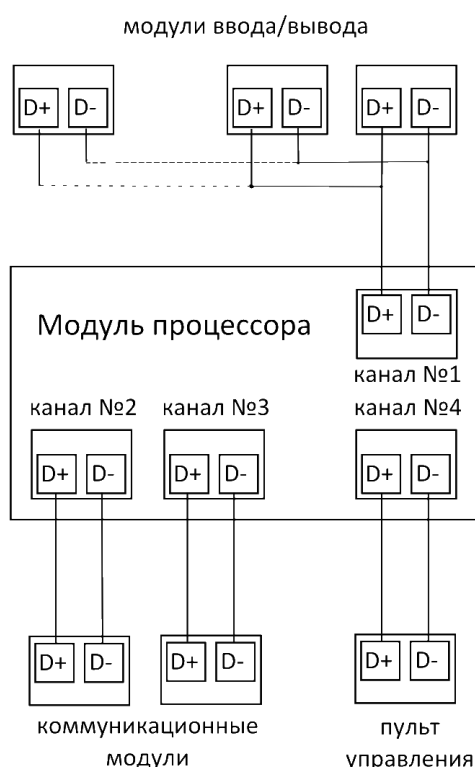


Общие сведения



Программируемый логический контроллер серии MATCHBOX предназначен для автоматизации технологических процессов, создания систем диспетчеризации и сбора данных. Он представляет собой набор модулей, каждый из которых выполняет определённую подзадачу. Все модули по функциональному применению можно разбить на 3 группы: модуль процессора, модули ввода/вывода, коммуникационные модули. Модуль процессора является центральным звеном всей системы. Он обрабатывает состояние входных сигналов, команды оператора и принимает решения согласно алгоритмам работы автоматики. Модули ввода/вывода предназначены для подключения датчиков и исполнительных устройств. Коммуникационные модули служат для взаимодействия контроллера с интеллектуальными устройствами (персональный компьютер, GSM модем, Modbus совместимые устройства).

У процессорного модуля имеются 4 последовательных канала приёма/передачи данных на базе промышленного интерфейса RS485. К первому подключаются модули ввода/вывода. Они опрашиваются по внутреннему протоколу RKFAST на скорости 115200 бит/с. Их количество не должно превышать 31. Этот канал гальванически изолирован со стороны процессора. Время опроса модулей зависит от их количества и конфигурации сети. Так, например, 20 модулей дискретного ввода (80 входов) опрашиваются за 10 мс, а 20 модулей аналогового ввода (80 входов) опрашиваются за 50 мс.

Второй и третий каналы используются для подключения коммуникационных модулей либо для соединения с компьютером. На обоих каналах настраивается тип применяемого протокола (RKBIN или RKASCII) и скорость передачи данных. Оба протокола открыты и приведены в руководстве по среде программирования «РелКон 5». Поскольку контроллер работает в режиме «ведомого» (slave), а протоколы не являются мультимастерными, к каждому каналу может подключаться только одно устройство.

Четвёртый канал применяется для подключения пульта управления (4 строки по 20 символов, 8 кнопок, 8 светодиодов).

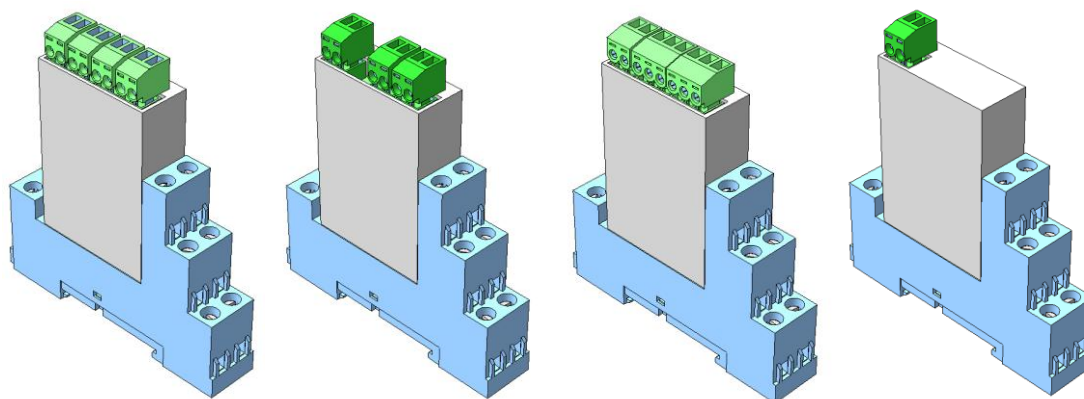
Настройка модулей, отладка и программирование контроллера выполняется в среде разработки «РелКон 5». Она распространяется бесплатно и поддерживает всю линейку программируемых логических контроллеров, выпускаемых ООО «Контэл». Написание программы возможно на ST подобном языке РелКон либо на языке функциональных блоков FBD.

Технические и эксплуатационные характеристики контроллера

Максимальное число подключаемых модулей ввода/вывода	31
Минимальный системный цикл	5 мс
Объём доступной Flash памяти	85 кБайт
Объём доступной оперативной памяти	2,9 кБайт
Энергонезависимая память	32 кБайта
Коммуникационные каналы (интерфейс RS485)	2 шт. протокол RKBIN/RKASCII
Язык программирования	РелКон, FBD
Взаимодействие с оператором	ЖК пульт с подсветкой (4 строки по 20 символов), Modbus совместимые панели (через модуль MMB551)
Монтаж	розетка Finder TYPE 95.75 (DIN рейка)
Питание	24В (постоянное)
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С
Степень защиты	IP20

Конструктивное исполнение

Модули устанавливаются в стандартные розетки Finder TYPE 95.75. Габаритные размеры модулей унифицированы и составляют 60x16x37 мм (за исключением преобразователя интерфейсов RS485/Ethernet – MMB550). Розетки крепятся на 35 мм DIN рейку. Монтаж внешних соединений выполняется винтовыми зажимами. Количество и тип коммуникационных каналов зависят от конкретного модуля.



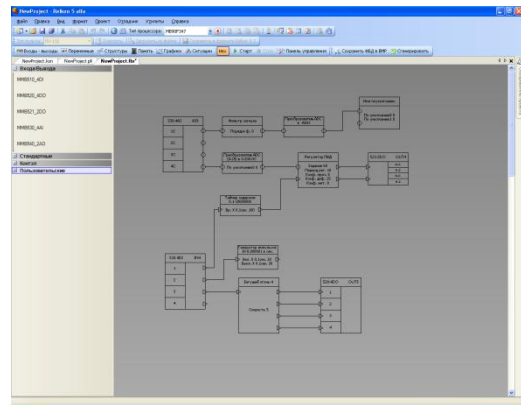
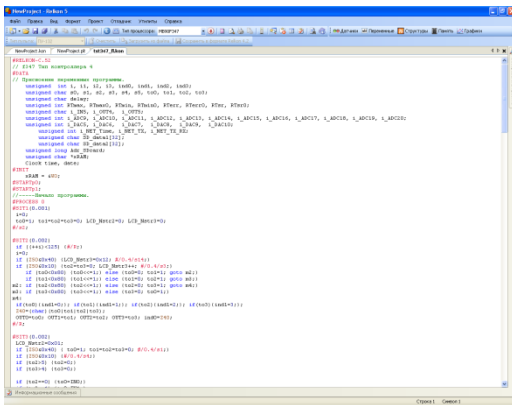
В приложении показана последовательность монтажа контроллера, состоящего из источника питания, процессорного модуля и трёх модулей ввода-вывода.

