Переключики W25[2-4-6] устанавливают источник питающего напряжения платы (+5V). Если замкнуты контакты W25[2-4] (установлено при поставке), используется напряжение питания разъема цифрового порта (J1). При замкнутых контактах W25[4-6] питание должно быть подведено к разъему J4. При включении коммутаторов уровнем Лог.1 источник питающего напряжения платы не требуется.

Принципиальная схема для выходного канала (номер x=0..23) показана на рисунке 35. Входной сигнал цифрового порта J1 подается на оптопару. Выход оптопары подключен к коммутатору постоянного напряжения. Переключики W1..24 позволяют изменить тип подключения и нагрузки.

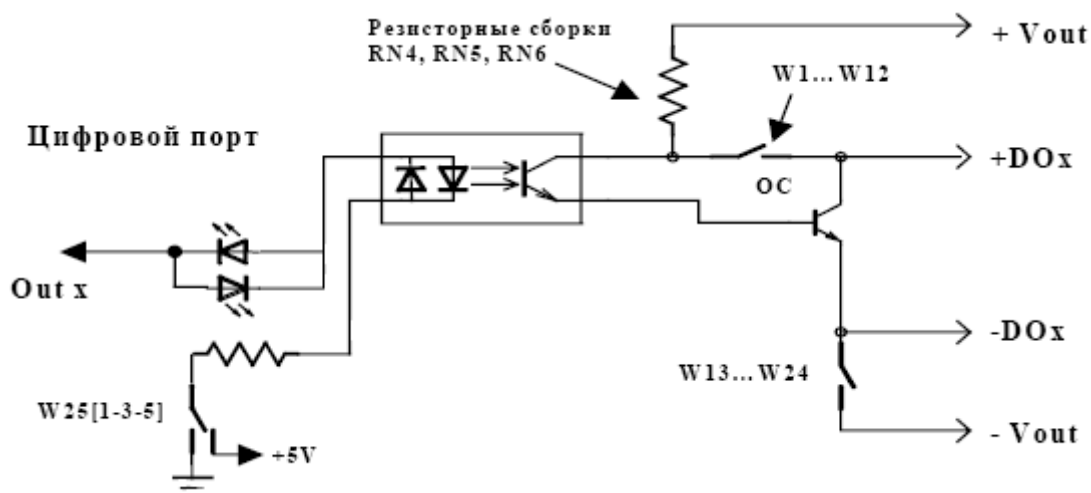


Рисунок 35 - Принципиальная схема для выходного канала

Контакты разъёма J1, входные цифровые сигналы приведены в таблице 39.

Таблица 39

Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала
19	Out0	1	Out12
21	Out1	3	Out13
23	Out2	5	Out14
25	Out3	7	Out15
24	Out4	13	Out16
22	Out5	16	Out17
20	Out6	15	Out18
18	Out7	17	Out19
10	Out8	14	Out20
8	Out9	11	Out21
4	Out10	12	Out22
6	Out11	9	Out23
2	-	26	GND

Контакты разъёма J2, выходные дискретные сигналы приведены в таблице 40.

Таблица 40

Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала
1	+DO0	13	+DO6	25	+DO12	37	+DO18
2	-DO0	14	-DO6	26	-DO12	38	-DO18
3	+DO1	15	+DO7	27	+DO13	39	+DO19
4	-DO1	16	-DO7	28	-DO13	40	-DO19
5	+DO2	17	+DO8	29	+DO14	41	+DO20
6	-DO2	18	-DO8	30	-DO14	42	-DO20
7	+DO3	19	+DO9	31	+DO15	43	+DO21
8	-DO3	20	-DO9	32	-DO15	44	-DO21
9	+DO4	21	+DO10	33	+DO16	45	+DO22
10	-DO4	22	-DO10	34	-DO16	46	-DO22
11	+DO5	23	+DO11	35	+DO17	47	+DO23
12	-DO5	24	-DO11	36	-DO17	48	-DO23

Двухпроводное подключение DC-выходов (тип I) приведено на рисунке 36.

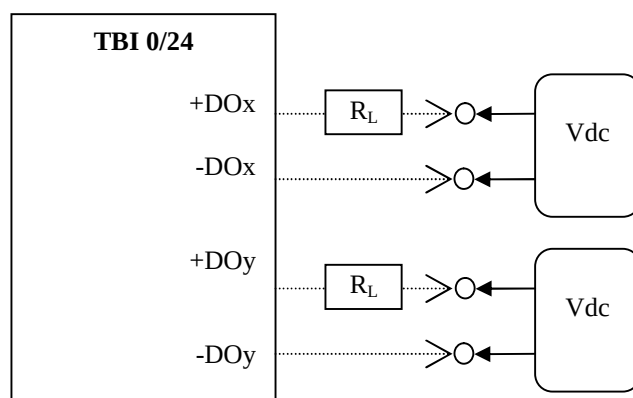


Рисунок 36 - Двухпроводное подключение DC-выходов (тип I)

При двухпроводном включении плата может коммутировать сигналы несвязанные между собой или имеющие разные напряжения коммутации (независимо по каждому каналу). Подключение к каналу производится парой проводов к контактам: **+DOx** и **-DOx**, где **x=0..23**. При данном подключении необходимо вынуть резисторные сборки RN4...RN6 из розеток

Однопроводное подключение DC-выходов (тип II) приведено на рисунке 37.

