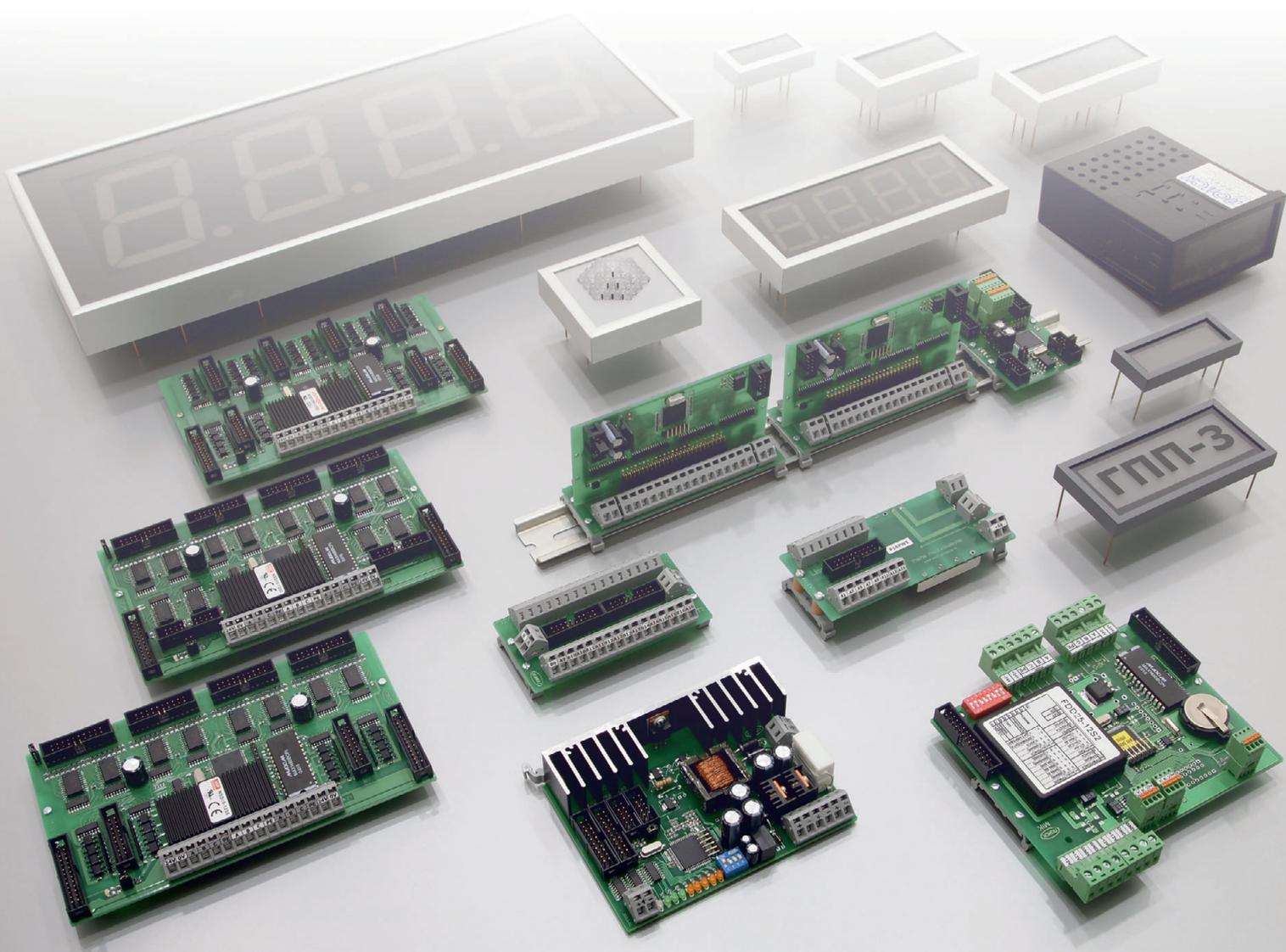


КАТАЛОГ МНЕМОСИМВОЛОВ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ДИСПЕТЧЕРСКОГО ЩИТА

КОНТРОЛЛЕРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



Контроллеры серии К

Контроллеры серии К (К56, К07, К70) предназначены для управления активными элементами диспетчерского щита. В общем случае контроллеры могут использоваться в системах автоматики как устройства ввода/вывода дискретных данных с их передачей на компьютер по интерфейсу RS-485 (протоколы обмена ПОИСК, Modbus).