Перечень модулей с краткими характеристиками

Наименование	Функциональное назначение	Примечание
MMB500-CPU	Процессорный модуль	на базе 16-разрядного процессора Fujitsu
MMB510-4DI	Модуль дискретного ввода	24 В, 4 канала
MMB520-4DO	Модуль дискретного вывода	24 В, 100 мА, 4 канала
MMB521-2DO	Модуль дискретного вывода	~220 В, 3 А, 2 канала
MMB530-4AI	Модуль аналогового ввода	0...20 мА, 4 канала
MMB540-2AO	Модуль аналогового вывода	4...20 мА, 2 канала
MMB550-Ethernet	Модуль преобразования интерфейсов Ethernet/RS485	применяется для подключения контроллера к сети Ethernet
MMB551-Modbus	Модуль преобразования протоколов Modbus RTU/RKVIN	применяется для подключения Modbus совместимых устройств
MMB555-GSM	Модуль для управления GSM модемом	применяется для диспетчеризации по SMS каналу и в режиме передачи данных - CSD

Среда программирования

Среда программирования для контроллеров серии MATCHBOX разработана компанией «Контэл» и поддерживает 2 языка: РелКон и FBD. РелКон – технологический язык, построенный на базе стандартного Си. Это мощный и гибкий инструмент, рассчитанный в первую очередь на специалистов, имеющих опыт работы на Си. FBD (Function Block Diagram) – язык функциональных блоков. Он относится к группе стандартов МЭК 61131-3. FBD - графический язык программирования. В ряде случаев он существенно облегчает процесс написания программы и делает её более наглядной.



Помимо текстового и графического редакторов в оболочку встроены средства для отладки готовых проектов, настройки модулей ввода/вывода и утилиты для аппаратного программирования контроллеров. Более детальные сведения для ознакомления с возможностями среды «РелКон 5» можно почерпнуть в справочном руководстве.

Модуль процессора MMB500-CPU

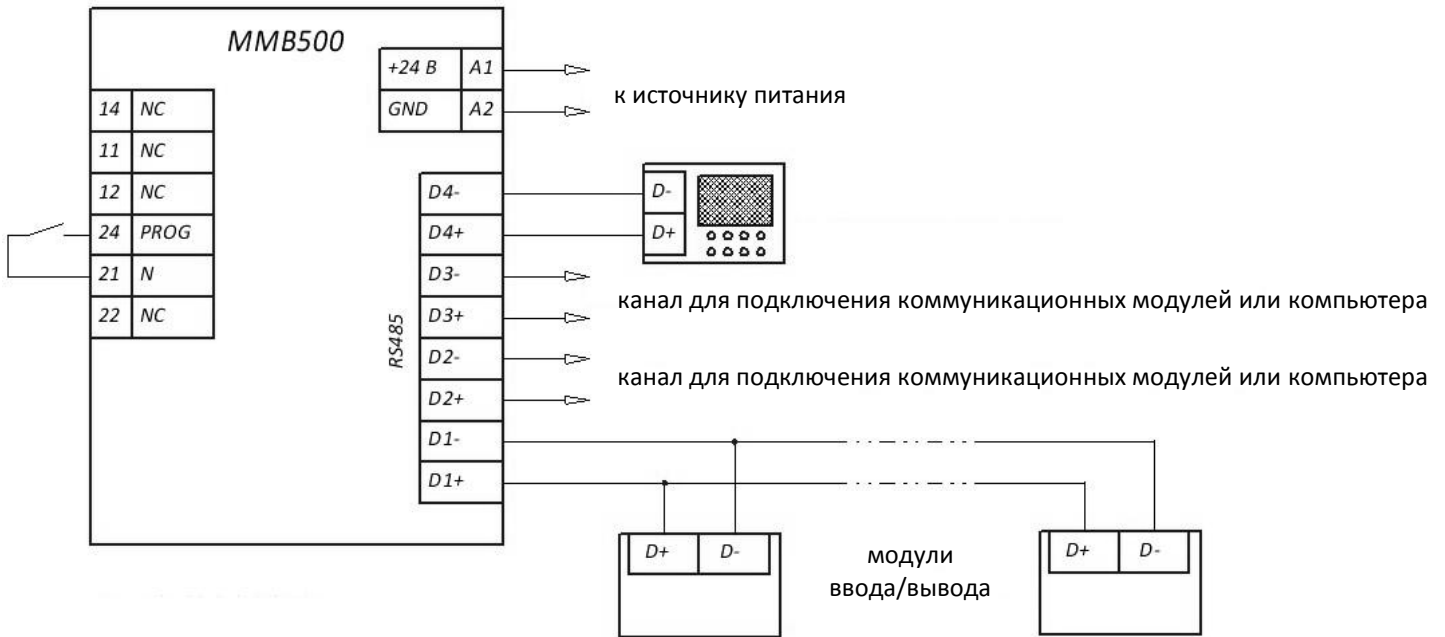
Работает в режиме жёсткого реального времени на базе операционной системы, разработанной ООО «Контэл». Управляет модулями дискретного и аналогового ввода/вывода по интерфейсу RS485. Для взаимодействия с оператором предусмотрена возможность подключения 4-строчного пульта ПУ134Щ. Связь с внешними устройствами может осуществляться с помощью коммуникационных модулей (подключение GSM модема; управление по протоколу Modbus RTU или по сети Ethernet). Программирование выполняется через коммуникационный канал D2 или D3 по интерфейсу RS485 (через адаптер USB/RS485 или RS232/RS485) в среде «РелКон 5».

Технические характеристики

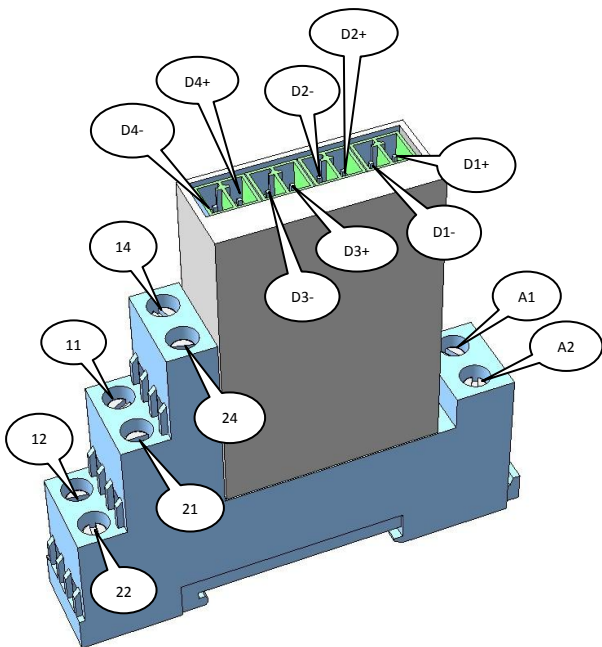
Максимальное число модулей ввода/вывода	31
Интерфейс RS485	4 канала: <ul style="list-style-type: none"> - 2 коммуникационных канала с поддержкой протоколов RKBIN/RKASCII - канал для подключения модулей ввода/вывода (гальванически изолирован) - канал для подключения пульта управления
Питание	24В (постоянное)
Тип процессора	Fujitsu MB90F347
Системный цикл, мс	5, 10, 50
Объём доступной Flash памяти	85 кБайт
Объём доступной оперативной памяти	2,9 кБайт
Энергонезависимая память	32 кБайта
Потребляемая мощность (не более)	1 Вт
Монтаж	Колодка Finder TYPE 95.75 (под DIN-рейку)
Габаритные размеры	60x16x37 мм
Масса (без учёта колодки)	20 грамм
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С
Степень защиты	IP20



Схема подключения модуля процессора MMB500-CPU



Замыкание контактов 24(PROG) и 21(N) при включении питания устанавливает принудительный режим программирования модуля.