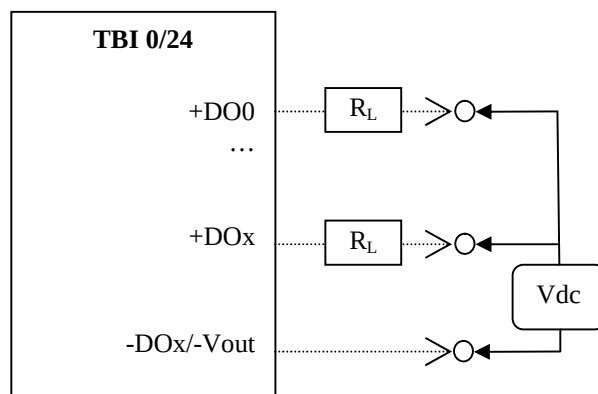


Рисунок 37 - Однопроводное подключение DC-выходов (тип II)

Однопроводное включение используется при коммутации сигналов имеющих общее питание. Подключение к каналам производится одним проводом – через контакты **+DOx**. Общий провод источника соединяется с любым из контактов **-DOx** или контактом **-Vout** разъемов J3.

Подключение DC-выходов к низкоомной индуктивной нагрузке (тип III) приведено на рисунке 38.

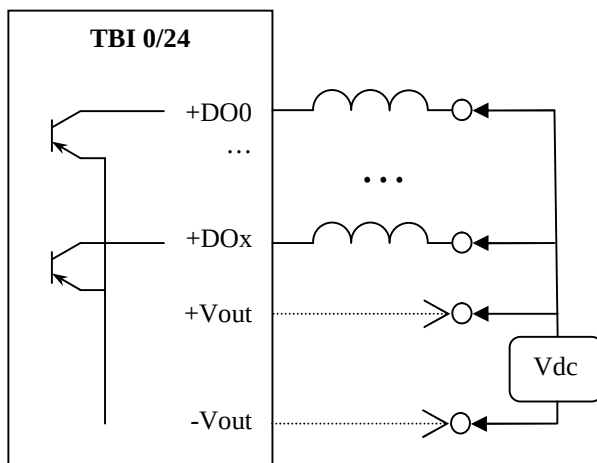


Рисунок 38 – Схема подключения DC-выходов к низкоомной индуктивной нагрузке (тип III)

При работе DC-выходов платы TBI-0/24 на низкоомную индуктивную нагрузку (средний ток более 400 мА, частота переключений более 200 Hz, скважность меньше 4) должна применяться схема с однопроводным подключением каналов. Кроме того, источник напряжения коммутации **Vdc** должен быть подключен к контактам **±Vout** (разъем J3) и разомкнуты перемычки W1...W12 (Тип нагрузки III). При данном подключении необходимо установить резисторные сборки RN4...RN6 в розетки.

1.2.15 Плата релейной коммутации TBR8

Плата предназначена для коммутации силовых цепей переменного и постоянного тока с помощью электромагнитных реле, применяется совместно с платой ввода-вывода UNIO96. Основные параметры платы приведены в таблице 41.

Таблица 41

Тип параметра	Величина
Количество каналов релейной коммутации	8
Тип контактных групп реле	нормально разомкнутые однополюсные
Параметры коммутируемой нагрузки	270 В при 10 А переменного тока 50 Гц 30 В при 10 А постоянного тока
Время срабатывания реле, мс	8
Время отпускания реле, мс	5
Сопротивление замкнутых контактов реле, мОм, не более	50
Напряжение пробоя изоляции между катушкой управления и коммутируемыми цепями, В, не менее	2500
Напряжение питания цепей управления реле, В	24 ± 2.4
ток потребления:	
- по цепи +5 В, мА, не более	20
- по цепи 24 В, мА, не более	300

Подключение платы к плате ввода-вывода UNIO96 осуществляется кабелем через 26-ти контактный соединитель X1.

Для управления 8-ю каналами релейной коммутации платы используется 8 каналов порта, настроенных на выдачу управляющего сигнала на реле. Остальные 16 каналов порта, которые не используются платой, выведены в 26-канальный соединитель X2 со сдвигом на 8 разрядов.

Соответствие входных сигналов контактам разъёмов X1 и X2 приведено в таблице 42.

Таблица 42

Название сигнала UNIO96	Номер контакта X1	Номер контакта X2
Порт А , канал 0	19	10
Порт А , канал 1	21	8
Порт А , канал 2	23	4
Порт А , канал 3	25	6
Порт А , канал 4	24	1
Порт А , канал 5	22	3
Порт А , канал 6	20	5
Порт А , канал 7	18	7
Порт В , канал 0	10	13
Порт В , канал 1	8	16
Порт В , канал 2	4	15
Порт В , канал 3	6	17
Порт В , канал 4	1	14
Порт В , канал 5	3	11
Порт В , канал 6	5	12
Порт В , канал 7	7	9
Порт С , канал 0	13 (реле 0)	19
Порт С , канал 1	16 (реле 1)	21
Порт С , канал 2	15 (реле 2)	23
Порт С , канал 3	17 (реле 3)	25
Порт С , канал 4	14 (реле 4)	24
Порт С , канал 5	11 (реле 5)	22
Порт С , канал 6	12 (реле 6)	20
Порт С , канал 7	9 (реле 7)	18
+5V	2	2
GND	26	26

Для получения 16-ти каналов управления необходимо соединить последовательно 3 платы. Модулю, подсоединенному к плате UNIO96, присваивается номер 1, следующему – номер 2. Первые 16 каналов запрограммированы на 8 команд телеуправления, каналы с 17 по 24 используются для подтверждения команды телеуправления.