Контроллер К56 имеет 64 выхода, рассчитанных на подключение светодиодов, и 32 выхода, рассчитанных на получение сигнала от источника типа "сухой контакт на общую землю" или прл/ОК. Контроллер К07, соответственно, имеет 96 выходов, а контроллер К70 - 96 входов.

- Дискретные входы контроллеров К56, К70 рассчитаны на получение сигнала от источника типа "сухой контакт на землю". Потенциал на разомкнутой цепи: 5В, ток через замкнутый контакт: 0,5 мА

- Выходы контроллеров К56, К07 биполярные, симметричные, имеют 3 состояния (0В, +5В, отключено), имеют балластные резисторы 120 Ом, защищающие выходы от КЗ на землю/питание, имеют нагрузочную способность до 20 мА как на втекающем, так и на вытекающем токе.

Нагрузка (светодиод) может быть включена по схеме с общим катодом или по схеме с общим анодом (до 5В), или дифференциально (биполярный двухцветный светодиод, подключенный между двумя выходами)

- Контроллеры К56, К07, К70 имеют разъемы типа IDC-20MS для подключения внешних цепей входов/выходов (20-проводный плоский кабель), обычно идущих от терминальных плат P32W/P32D. На каждом разъеме 16 сигнальных контактов и 4 контакта общего провода. Потенциал общего провода входных разъемов: 0В. Потенциал общего провода выходных разъемов устанавливается "джампером" на плате контроллера: 0 или +5В

- Внешний интерфейс - RS-485 с гальванической развязкой, скорость передачи данных 115200 бод, протоколы ПОИСК, Modbus

- Управление яркостью выходов (скважностью сигнала) контроллеров К56, К07 – программное, методом ШИМ с частотой 225 Гц

- Управление индивидуальным адресом в сети RS-485 - по алгоритму "ПОИСК-Адрес" (аппаратное стирание адреса, программное присвоение нового)

- Контроллеры К56, К07, К70 имеют 3 светодиода индикации состояния: внешнее питание 24В (желтый), внутреннее питание 5В (желтый), активность (зеленый).

По характеру мигания светодиода активности можно судить о работе интерфейса контроллера

- Режимы работы контроллеров К56, К07, К70 устанавливаются "джамперами": рабочий – прием/передача данных от управляющего компьютера, сброс адреса, тест индикации – последовательное включение и выключение всех выходов (кроме К70), автономный – состояния выходов контроллера поканально зависят от состояния входов (только для К56)

- В рабочем режиме при отсутствии обмена с управляющим компьютером по интерфейсу контроллеры К56, К07 отображают последнее принятое состояние выходов, но при этом через каждые 10 с кратковременно (на 0,25 с) меняют состояние выходов на противоположное ("мигают" всеми выходами)

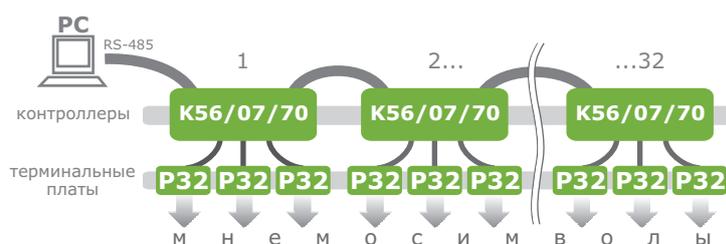
- Контроллеры имеют набор разъемов и клемм для сквозной трансляции цепей питания и интерфейса по цепочке контроллеров, а также для организации ответвления питания и интерфейса от любого контроллера такой цепочки