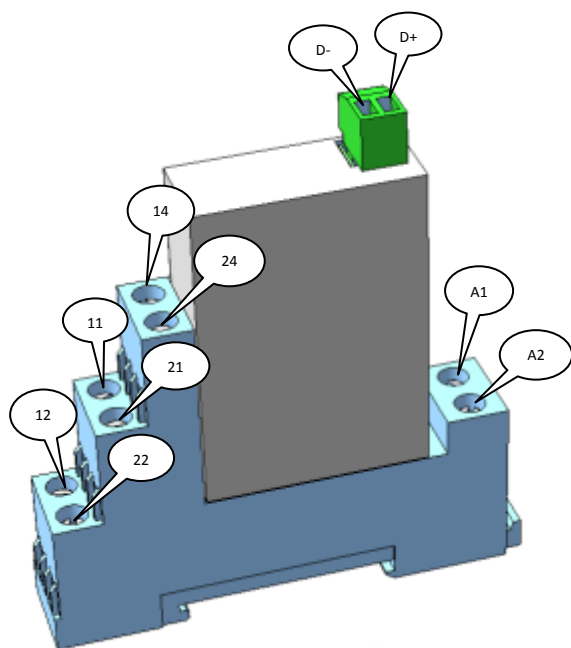
вывод	назначение
14	не подключается
24	устанавливает режим программирования
11	не подключается
21	устанавливает режим программирования
12	не подключается
22	не подключается
A1	+24В (питание модуля)
A2	общий (питание модуля)
D1+	RS485 (DATA+) модули ввода/вывода
D1-	RS485 (DATA-) модули ввода/вывода
D2+	RS485 (DATA+) коммуникационный канал
D2-	RS485 (DATA-) коммуникационный канал
D3+	RS485 (DATA+) коммуникационный канал
D3-	RS485 (DATA-) коммуникационный канал
D4+	RS485 (DATA+) подключение пульта
D4-	RS485 (DATA-) подключение пульта

Модуль дискретного ввода MMB510-4DI

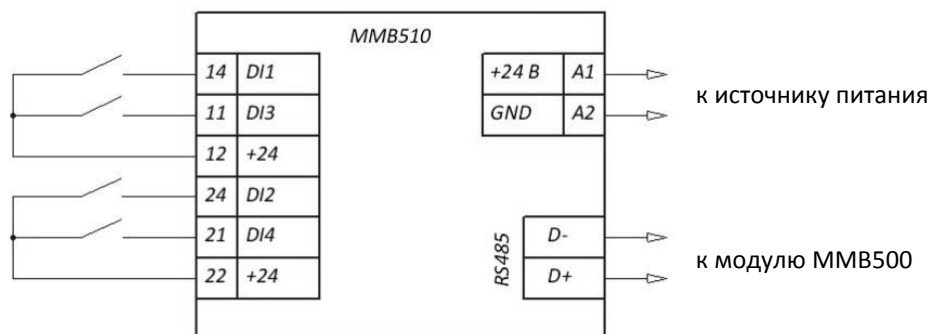
Модуль MMB510 предназначен для передачи информации о состоянии дискретных входов модулю центрального процессора MMB500 по интерфейсу RS485. Работает в режиме «ведомого» по протоколу передачи данных RKFASST. Все линии дискретного ввода оптически изолированы.

Технические характеристики

Дискретные входы (24 В/8 мА)	4 шт.
Индикация состояния входов	светодиодная
Частота переключения	не более 100 Гц
Питание	24В (постоянное)
Потребляемая мощность (не более)	1,3 Вт
Интерфейс RS485	115200 бит/с
Монтаж	Колодка Finder TYPE 95.75 (под DIN-рейку)
Габаритные размеры	60x16x37 мм
Масса (без учёта колодки)	20 грамм
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С
Степень защиты	IP20



вывод	назначение
14	дискретный вход 1
24	дискретный вход 2
11	дискретный вход 3
21	дискретный вход 4
12	+24В для входов 1 и 3
22	+24В для входов 2 и 4
A1	+24В (питание модуля)
A2	общий (питание модуля)
D+	RS485 (DATA+)
D-	RS485 (DATA-)

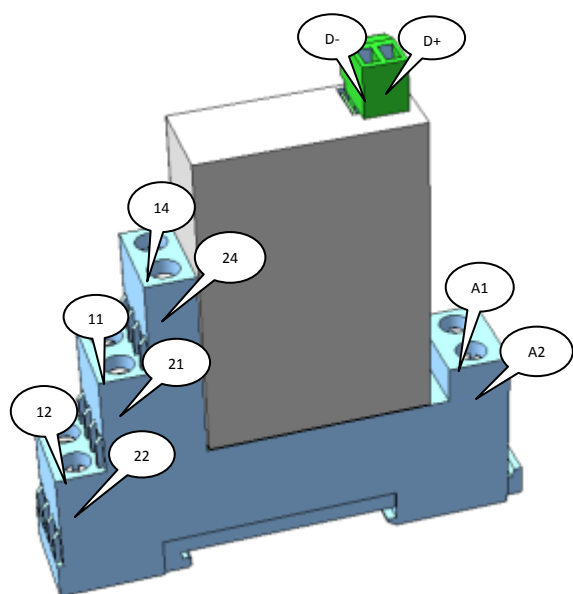


Модуль дискретного вывода MMB520-4DO

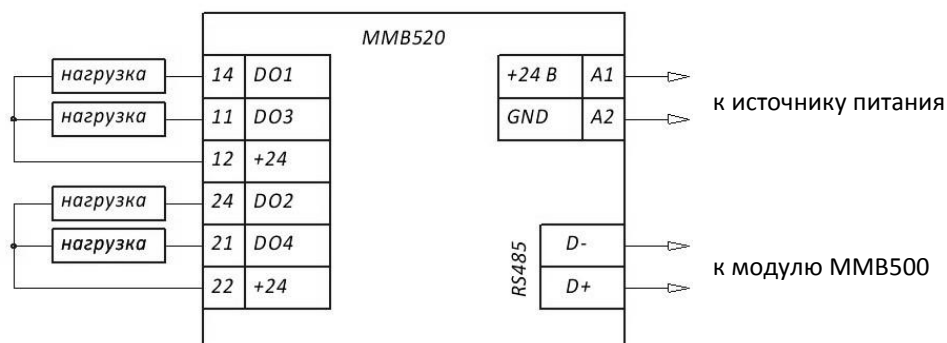
Модуль MMB520 предназначен для управления слаботочной нагрузкой дискретными выходами. Состояние выходов определяется центральным процессорным модулем MMB500, связанным с MMB520 по сети RS485. Работает в режиме «ведомого» по протоколу передачи данных RKFAST. Все линии дискретного вывода оптически изолированы.