Входные сигналы управления состоянием реле подаются на контакты соединителя X1 платы.

Плата TBR-8 использует 8 линий порта С платы UNIO96. Не используемые 16 линий портов В и А транслируются на линии портов С и В соответственно в соединителе X2.

Соединитель X2 используется для подключения дополнительных плат к неиспользуемым платой TBR-8 каналам ввода-вывода.

Подключение нагрузки должно производиться к клеммам соединителей X3, X4

Соответствие контактов соединителей X3 и X4 номерам реле приведено в таблице 43.

Таблица 43

Номер контакта	Номер реле для соединителя X3	Номер реле для соединителя X4
1	реле 0	реле 4
2		
3	реле 1	реле 5
4		
5	реле 2	реле 6
6		
7	реле 3	реле 7
8		

Соответствие контактов соединителей X3 и X4 модулей TBR-8 номерам параметров команд телеуправления приведено в таблице 44.

Таблица 44

TBR8 № 1		TBR8 № 2		TBR8 № 3	
Контакт X3	Название сигнала	Контакт X3	Название сигнала	Контакт X3	Название сигнала
1, 2	Вкл. 1 пар.	1, 2	Вкл. 5 пар.	1, 2	Общий 1 пар.
3, 4	Откл. 1 пар.	3, 4	Откл. 5 пар.	3, 4	Общий 2 пар.
5, 6	Вкл. 2 пар.	5, 6	Вкл. 6 пар.	5, 6	Общий 3 пар.
7, 8	Откл. 2 пар.	7, 8	Откл. 6 пар.	7, 8	Общий 4 пар.
Контакт X4	Название сигнала	Контакт X4	Название сигнала	Контакт X4	Название сигнала
1, 2	Вкл. 3 пар.	1, 2	Вкл. 7 пар.	1, 2	Общий 5 пар.
3, 4	Откл. 3 пар.	3, 4	Откл. 7 пар.	3, 4	Общий 6 пар.
5, 6	Вкл. 4 пар.	5, 6	Вкл. 8 пар.	5, 6	Общий 7 пар.
7, 8	Откл. 4 пар.	7, 8	Откл. 8 пар.	7, 8	Общий 8 пар.

Переключателем SW1 устанавливается уровень сигнала, при котором срабатывают реле. Если переключатель SW1 находится в замкнутом положении, реле срабатывают при низком логическом уровне управляющего сигнала. Если переключатель SW1 разомкнут, то реле срабатывают при высоком логическом уровне управляющего сигнала. Питание платы напряжением 5 В осуществляется от платы UNIO96 по кабелю управления.

Электрическое питание катушек реле осуществляется напряжением (24,0±2,4) В от внешнего источника питания. Подача питающего напряжения производится через соединители PW1, PW2 приведена в таблице 45.

Таблица 45

Контакт соединителя PW1	Цепь	Контакт соединителя PW2	Цепь
1	+24В	1	GND
2	+24В	2	GND

Наличие напряжений плюс 5 В и плюс 24 В отражается свечением светодиодного индикатора «+5V» и «+24 V» соответственно.

Схема электрическая принципиальная одного канала релейной коммутации приведена на рисунке 39.

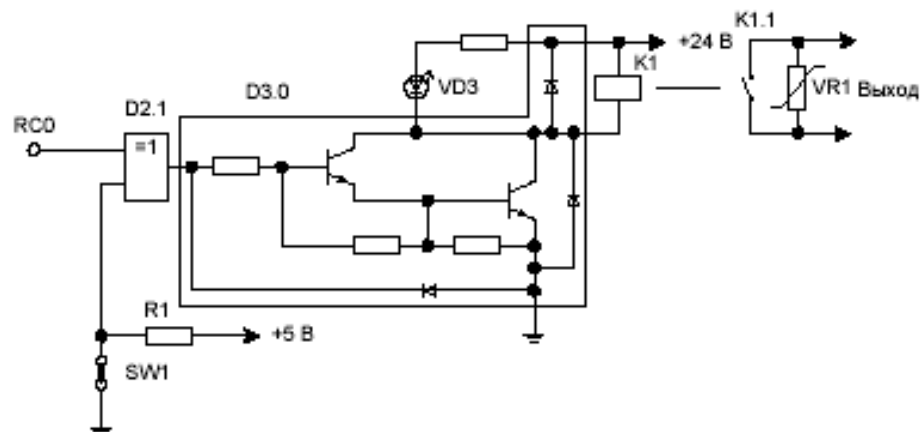


Рисунок 39 - Схема электрическая принципиальная одного канала релейной коммутации

Более подробные сведения о составных частях даны в документах «Руководство пользователя» на соответствующие модули.

1.2.16 Плата аналогового ввода-вывода AI16-5

Плата ввода/вывода аналоговых сигналов AI16-5 внесена в государственный реестр средств измерений Российской Федерации. Программа функционирования контроллера поддерживает обработку информации от данной платы и выдачу на верхний уровень.