- Контроллеры К56, К07, К70 имеют встроенный стабилизатор (DC/DC-конвертер 24/5В) для питания входных/выходных каскадов с максимальной мощностью 10 Вт

- Контроллер серии К имеет бескорпусное исполнение (смонтирован на печатной плате), имеет два адаптера для крепления на 35-миллиметровую DIN-рейку (габаритные размеры, ШхВхГ: 170x100x25 мм)

- Напряжение питания: 24 (18...36) В

- Рабочая температура: 0...+60 °С, относительная влажность до 80% (УХЛ 4.2)



Контроллер К56

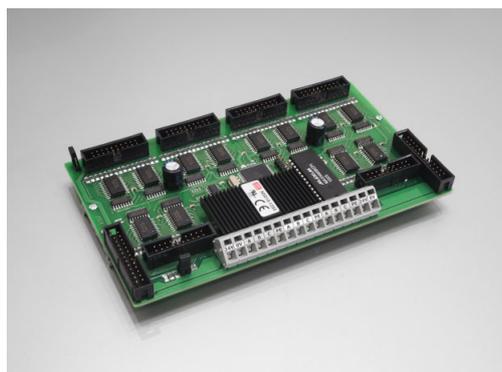
ПКД.426479.015



- Количество дискретных входов: 32
- Количество дискретных выходов: 64
- Рассчитан на подключение двух входных шлейфов (20-проводный плоский кабель, 4 контакта - общий, 16 - входы) и четырех выходных шлейфов (20-проводный плоский кабель, 4 контакта - общий, 16 - выходы)
- Потребляемая мощность: не более 8 Вт

Контроллер К07

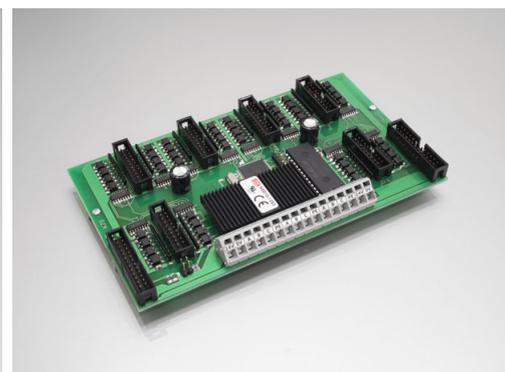
ПКД.426479.016



- Количество дискретных входов: 0
- Количество дискретных выходов: 96
- Рассчитан на подключение шести выходных шлейфов (20-проводный плоский кабель, 4 контакта - общий, 16 - выходы)
- Потребляемая мощность: не более 10 Вт

Контроллер К70

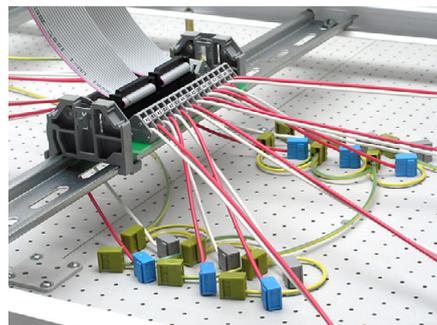
ПКД.426479.007



- Количество дискретных входов: 96
- Количество дискретных выходов: 0
- Рассчитан на подключение шести входных шлейфов (20-проводный плоский кабель, 4 контакта - общий, 16 - входы)
- Потребляемая мощность: не более 3 Вт

Терминальные платы серии P32

Терминальные платы серии P32 (P32W, P32D) предназначены для подключения внешних сигналов (входов/выходов) к контроллерам серии К (К56, К07, К70). На терминальные платы сигналы поступают одиночными проводами, а с терминальных плат на контроллеры - с помощью плоских 20-проводных кабелей. Благодаря терминальным платам при замене контроллера нет необходимости отсоединять от него все 96 проводов, достаточно отсоединить лишь несколько плоских кабелей. Платы P32W предназначены для удобного подключения мнемосимволов, имеющих как поворотный указатель, так и светодиод, и чаще всего применяются вместе с контроллерами К56, а платы P32D предназначены для удобного подключения мнемосимволов, имеющих только поворотный указатель или только светодиод, и чаще всего применяются вместе с контроллерами К07 и К70