Технические характеристики

Дискретные выходы (24В/100 мА)	4 шт.
Индикация состояния выходов	светодиодная
Частота переключения	не более 100 Гц
Питание	24В (постоянное)
Потребляемая мощность (не более)	10.9 Вт (при макс. нагрузке), не более 1.3 Вт без нагрузки
Интерфейс RS485	115200 бит/с
Монтаж	Колодка Finder TYPE 95.75 (под DIN-рейку)
Габаритные размеры	60x16x37 мм
Масса (без учёта колодки)	20 грамм
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С
Степень защиты	IP20



вывод	назначение
14	дискретный выход 1
24	дискретный выход 2
11	дискретный выход 3
21	дискретный выход 4
12	+24В для выходов 1 и 3
22	+24В для выходов 2 и 4
A1	+24В (питание модуля)
A2	общий (питание модуля)
D+	RS485 (DATA+)
D-	RS485 (DATA-)

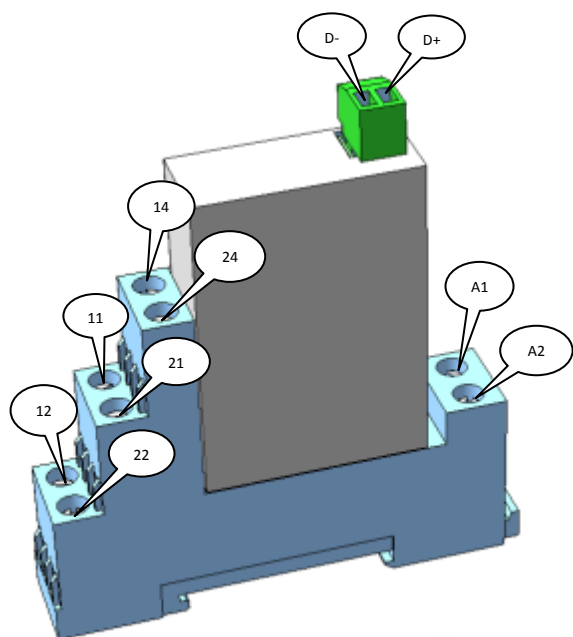


Модуль дискретного вывода MMB521-2DO

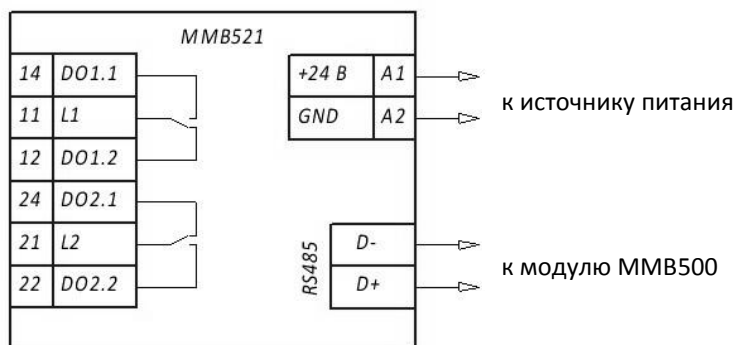
Модуль MMB521 предназначен для коммутации силовой нагрузки с помощью релейных выходов. Состояние выходов определяется центральным процессорным модулем MMB500, связанным с MMB521 по сети RS485. Работает в режиме «ведомого» по протоколу передачи данных RKFAST.

Технические характеристики

Релейные выходы (3А, ~220 В)	2 шт.
Индикация состояния выходов	светодиодная
Частота переключения	не более 10 Гц
Питание	24В (постоянное)
Потребляемая мощность (не более)	1,3 Вт
Интерфейс RS485	115200 бит/с
Монтаж	Колодка Finder TYPE 95.75 (под DIN-рейку)
Габаритные размеры	60x16x37 мм
Масса (без учёта колодки)	20 грамм
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С
Степень защиты	IP20



вывод	назначение
14	выход 1 (нормально разомкнутый)
24	выход 2 (нормально разомкнутый)
11	коммутируемый сигнал 1
21	коммутируемый сигнал 2
12	выход 1 (нормально замкнутый)
22	выход 2 (нормально замкнутый)
A1	+24В (питание модуля)
A2	общий (питание модуля)
D+	RS485 (DATA+)
D-	RS485 (DATA-)

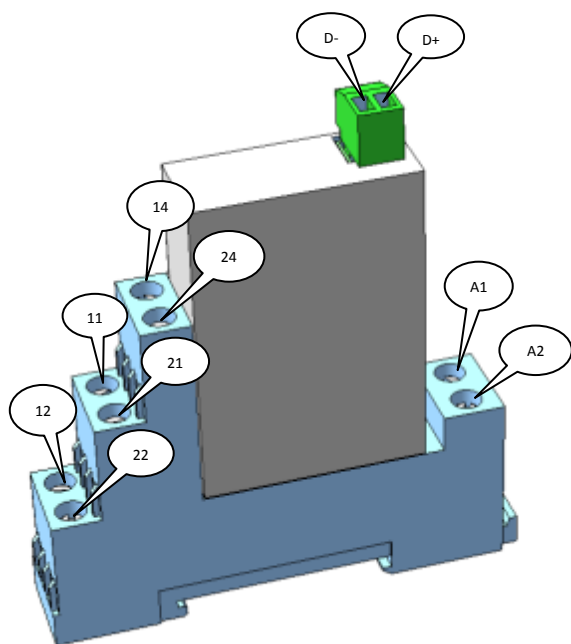


Модуль аналогового ввода MMB530-4AI

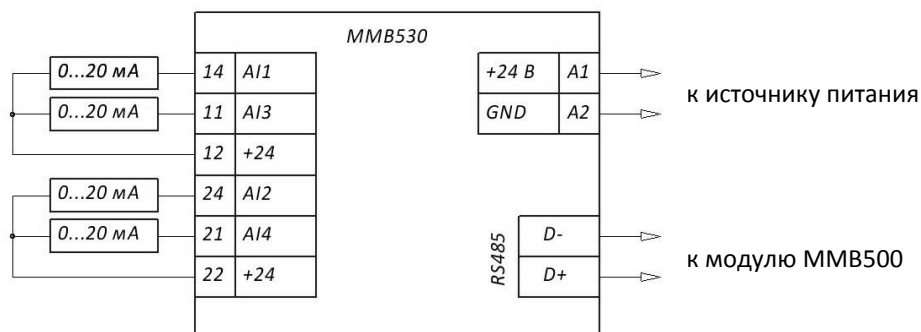
Модуль MMB530 предназначен для передачи информации о состоянии аналоговых входов модулю центрального процессора MMB500 по интерфейсу RS485. Работает в режиме «ведомого» по протоколу передачи данных RKFASST.