Вопрос о метрологической аттестации решается в индивидуальном порядке.

Плата ввода/вывода аналоговых сигналов AI16-5 обеспечивает ввод аналоговых сигналов (ТИ), выдаваемых датчиками тока и напряжения, имеющими унифицированный выходной сигнал по ГОСТ 26.011, и вывод аналоговых сигналов тока или напряжения.

Основные параметры платы приведены в таблице 46.

Таблица 46

Тип параметра	Величина
Количество параметров измерения:	
- однопроводных (напряжения)	16
- двухпроводных (токовых)	8
Программируемый коэффициент усиления входных сигналов:	1, 2, 4, 8
Диапазон измерения постоянного напряжения, В	± 10 ; ± 5 ; ± 2.5 ; ± 1.25
Диапазон измерения постоянного тока, мА	± 80 ; ± 40 ; ± 20 ; ± 10
Защита от перенапряжения, В	-35/+50
Входное сопротивление:	
- при измерении постоянного напряжения, кОм, не менее	10000
- при измерении постоянного тока, Ом	125
Основная приведенная погрешность, %	0,25
Количество выходов	2
Диапазон выхода по напряжению, В	от 0 до 5; ± 5 ; от 0 до 10
Гальваническая развязка между системной шиной и сигналами от датчиков, В	1000
Ток потребления по цепи +5В, А, не более	0,40

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) платы обеспечивает преобразование аналоговых сигналов в 14-разрядный двоичный код значения параметра. Точность цифро-аналогового преобразователя составляет 12 разрядов.

Все входы-выходы платы гальванически изолированы от системы (групповая изоляция), а аналоговые входы имеют защиту от перенапряжения.

С помощью перемычек **BA[5:0]** устанавливают Базовый Адрес платы или сегмент адреса в области ввода-вывода (IO), в котором модуль будет доступен системе. При совпадении битов адреса **SA[9:4]** с битами **BA[5:0]** в циклах чтения-записи в области IO, произойдет обращение к модулю и загорание светодиода обращения. Базовые адреса, используемые в плате AI16-5, показаны в таблице 47.

Таблица 47

Базовый Адрес (Hex)	Установка перемычек						Адрес в контроллере
	BA5	BA4	BA3	BA2	BA1	BA0	
100h	0	1	0	0	0	0	0
110h	0	1	0	0	0	1	1
120h	0	1	0	0	1	0	2
130h	0	1	0	0	1	1	3
140h	0	1	0	1	0	0	4
150h	0	1	0	1	0	1	5
160h	0	1	0	1	1	0	6
170h	0	1	0	1	1	1	7
180h	0	1	1	0	0	0	8
190h	0	1	1	0	0	1	9
1A0h	0	1	1	0	1	0	10
1B0h	0	1	1	0	1	1	11
1C0h	0	1	1	1	0	0	12
1D0h	0	1	1	1	0	1	13
1E0h	0	1	1	1	1	0	14
1F0h	0	1	1	1	1	1	15

1 - перемычка замкнута, 0 - перемычка разомкнута.

Перемычка **BA4** всегда установлена, а **BA5** всегда снята.

Перемычки **IRQ_x**, где **x=3...7** всегда сняты.

Тип измеряемого параметра, ток или напряжение, выбирается установкой группы перемычек **W[28:21]**, предназначенной для подключения шунтирующих резисторов 125 Ом между соответствующими аналоговыми входами $\pm A_i[7:0]$. При подключении токового сигнала перемычку соответствующего резистора необходимо замкнуть, для измерения напряжения разомкнуть.

Диапазон измерений каждого канала определяется коэффициентом усиления.

Соотношение коэффициента усиления и диапазона измерений указано в таблице 48.

Таблица 48

Коэффициент усиления	1	2	4	8
Диапазон напряжения, В	± 10	± 5	± 2.5	± 1.25
Диапазон тока, мА	± 80	± 40	± 20	± 10

Диапазон аналоговых выходов DAC[1:0] устанавливается перемычками W[5:1] и показан в таблице 49.

Таблица 49

Диапазон DAC0, В	Диапазон DAC1, В	W1	W2	W3	W4	W5
От 0 до 5	От 0 до 5	-	-	-	[1-2]	[1-2]
От 0 до 5	От 0 до 10	-	-	[2-3]	[2-3]	[1-2]
От 0 до 5	От минус 5 до 5	-	-	[1-2]	[2-3]	[1-2]
От 0 до 10	От 0 до 5	-	-	[2-3]	[1-2]	[2-3]
От 0 до 10	От 0 до 10	-	-	[2-3]	[2-3]	[2-3]
От минус 5 до 5	От 0 до 5	-	-	[1-2]	[1-2]	[2-3]
От минус 5 до 5	От минус 5 до 5	-	-	[1-2]	[2-3]	[2-3]

«-» - перемычки отсутствуют.

Прерывания от платы AI16-5 не используются. Перемычки IRQ[7:3] должны быть сняты.

Расположение компонентов модуля показано на рисунке 40.