P32D ПКД.426439.006

P32W ПКД.426439.011

Количество каналов: 32

- разъемы для сигнальных цепей: IDC-20MS (20-проводный плоский кабель, 4 контакта - общий, 16 - входы/выходы)
- клеммы для сигнальных цепей: WAGO 236-416
- клеммы для цепей общего провода: WAGO 236-402

Плата имеет бескорпусное исполнение, смонтирована на печатной плате размером 100x50 мм, имеет два адаптера для крепления на 35-миллиметровую DIN-рейку (габаритные размеры, ШхВхГ: 100x50x25 мм)

Контроллеры серии KZ

Контроллеры серии KZ (KZ77M, KZ05, KZ50) предназначены для управления активными элементами диспетчерского щита. В общем случае контроллеры могут использоваться в системах автоматики как устройства ввода/вывода дискретных данных с их передачей на компьютер по интерфейсу RS-485 (протоколы обмена ПОИСК, ПОИСК-2, Modbus).

Серия KZ имеет двухуровневую структуру: контроллер KZ77M осуществляет связь с управляющим компьютером, не имеет собственных каналов ввода/вывода, является ведущим и предназначен для управления ведомыми контроллерами KZ05 (32 выхода, рассчитанных на подключение светодиодов) и Kz50 (32 выхода, рассчитанных на получение сигнала от источника типа "сухой контакт" или прп/ОК).

В отличие от контроллеров серии К, контроллеры серии KZ:

- позволяют коммутировать нагрузку с питанием =24В;
- имеют повышенную нагрузочную способность выходов (втекающий ток до 250 мА, вытекающий ток до 48 мА);
- позволяют индивидуально регулировать яркость каждого выхода;
- позволяют контролировать целостность цепей питания/управления мнемосимволами с выдачей "регистра неисправности" (КЗ, обрыв) по протоколу в управляющий компьютер;
- имеют большую информационную емкость (192 канала против 96).

- Дискретные входы контроллеров KZ50 рассчитаны на получение сигнала от источника типа "сухой контакт на землю". Потенциал на разомкнутой цепи: 5В, ток через замкнутый контакт: 1 мА
- Выходы контроллера KZ05 двухполярные, несимметричные: нижнее плечо – открытый коллектор с нагрузочной способностью до 250 мА, с защитой от КЗ на шину питания +24В; верхнее плечо – открытый эмиттер с нагрузочной способностью до 48 мА, с балластным резистором 33 Ом, защищающим выходы от КЗ на землю.

Нагрузка (светодиод) может быть включена по схеме с общим анодом (до 24В) или дифференциально (биполярный двухцветный светодиод, подключенный между двумя выходами)

- Контроллеры KZ05, KZ50 предназначены для установки в платы P32X, обеспечивающие подключение внешних цепей входов/выходов
- Внешний интерфейс контроллера KZ77M - RS-485 с гальванической развязкой, скорость передачи данных 115200 бод, протоколы ПОИСК-2, Modbus. Внутренний интерфейс между ведущим контроллером KZ77M и ведомыми контроллерами KZ05, KZ50 – токовая петля с гальванической развязкой, протокол ПОИСК-DLM/DLS (длина линии интерфейса – не более 3 м)
- Управление яркостью выходов (скважностью сигнала) контроллера KZ05 – программное, методом ШИМ с частотой 180 Гц, с возможностью индивидуальной регулировки яркости по каждому выходному каналу
- Управление индивидуальным адресом в сети RS-485 - по алгоритму "ПОИСК-Адрес" (аппаратное стирание адреса, программное присвоение нового)
- Контроллер KZ77M имеет 5 светодиодов индикации состояния: внешнее питание 24В (желтый), внутреннее питание 5В (желтый), активность (зеленый), активность внутреннего интерфейса (красный, 2 шт. - приемник/передатчик).