Технические характеристики

Аналоговые входы (0...20мА)	4 шт.
Разрядность АЦП	12 разрядов
Индикация величины тока	светодиодная (яркость возрастает с увеличением тока)
Питание	24В (постоянное)
Потребляемая мощность (не более)	2,8 Вт (при макс. нагрузке)
Интерфейс RS485	115200 бит/с
Время опроса четырёх входов	0,15 с (встроенный фильтр)
Монтаж	Колодка Finder TYPE 95.75 (под DIN-рейку)
Габаритные размеры	60x16x37 мм
Масса (без учёта колодки)	20 грамм
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С
Степень защиты	IP20



вывод	назначение
14	аналоговый вход 1
24	аналоговый вход 2
11	аналоговый вход 3
21	аналоговый вход 4
12	+24В для входов 1 и 3
22	+24В для входов 2 и 4
A1	+24В (питание модуля)
A2	общий (питание модуля)
D+	RS485 (DATA+)
D-	RS485 (DATA-)

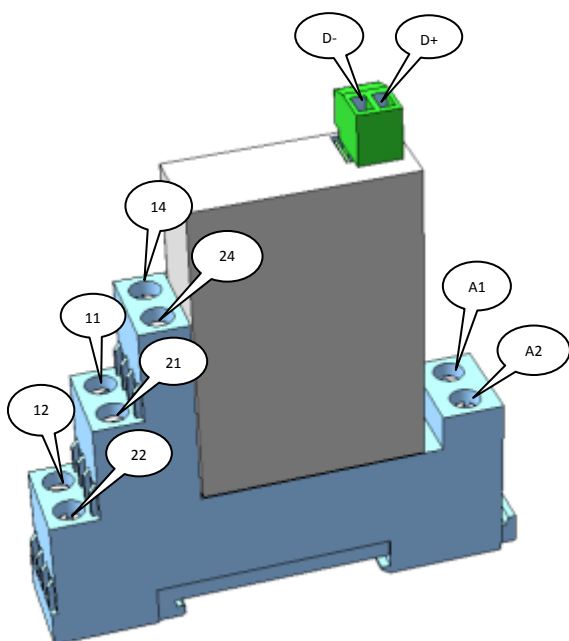


Модуль аналогового вывода MMB540-2АО

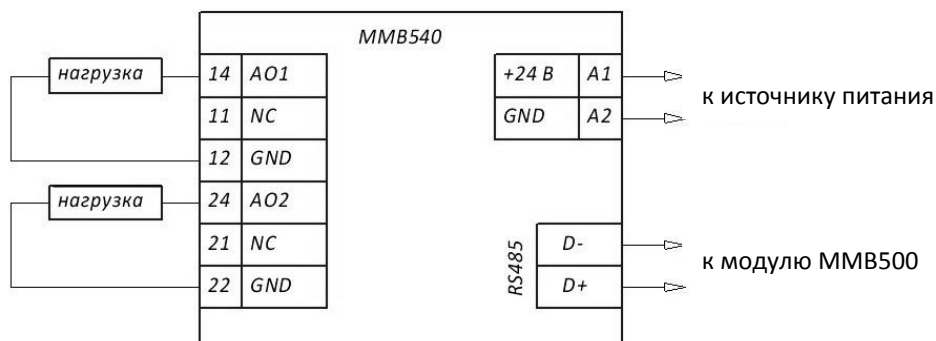
Модуль MMB540 предназначен для формирования выходного токового сигнала. Состояние выходов определяется центральным процессорным модулем MMB500, связанным с MMB540 по сети RS485.

Технические характеристики

Аналоговые выходы (24В/4...20 мА)	2 шт.
Максимальное сопротивление нагрузки	1 кОм
Питание	24В (постоянное)
Потребляемая мощность (не более)	1.8 Вт
Интерфейс RS485	115200 бит/с
Время опроса одного модуля	2,5 мс
Монтаж	Колодка Finder TYPE 95.75 (под DIN-рейку)
Габаритные размеры	60x16x37 мм
Масса (без учёта колодки)	20 грамм
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С
Степень защиты	IP20



Вывод	назначение
14	аналоговый выход 1
24	аналоговый выход 2
11	не подключается
21	не подключается
12	общий
22	общий
A1	+24В (питание модуля)
A2	общий (питание модуля)
D+	RS485 (DATA+)
D-	RS485 (DATA-)



Модуль MMB551-Modbus RTU

Модуль MMB551 позволяет использовать протокол Modbus RTU для работы с контроллерами серии MATCHBOX производства ООО «Контэл». Он может находить применение для подключения контроллера к сторонним SCADA системам, панелям управления и прочим устройствам, поддерживающим Modbus RTU и работающим в режиме мастера.

Технические характеристики

Поддерживаемые скорости (канал RK51BIN)	115200 бит/с
Поддерживаемые скорости (канал Modbus, гальванически изолированный)	115200 бит/с
Формат передачи данных	8 бит данных, без бита чётности, 1 стоп бит
Максимальная длина линий связи (RS485)	1200 м
Питание	24В (постоянное)
Потребляемая мощность (не более)	1 Вт
Масса (без учёта колодки)	20 грамм
Монтаж	Колодка Finder TYPE 95.75 (DIN-рейка)
Габаритные размеры	60x16x37 мм
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С
Степень защиты	IP20

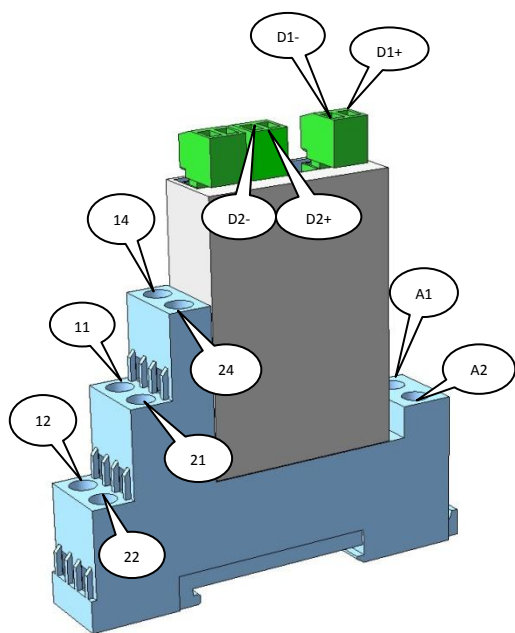
Контроллеры серии MATCHBOX поддерживают открытые протоколы RKBIN и RKASCII. Каждый контроллер является “slave” устройством (ведомым) и имеет собственный адрес в диапазоне от 1 до 254. Конвертер преобразует запросы по протоколу Modbus RTU в запросы по протоколу RKBIN. Скорость сети RS485 (как со стороны контроллера, так и со стороны сети Modbus) должна быть установлена равной 115200 бит/с. В контроллере должны отсутствовать пароли на запись и чтение. Все команды сети Modbus (как битовые, так и регистровые) транслируются на область оперативной памяти контроллера (XRAM). При использовании конвертера необходимо помнить, что регистры, согласно спецификации Modbus, являются 16-разрядными, а адресация контроллеров MMB500 однобайтная. Поэтому работа с однобайтными переменными контроллера приведёт к некорректным результатам. Адреса переменных контроллера приведены в карте памяти проекта (файл flash.map). Ввиду оговоренных выше обстоятельств значение адресов необходимо преобразовать делением на два (двухбайтные переменные автоматически размещаются по чётным адресам).