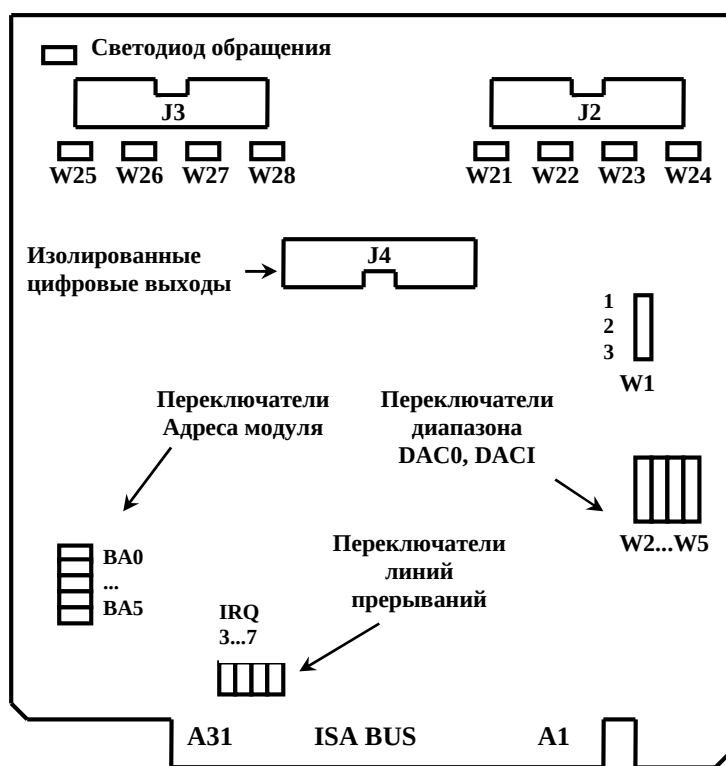


Рисунок 40 - Расположение компонентов модуля

Контакты разъёмов аналоговых входов/выходов указаны в таблице 50.

Таблица 50

Двухпроводные (токовые) входы			Однопроводные (напряжения) входы		
Контакт разъёма	Разъём J2	Разъём J3	Контакт разъёма	Разъём J2	Разъём J3
1	+Ai0	+Ai4	1	Ai0	Ai4
2	AGND	AGND	2	AGND	AGND
3	-Ai0	-Ai4	3	Ai8	Ai12
4	AGND	AGND	4	AGND	AGND
5	+Ai1	+Ai5	5	Ai1	Ai5
6	AGND	AGND	6	AGND	AGND
7	-Ai1	-Ai5	7	Ai9	Ai13
8	AGND	AGND	8	AGND	AGND
9	+Ai2	+Ai6	9	Ai2	Ai6
10	AGND	AGND	10	AGND	AGND
11	-Ai2	-Ai6	11	Ai10	Ai14
12	AGND	AGND	12	AGND	AGND
13	+Ai3	+Ai7	13	Ai3	Ai7
14	AGND	AGND	14	AGND	AGND
15	-Ai3	-Ai7	15	Ai11	Ai15
16	AGND	AGND	16	AGND	AGND
17	DAC0		17	DAC0	
18			18		
19	DAC1		19	DAC1	
20			20		

Подсоединение входных (**Ai[15:0]** или **±Ai[7:0]**) и выходных (**DAC0**, **DAC1**) аналоговых сигналов производится кабелем СМА-20(2) к вилкам **J2**, **J3**.

Применение плат расширения аналоговых входов AIMUX-32C позволяет наращивать количество входных сигналов до 512.

Для управления платами AIMUX-32 используется изолированный порт цифровых выходов. Подключение управляющих выходов осуществляется кабелем СМА-26 через разъём **J4**. Кабель подключается параллельно ко всем платам.

Аналоговые выходы плат AIMUX-32 подключаются к разъёмам J2 (до 8 плат) и J3 (до 8 плат). Подключение к плате AI16-5 производится кабелем СМА-20 с плат AIMUX-32 №1 и №2, выходные сигналы остальных плат AIMUX-32 подключаются к платам №1 и №2.

1.2.17 Плата аналогового мультиплексора AIMUX-32C-1.

Плата AIMUX-32C-1 предназначена для коммутации **32**-х однопроводных или **16**-ти дифференциальных аналоговых сигналов напряжения/тока в один однопроводной сигнал напряжения. В плате установлены аналоговые мультиплексоры, программируемый инструментальный усилитель (PGA) и шунтирующие резисторы 125 Ом для токовых входов.

Основные характеристики платы приведены в таблице 51.

Таблица 51

Тип параметра	Величина
Количество коммутируемых сигналов:	
- однопроводных	32
- двухпроводных	16
Количество некоммутируемых сигналов	7
Программируемый коэффициент усиления входных сигналов:	
- AIMUX-32C-1	1
Максимальное выходное (и входное без усиления) напряжение, В	± 11
Максимальный измеряемый входной ток (без усиления), мА	± 88
Защита от перенапряжения, В	-35/+50
Входное сопротивление:	
- при измерении постоянного напряжения, кОм, не менее	10000
- при измерении постоянного тока, Ом	125
Ток потребления по цепи +5В, А, не более	0,10

Для управления платой AIMUX-32C-1 используется цифровой порт совместимый с платами аналогового ввода AI16/8S-xx. Подключение входов осуществляется кабелем СМА-26 через разъемы J3 и может быть транслировано на другие платы через разъем J4.