По характеру мигания светодиодов активности можно судить о работе интерфейсов (внешнего/внутреннего) контроллера

Режимы работы контроллера KZ77M устанавливаются "джамперами": рабочий – прием/передача данных от управляющего компьютера, сброс адреса, тест индикации - последовательное включение и выключение всех выходов ведомых контроллеров KZ05

В рабочем режиме при отсутствии обмена с управляющим компьютером по интерфейсу контроллер KZ77M отображает последнее принятое состояние выходов, но при этом через каждые 10 с кратковременно (на 0,25 с) меняет состояние выходов ведомых контроллеров KZ05 на противоположное ("мигает" всеми выходами)

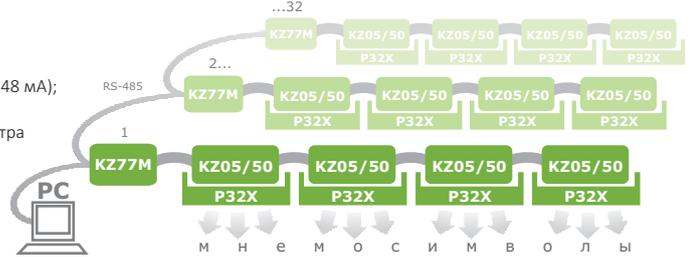
Контроллеры имеют набор разъемов и клемм для сквозной трансляции цепей питания и интерфейса по цепочке контроллеров, а также для организации ответвления питания и интерфейса от любого контроллера такой цепочки

Контроллеры KZ05 имеют встроенный стабилизатор (DC/DC-конвертер 24/5В) для питания выходных каскадов с максимальной мощностью 10 Вт. Кроме того, контроллер KZ05 имеет два внутренних стабилизатора(+5В, 1А каждый) с выходом на клеммы платы P32X, предназначенные для питания низковольтной нагрузки по схеме "общий анод"

Контроллеры серии KZ имеют бескорпусное исполнение (смонтированы на печатных платах), контроллер KZ77M имеет адаптеры для крепления на 35-миллиметровую DIN-рейку, контроллеры KZ05, KZ50 имеют штыревой разъем для установки в терминальную плату P32X

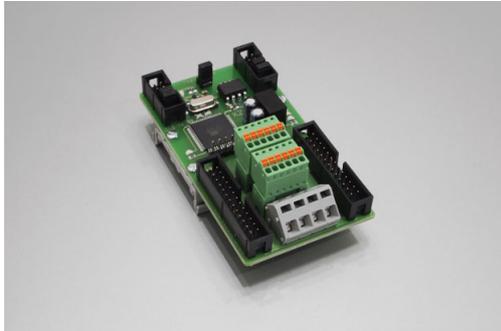
• Напряжение питания: 24 (8...27) В

• Рабочая температура: 0...+60 °С, относительная влажность до 80% (УХЛ 4.2)



Контроллер KZ77M

ПҚДС.426479.027



- устанавливается на DIN-рейку (35 мм), не имеет входов/выходов
- может управлять 6-ю ведомыми KZ05/KZ50
- кол-во ведомых KZ05: до 6 (192 выходных канала)
- кол-во ведомых KZ50: до 6 (192 выходных канала)
- потребляемая мощность: не более 0.5 Вт
- внешний интерфейс: Rs485
- внешний протокол: ПОИСК-2, Modbus
- внутренний интерфейс: токовая петля
- внутренний протокол: ПОИСК-DLM/DLS
- габариты (ШхВхГ): 80x50x25.6 мм