Список поддерживаемых команд

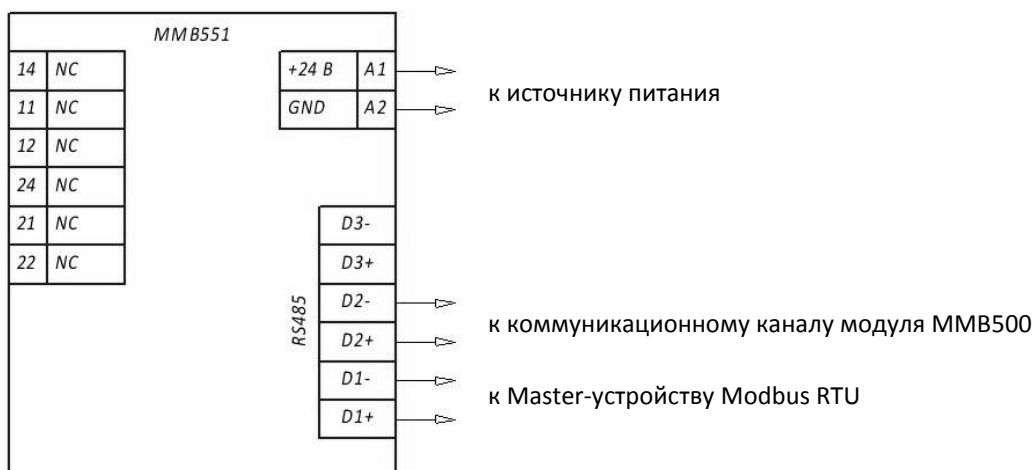
Код команды	Название
01	Read coil Status
02	Read input status
03	Read holding registers
04	Read input registers
05	Force single coil
06	Preset single register
15	Force multiple coils
16	Preset multiple registers



Схема подключения конвертера протоколов Modbus RTU/RKBIN



вывод	назначение
14	не подключается
24	не подключается
11	не подключается
21	не подключается
12	не подключается
22	не подключается
A1	+24В (питание модуля)
A2	общий (питание модуля)
D1+	RS485 Modbus (DATA+)
D1-	RS485 Modbus (DATA-)
D2+	RS485 RKBIN (DATA+)
D2-	RS485 RKBIN (DATA-)



Модуль MMB555-GSM

Модуль MMB555 серии MATCHBOX служит для создания систем диспетчеризации по GSM каналу связи. Он является промежуточным звеном между контроллером (PC165, PC265, PC365, MMB500) производства ООО «Контэл» и GSM модемом и позволяет контроллеру управлять работой модема.

Технические характеристики

Питание	24В (постоянное)
Потребляемая мощность (не более)	1 Вт
Интерфейс RS485 (19200 бит/с, протокол RK51ASCII)	1 канал
Интерфейс RS232 (9600 бит/с)	1 канал
Количество телефонов диспетчера	1 шт.
Количество телефонов для отсылки SMS, не более	3 шт.
Максимальная длина SMS сообщения	40 символов
Монтаж	Колодка Finder TYPE 95.75 (DIN-рейка)
Степень защиты	IP20
Габаритные размеры	60x16x37 мм
Масса (без учёта колодки)	20 грамм
Рабочий температурный диапазон	0...+50 °С

Модуль сопряжения подключается к контроллеру по интерфейсу RS-485. В контроллере для работы с модемом имеются 2 переменные. Одна из них служит для управления модемом. Значение, хранящееся в ней, определяет команду, которую должен выполнить модем. Во вторую ячейку модуль записывает результат выполнения команд и диагностические сообщения.

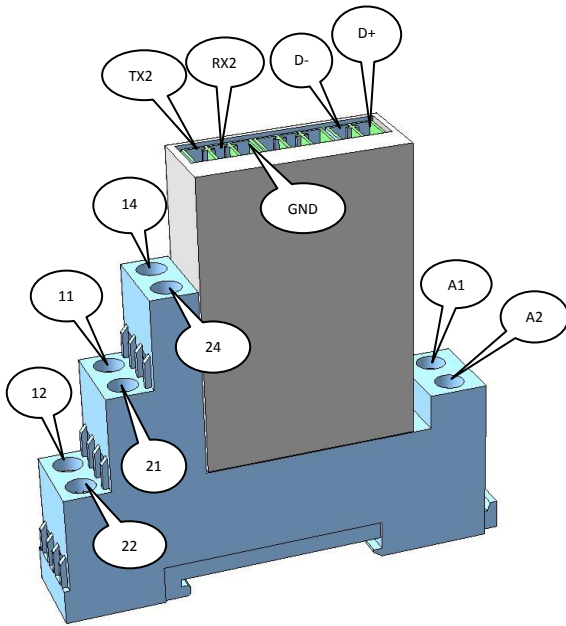
код команды	описание
1	позвонить диспетчеру 1
3	отправить sms оператору 1
4	отправить sms оператору 2
5	отправить sms оператору 3
10	запросить состояние модема

код сообщения	описание
1	Поиск модема
2	Модем обнаружен
3	Модем зарегистрирован
10	Принят звонок (RING)
11	Установлено соединение
12	Набор номера
13	Разрыв связи или неудачный набор номера (NO CARRIER)
14	Нет сигнала готовности к набору (NO DIALTONE)
15	Вызываемый абонент занят (BUZY)
16	Разрыв по таймауту
17	Неудачная отправка SMS
20	Выполняется отправка SMS
21	SMS отправлено

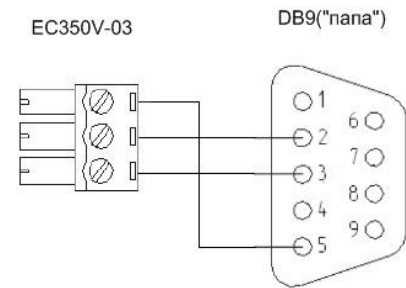
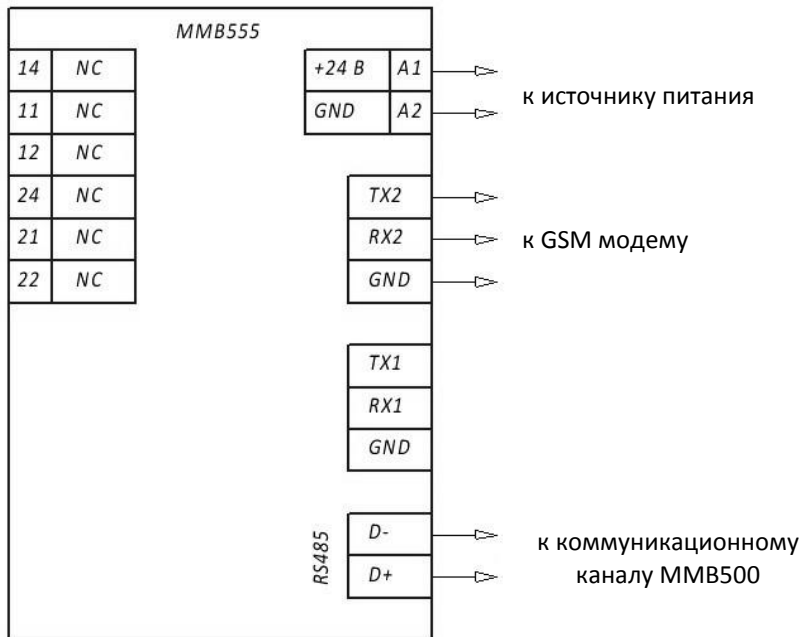
Модуль сопряжения может быть подключен к группе контроллеров. В этом случае они должны иметь различные сетевые адреса. Управление модемом должно быть реализовано в контроллере с первым сетевым адресом. При установлении соединения с диспетчером модуль начинает работать в качестве шлюза. Запросы от модема напрямую транслируются контроллеру и наоборот, ответы контроллера передаются модему. Максимальное время соединения ограничено одной минутой. После этого происходит принудительный разрыв связи. Взаимодействие контроллера и модуля происходит по протоколу RK51ASCII на скорости 19200 бит/с. Работа с модемом выполняется на скорости 9600 бит/с.