В платах AIMUX-32C предусмотрена возможность наращивания аналоговых входов до 256 (8 плат). Один из самых простых вариантов наращивания приведен на рисунке 15 (тип «дерево», т.е. все входы имеют одинаковые задержки). Подключение к модулю АЦП, например AI16/8S-5А, осуществляется кабель-лентой СМА-20 с платы №1, выходные сигналы других плат (№2..№8) подключаются напрямую к некоммутируемым входам платы №1. Кабель управления подключается параллельно ко всем платам.

Подключение плат AIMUX-32C-1 показано на рисунке 41.

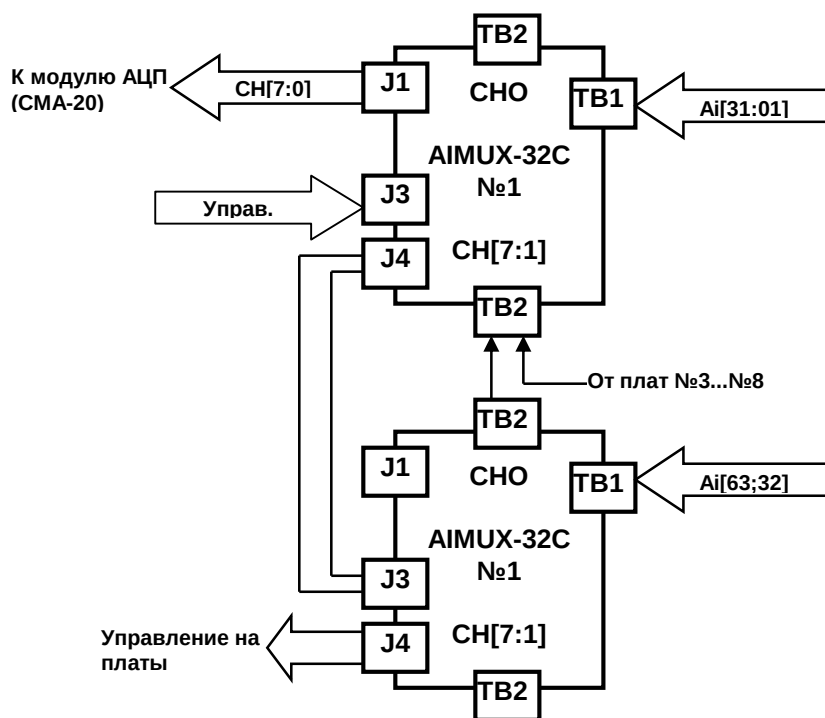


Рисунок 41 – Подключение плат AIMUX-32C-1

Для измерения токовых сигналов в плате предусмотрено подключение шунтирующих резисторов 125 Ом по каждому входу **Ai_x** (однопроводное включение) или между парой входов $\pm$ **Ai_x** (двухпроводное включение). Подключение резисторов производится перемычками **SW[16:1]**.

Возможна индивидуальная установка для каждой пары входов. (См. таблицу 52).

Таблица 52

Однопроводный токовый вход	перемычки	Двухпроводный токовый вход	перемычки
Ai0; Ai16	SW1 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai0	SW1 [2-3]
Ai1; Ai17	SW2 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai1	SW2 [2-3]
Ai2; Ai18	SW3 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai2	SW3 [2-3]
Ai3; Ai19	SW4 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai3	SW4 [2-3]
Ai4; Ai20	SW5 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai4	SW5 [2-3]
Ai5; Ai21	SW6 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai5	SW6 [2-3]
Ai6; Ai22	SW7 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai6	SW7 [2-3]
Ai7; Ai23	SW8 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai7	SW8 [2-3]
Ai8; Ai24	SW9 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai8	SW9 [2-3]
Ai9; Ai25	SW10 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai9	SW10 [2-3]
Ai10; Ai26	SW11 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai10	SW11 [2-3]
Ai11; Ai27	SW12 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai11	SW12 [2-3]
Ai12; Ai28	SW13 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai12	SW13 [2-3]
Ai13; Ai29	SW14 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai13	SW14 [2-3]
Ai14; Ai30	SW15 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai14	SW15 [2-3]
Ai15; Ai31	SW16 [1-2] [3-4]	$\pm$ Ai15	SW16 [2-3]

Подключение питания к плате

Перемычка W99 устанавливает источник питающего напряжения платы (+5V). Если замкнута перемычка W99[1-2], питание должно быть подведено к клеммному блоку TB3. При замыкании перемычки W99[2-3] - используются линии +5V, AGND разъема цифрового порта (J3).

При подключении к плате AI16/8S-5A более 1 платы AIMUX-32 необходимо использовать внешний источник питания +5 V для плат AIMUX-32.

Рабочие диапазоны входных напряжений ΔU_{Vx} и токов ΔI_{Vx} платы AIMUX-32C должны выбираться из расчета максимального выходного напряжения U_{MAX} платы и входного диапазона модуля АЦП U_{ADC} . Соотношения для выбора диапазонов с учетом коэффициента усиления платы G, коэффициента усиления модуля АЦП G_{ADC} и шунтирующих резисторов R_s для токовых входов имеют вид:

$$(\Delta U_{Vx} * G) \geq U_{MAX} \geq (\Delta U_{ADC} / G_{ADC});$$

$$(\Delta I_{Vx} * R_s * G) \geq U_{MAX} \geq (\Delta U_{ADC} / G_{ADC});$$

Контакты разъема TB1, аналоговые входы приведены в таблице 53.

Таблица 53

Контакт разъёма	Дифференциальное включение	Контакт разъёма	Однопроводное включение
1	+Ai0	1	Ai0
2	-Ai0	2	Ai16
3	AGND	3	AGND
4	AGND	4	AGND
5	+Ai1	5	Ai1
6	-Ai1	6	Ai17
7	+Ai2	7	Ai2
8	-Ai2	8	Ai18
9	AGND	9	AGND
10	AGND	10	AGND
11	+Ai3	11	Ai3
12	-Ai3	12	Ai19
13	+Ai4	13	Ai4
14	-Ai4	14	Ai20
15	AGND	15	AGND
16	AGND	16	AGND
17	+Ai5	17	Ai5
18	-Ai5	18	Ai21
19	+Ai6	19	Ai6
20	-Ai6	20	Ai22
21	AGND	21	AGND
22	AGND	22	AGND
23	+Ai7	23	Ai7
24	-Ai7	24	Ai23
25	+Ai8	25	Ai8
26	-Ai8	26	Ai24
27	AGND	27	AGND
28	AGND	28	AGND
29	+Ai9	29	Ai9
30	-Ai9	30	Ai25
31	+Ai10	31	Ai10
32	-Ai10	32	Ai26
33	AGND	33	AGND
34	AGND	34	AGND
35	+Ai11	35	Ai11
36	-Ai11	36	Ai27
37	+Ai12	37	Ai12
38	-Ai12	38	Ai28
39	AGND	39	AGND
40	AGND	40	AGND
41	+Ai13	41	Ai13
42	-Ai13	42	Ai29
43	+Ai14	43	Ai14
44	-Ai14	44	Ai30
45	AGND	45	AGND
46	AGND	46	AGND
47	+Ai15	47	Ai15
48	-Ai15	48	Ai31

Контакты разъема J1, аналоговые входы/выходы приведены в таблице 54.

Таблица 54

Контакт разъема	Название сигнала	Контакт разъема	Название сигнала
1	CH0	11	CH5
2	AGND	12	AGND
3	CH1	13	CH6
4	AGND	14	AGND
5	CH2	15	CH7
6	AGND	16	AGND
7	CH3	17	DAC0
8	AGND	18	-
9	CH4	19	DAC1
10	AGND	20	-

Контакты разъема TB2, аналоговые входы/выходы приведены в таблице 55.

Таблица 55

Контакт разъема	Название сигнала	Контакт разъема	Название сигнала
1	CH0	11	CH5
2	AGND	12	AGND
3	CH1	13	CH6
4	AGND	14	AGND
5	CH2	15	CH7
6	AGND	16	AGND
7	CH3	17	DAC0
8	AGND	18	AGND
9	CH4	19	DAC1
10	AGND	20	AGND

Контакты разъема J3, J4, цифровой порт приведены в таблице 56.

Таблица 56

Контакт разъема	Название сигнала в плате AIMUX-32	Название сигнала в плате AI16/8S-5A
19	n0	Out 8
21	n1	Out 9
23	n2	Out 10
25	n3	Out 11
24	n4	Out 12
22	S/D	Out 13
20	G0	Out 14
18	G1	Out 15
2	+5 V	+5 VS
26	AGND	GND

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Во время подготовки контроллера к работе и во время его работы необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

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

2.1.2 При подключении контроллера к сети электропитания первым должен подключаться провод заземления к контуру защитного заземления при вынутых модулях.

2.1.3 Перед началом работ обслуживающий персонал должен проверить:

- исправность инструмента;
- наличие и исправность заземления контроллера
- отсутствие замыканий между цепями заземления и цепями питающих напряжений;
- исправность штепсельных вилок, переходных колодок;
- наличие, исправность и соответствие по току предохранителей блока питания контроллера.

2.1.4 Перед установкой следует провести входной контроль контроллера в объеме и последовательности, указанном в таблице 54 настоящего РЭ.

Если перед установкой контроллер находился на длительном хранении, то перед контролем освободить его от упаковки и произвести расконсервацию согласно таблице 57 и разделу 6.2. настоящего РЭ.

Таблица 57

Наименование проверки	Технические требования	Методы проверки
1. Проверка комплектности поставки	Соответствие комплекта поставки паспорту ЛБЕМ.426487.002 ПС	Проверка наличия
2. Внешний осмотр	На поверхности контроллера не должно быть механических повреждений (вмятин, царапин, отслоений покрытий, целостность пломб). Разъемы контроллера и кабелей, входящих в комплект поставки, должны быть в исправном состоянии.	Внешний осмотр
3. Проверка функционирования контроллера	п.2.2 ЛБЕМ.426487.002 РЭ	п.2.2 ЛБЕМ.426487.002 РЭ

2.1.5 Установку контроллера производить в следующей последовательности:

- контроллер закрепить в шкафу четырьмя винтами;
- произвести заземление контроллера;
- проверить установку необходимых блоков;
- клеммные платы установить на DIN рейку по усмотрению потребителя;
- состыковать модули и клеммные платы соответствующими кабелями;

- подключить контроллер к каналу связи.

2.1.6 Контроллер устанавливать в местах, где отсутствуют близко расположенные источники тепла и электромагнитных излучений.