Схема подключения модуля сопряжения с GSM модемом



Вывод	назначение
14	не подключается
24	не подключается
11	не подключается
21	не подключается
12	не подключается
22	не подключается
A1	+24В (питание модуля)
A2	общий (питание модуля)
D+	RS485 (DATA+)
D-	RS485 (DATA-)
TX2	RS232 (передаваемые данные)
RX2	RS232 (принимаемые данные)
GND	Общий




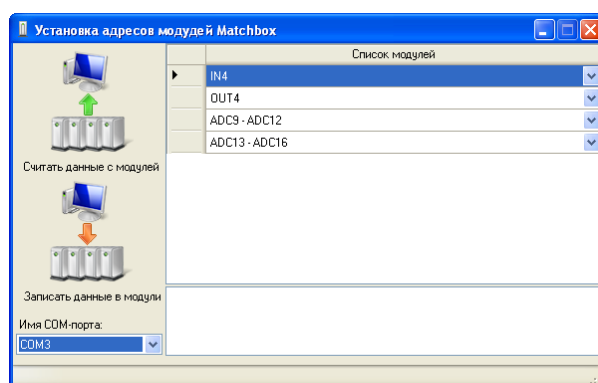
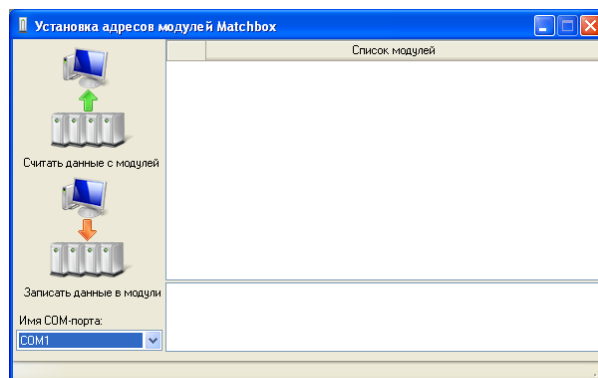
↑
Схема кабеля для подключения к GSM модему Siemens TC35

Настройка модулей ввода/вывода

Модули ввода/вывода работают в одной сети по последовательному каналу. Поэтому каждый модуль должен иметь свой уникальный идентификатор – сетевой адрес. Диапазон адресов может быть от 1 до 254. Каждому адресу строго соответствует текстовое наименование – имя модуля, которое используется при создании проекта контроллера. Например, модулю с именем IN4 соответствует адрес 0x01, модулю IN5 – 0x02 и т.п. Настройка модулей заключается в присвоении им имён в соответствии с проектом процессорного модуля.

Настраивать модули ввода/вывода можно как индивидуально, так и целую группу, объединённую в общую сеть по каналу RS485. Для настройки необходим адаптер интерфейсов RS232/RS485 или USB/RS485. С одной стороны он подключается к COM/USB порту компьютера, с другой к модулям. Перед настройкой модули ввода/вывода необходимо отсоединить от модуля центрального процессора. Если настраивается группа необходимо быть уверенным, что в ней нет модулей с одинаковыми адресами (например, два модуля дискретного ввода IN4 в одной сети). В противном случае каждый модуль нужно настраивать отдельно, подключив к нему адаптер.

Настройка выполняется с помощью утилиты, встроенной в среду программирования «РелКон 5» (кнопка , Утилиты\Настройка модулей MATCHBOX). В выпадающем списке необходимо выбрать COM порт, к которому через адаптер подключены модули. В целях безопасности модули ввода/вывода доступны для настройки только в течение первых **10 секунд** после подачи на них питания. Для чтения конфигурация сети или отдельного модуля необходимо нажать кнопку «Считать данные с модулей». Результат будет отображён на мониторе компьютера. После этого каждый найденный модуль можно переименовать (выбирается новое имя в выпадающем списке). Следует помнить, что для каждого модуля имена выбираются внутри своей группы. Например, модулю IN4 можно присвоить имя IN5, но нельзя присвоить OUT4. Завершив необходимые настройки нужно нажать кнопку «Записать данные в модуль». Для вступления изменений в силу необходимо перезапустить модули ввода/вывода.



Допустимые имена модулей

Обозначения типа модуля	диапазон адресов
MMB510-4DI	IN4...IN34
MMB520-4DO,MMB521-2DO	OUT4...OUT34
MMB530-4AI	ADC9-ADC12...ADC129-ADC132
MMB540-2AO	DAC5-DAC6...DAC65-DAC66

При наличии пульта ПУ134Щ возможна конфигурация модулей и без использования персонального компьютера. Для этого линию RS-485 пульта необходимо подключить к модулю ввода/вывода. Режим настройки включается, если одновременно удерживать кнопки «F1» и «F2». Запуск сканирования сети RS485 происходит по нажатию кнопки «F1». При обнаружении модуля его имя отобразится на пульте. Настройка нового имени выполняется перебором с помощью кнопок «вверх» и «вниз». Для подтверждения изменений необходимо нажать клавишу «ввод». Изменение адреса модуля индицируется на экране надписью «NEW», запись подтверждается надписью «WRITE». Таким способом возможна настройка только одиночных модулей. Если к пульту будет подключена группа, то пульт позволит поменять адрес лишь у первого обнаруженного в ней модуля.



<p>Настройка сети OUT:004 ver: 1.0</p>	<p>Настройка сети OUT:007 NEW ver: 1.0</p>	<p>Настройка сети OUT:007 WRITE ver: 1.0</p>
--	--	--

Особенности программирования

Процессорный модуль опрашивает лишь те модули ввода/вывода, ссылка на которые имеется в тексте загруженной программы. Последовательность опроса устанавливается автоматически. При этом приоритет отдаётся линиям дискретного ввода/вывода перед аналоговыми. После компиляции проекта время опроса каждого модуля выводится во вкладке «информационные сообщения».

```

#RELKON-C.52
#DATA
// Присвоение переменных программы.
unsigned int a1,a2,a3,a4,a5,a6,a7,a8;
unsigned int b1,b2,b3,b4,b5,b6,b7,b8;
unsigned int c1,c2,c3,c4,c5,c6,c7,c8;

#INIT
#STARTp0;
//-----Начало программы.
#PROCESS 0
#SIT1(0.005)
OUT4=IN4;
a1=ADC9;a2=ADC10;a3=ADC11;a4=ADC12;
a5=ADC13;a6=ADC14;a7=ADC15;a8=ADC16;
b1=ADC17;b2=ADC18;b3=ADC19;b4=ADC20;
b5=ADC21;b6=ADC22;b7=ADC23;b8=ADC24;
c1=ADC25;c2=ADC26;c3=ADC27;c4=ADC28;
c5=ADC29;c6=ADC30;c7=ADC31;c8=ADC32;

#/R;
    
```