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

2.1.8 Проверить правильность соединений между контроллером и внешними устройствами.

2.1.9 Подключить кабель питания от источника питания.

2.1.10 Включить контроллер.

2.1.11 Проверить правильность установки адреса контроллера в системе, скорости передачи, частоты приема-передачи.

2.1.12 Перечень возможных неисправностей контроллера при эксплуатации и методы их устранения приведены в таблице 58.

Таблица 58

Наименование неисправности	Метод устранения
1. Напряжения электропитания не поступает на контроллер МИКРО	Проверить исправность предохранителя, неисправный заменить. Установить обрыв связи в цепи электропитания
Не работает модуль питания	Заменить модуль питания

2.2 Использование изделия

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

Работоспособность контроллера проверяют в штатном включении непосредственно на объекте путем сличения сигналов с действительными, проверки правильности выполнения команд управления, либо при помощи диагностирования при помощи ПЭВМ с установленной на ней программой «Диагностика».

2.2.2 Контроллер поставляется Поставщиком системы сконфигурированным и настроенным под конкретный объект.

2.2.3 Контроллер начинает работать сразу после подачи сетевого питания и, если монтаж произведен правильно, не требуется дополнительных действий от обслуживающего персонала.

2.2.4 Изменение настраиваемых параметров контроллера осуществляется в соответствии со Справочным руководством по настройке ЛБЕМ.26487-05 90 01 и ЛБЕМ.26487-11 90 01 при помощи ПЭВМ, подключаемой к контроллеру через внешний разъем процессорного блока.

2.2.5 Во время эксплуатации контроллера необходимо соблюдать меры безопасности:

- корпус контроллера должен быть надежно заземлен;
- отсоединение клеммы «земля» от шины заземления производить после отключения сетевого тумблера на блоке питания контроллера и отключенной вилке питания 220 В;
- запрещается заменять модули, а также производить их подсоединение к контроллеру при включенном напряжении питания;
- запрещается пользоваться неисправной контрольно-измерительной аппаратурой и инструментом;
- запрещается пользоваться электрическим паяльником напряжением более 36 В и незаземленным корпусом.

2.2.6 Обслуживающий персонал должен хорошо знать способы включения и выключения контроллера 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 контроллера.

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 «МИКРО».

Минимальный состав группы по обслуживанию комплекса на одну смену:

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

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 контроллера производится методом поиска неисправного модуля и замены его на заведомо исправный из состава ЗИП.

3.1.5 Виды и периодичность технического обслуживания контроллера приведены в таблице 59.

Таблица 59

Виды технического обслуживания	Периодичность
1. Профилактический осмотр, чистка и промывка контактов	1 раз в 6 месяцев
2. 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 м².

3.1.6. Перечень контрольно-измерительных приборов, потребность в которых может возникнуть при техническом обслуживании контроллера, приведен в таблице 60.

Таблица 60

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

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Для длительного хранения контроллер должен размещаться в отапливаемых и вентилируемых складах, хранилищах с кондиционированием воздуха, расположенных в любых микроклиматических районах в упаковке предприятия-изготовителя.

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

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 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 герметических отсеках.

6.2 При транспортировании в условиях отрицательных температур контроллеры и их составные части перед расконсервацией должны быть выдержаны не менее 3 суток в нормальных условиях по ГОСТ 12997.

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

6.4 Способы укладки контроллеров на транспортирующие средства должен исключать их взаимные перемещения во время транспортирования.

6.5 Контроллеры и их составные части в транспортной таре должны выдерживать температуру от минус 50 до плюс 50°C при максимальной скорости изменения температуры до 10°C в час.

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

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Контроллер является экологически безопасным и не оказывает вредного влияния на окружающую среду.

7.2 Утилизация контроллера не наносит вреда окружающей среде.

Приложение А
(обязательное)

Перечень изделий, входящих в состав контроллера

Таблица А.1 – Состав плат

Наименование	функциональное назначение
СРС108	Плата процессора
СРУ6385	Плата процессора
СРУ–304	Плата центрального процессора
ППИ	Плата последовательных интерфейсов
ПВС	Плата внешней связи
UNI096	Плата ввода-вывода универсальная
DI32-5	Плата дискретного ввода

Таблица А.2 – Состав клеммных плат

Наименование	функциональное назначение
TBI-24/0	Клеммная плата дискретного ввода
TBI-0/24	Клеммная плата дискретного вывода
TB20	Клеммная плата, 20 контактов
TB34	Клеммная плата, 34 контакта
TBR8	Плата релейной коммутации
МДС-24	Модуль дискретных сигналов
МДК-24	Модуль дискретной коммутации
МКИ	Модуль клеммный интерфейсный
МКС	Модуль клеммный связи
МРК-12	Модуль релейной коммутации

Приложение Б
(справочное)

Перечень ссылочных технических нормативных правовых актов

Таблица Б.1 - Перечень ссылочных технических нормативных правовых актов

Обозначение	Наименование	Номер пункта РЭ
ГОСТ 26.205-88	Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия	6.1
ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП	6.1, 6.2
ГОСТ 18300-87	Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия	4.1.5
ГОСТ IEC 61000-6-4-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-4. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для промышленных обставок	1.2.2

Лист регистрации изменений

[illegible]