Информационные сообщения

Системный цикл: 5 мс
Свободно памяти:
RAM: 2930 байт
Flash: 87480 байт

Периоды опроса внешних модулей ввода-вывода:
IN4: 5 мс
OUT4: 5 мс
ADC9,ADC10,ADC11,ADC12: 10 мс
ADC13,ADC14,ADC15,ADC16: 10 мс
ADC17,ADC18,ADC19,ADC20: 10 мс

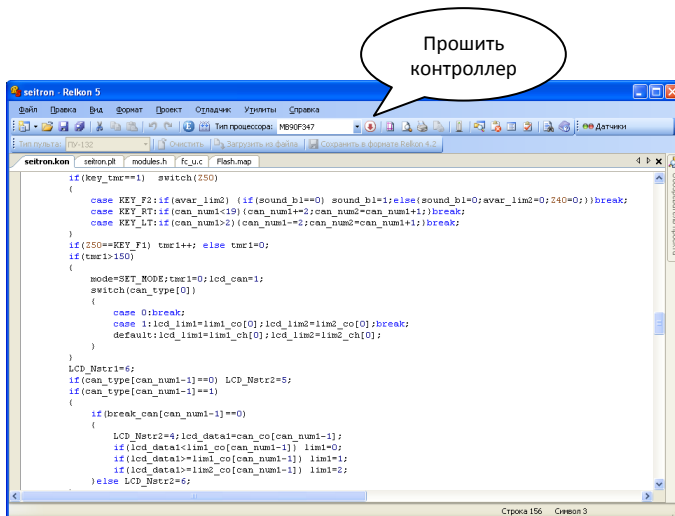
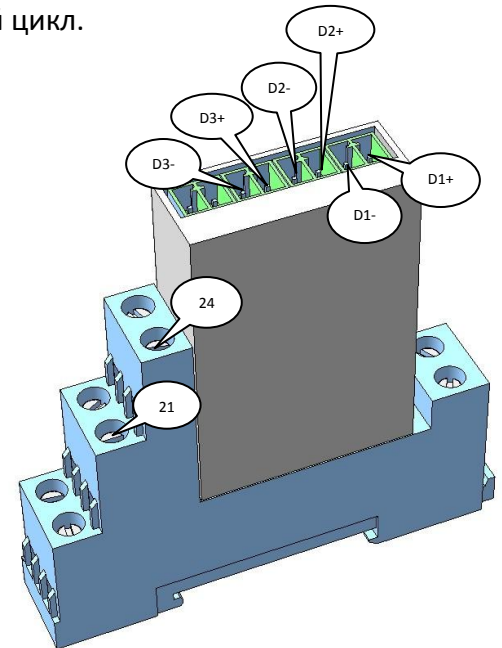
Строка 12 Символ 11

Для контроля связи с модулями средствами языка программирования имеется набор системных переменных. В первую очередь – это счётчик ошибок сети Err_mod. Если какой-либо модуль ввода/вывода не отвечает на запросы или отвечает некорректно, этот счётчик увеличивается (может принимать значение от 0 до 65535). Он является индикатором сбоев в сети. Существуют счётчики ошибок и по конкретным модулям. Например, счётчик ошибок модуля IN4 (обозначается EIN4.cnt), IN5 (EIN5.cnt), OUT4 (EOUT4.cnt), ADC9 (EADC9.cnt) и т.д. В отличие от переменной Err_mod эти счётчики сбрасываются в ноль при обнаружении правильного ответа от модуля. Если модуль не отвечает в течение 100 запросов подряд, он блокируется (перестает опрашиваться системой для увеличения скорости опроса остальных модулей). Однако система периодически проверяет его наличие и если связь с ним налаживается, он обратно включается в последовательность опроса.

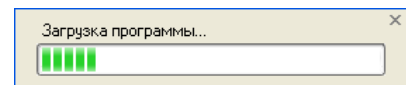
Возможно программное отключение модуля. Для этого счётчику ошибок необходимо присвоить значение больше 100. Например, EIN4.cnt=120. Это позволяет создавать типовые программы, которые в зависимости от настроек работали бы с разным количеством модулей ввода/вывода.

Операционная система процессорного модуля работает в режиме жёсткого реального времени. Выход за его границы может привести к отказу или перезапуску системы. Загруженность системы можно оценивать с помощью системной переменной RTime (может принимать значение от 0 до 100) и флага выхода за границы реального времени - RTE. Если загруженность процессора близка к 100% или срабатывает флаг RTE необходимо разгрузить процессор, увеличив системный цикл.

Программирование модуля процессора выполняется из среды «РелКон 5». Для этого необходимо подключить коммуникационный канал контроллера (D2 или D3) к компьютеру через адаптер USB/RS485 или RS232/RS485. Если к MMB500 подключены модули ввода/вывода, их нужно отсоединить (вынуть вилку из разъёма D1). В среде программирования предварительно загружают файл проекта. Запускается процесс нажатием кнопки «**прошить контроллер**».





Компьютер автоматически перебирает все доступные COM порты, пытаясь установить соединение с контроллером. При успешном соединении выполняется загрузка программы.



В процессорном модуле предусмотрена возможность принудительного запуска режима программирования - замыкание контактов 24 и 21 перед включением питания. При подключенном пульте индикации этапы процесса программирования отражаются на дисплее (ожидание команды, стирание, запись или чтение FLASH памяти).



Диагностика связи с модулями ввода/вывода

Помимо программных механизмов контроля работоспособности модулей, описанных в предыдущей главе, в операционной системе контроллера имеются встроенные средства диагностики. Для их использования к процессорному модулю должен быть подключен пульт индикации ПУ134Ц. Вход в этот режим выполняется одновременным нажатием клавиш  (**SHIFT**) и  (**F2**). Эта же комбинация используется для возврата в исходное состояние. В режиме тестирования модулей программа работать не перестаёт, но информация, выводимая на дисплей в рабочем режиме, подменяется диагностической.

В первой строке отображается информация по всей сети. В остальных строках выводятся данные по конкретным модулям.



Перелистывание данных выполняется кнопками «влево» и «вправо». На пульте выводятся данные лишь по тем модулям, которые присутствуют в проекте контроллера.

Требования к монтажу

При подключении модулей к цепям питания с повышенными электрическими помехами, необходимо установить сетевой фильтр. При монтаже внешних связей, необходимо обеспечить их надежный контакт с клеммами колодки. Если модули ввода/вывода, коммуникационные модули или пульт управления пространственно удалены от модуля центрального процессора, для прокладки линий связи RS485 необходимо применять экранированный кабель с витой парой. Экран следует заземлять только в одной из крайних точек линии. Сигнальные линии и силовые линии прокладываются отдельными кабелями на расстоянии не менее 20 см друг от друга.

Входные датчики должны подключаться к контроллеру по двухпроводной линии. Величина сопротивления жилы не должна быть более 15 Ом, а длина линии связи не должна превышать 300 метров.



Приложение А (Пример монтажа модульного контроллера)