Контроллер KZ05

ПҚДС.758725.116



- устанавливается на терминальную плату P32X
- работает под управлением KZ77M
- количество дискретных входов: 0
- количество дискретных выходов: 32
- потребляемая мощность: не более 10 Вт
- внешний интерфейс: токовая петля
- внешний протокол: ПОИСК-DLM/DLS
- количество дискретных входов: 0
- количество дискретных выходов: 32
- габариты (ШхВхГ): 120x80x22.5 мм

Контроллер KZ50

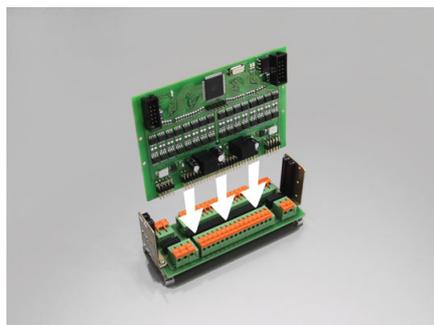
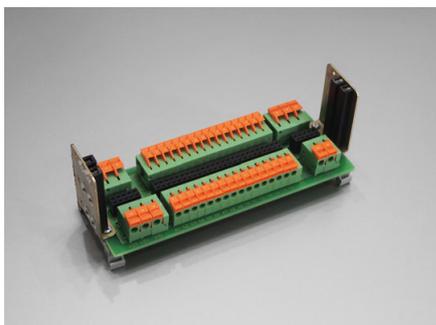
ПҚДС.426479.033



- устанавливается на терминальную плату P32X
- работает под управлением KZ77M
- количество дискретных входов: 32
- количество дискретных выходов: 0
- потребляемая мощность: не более 2 Вт
- внешний интерфейс: токовая петля
- внешний протокол: ПОИСК-DLM/DLS
- количество дискретных входов: 32
- количество дискретных выходов: 0
- габариты (ШхВхГ): 120x60x22.5 мм

Терминальная плата P32X

Терминальные платы P32X предназначены для установки на DIN-рейку и подключения внешних сигналов (входов/выходов) к контроллерам KZ05 и KZ50. Среди контроллеров серии KZ только ведущий KZ77M располагается на DIN-рейке, а контроллеры KZ05 и KZ50 устанавливаются прямо на терминальные платы P32X в унифицированный 70-пиновый слот. Для подключения внешних одиночных проводов от мнемосимволов плата P32X имеет удобные клеммные колодки с пружинными контактами. Благодаря терминальным платам при замене контроллера нет необходимости отсоединять от него все 32 провода от мнемосимволов, достаточно отсоединить лишь несколько плоских кабелей и вынуть его из слота платы P32X



P32X ПҚДС.426439.023

Количество каналов: 32

- унифицированный 70-пиновый слот для установки контроллеров KZ05 и KZ50
- клеммы для сигнальных цепей: FFKDS/H-3,81, Phoenix Contact, 1789650
- клеммы для цепей питания: FFKDS/H1-5,08, Phoenix Contact, 1789634

Плата имеет бескорпусное исполнение, смонтирована на печатной плате размером 100x50 мм, имеет два адаптера для крепления на 35-миллиметровую DIN-рейку (габаритные размеры, ШхВхГ: 125x45x50 мм)

Описание протокола ПОИСК

Протокол ПОИСК

Протокол обмена ПОИСК (далее - Протокол) устанавливает способ организации связи между управляющим компьютером (далее - Ведущий) и набором из нескольких контроллеров стандарта ПОИСК (далее - Ведомых) по полудуплексному каналу связи (далее - Канал или Канал связи). Протокол применяется в составе диспетчерских щитов и системах автоматизации производства компании ПОИСК.

Аппаратура и условия применения

В аппаратуре компании ПОИСК в качестве канала связи используется физический интерфейс RS-485. Необходимая аппаратура для построения системы связи, которая включает Протокол:

- один Ведущий;
- Канал связи;
- один или несколько Ведомых.

В качестве Ведущего используется персональный компьютер с одним или несколькими портами RS-485. Также на Ведущем устанавливается специальная программа, которая называется PDMT, для связи через установленные порты с Ведомыми.

В качестве Ведомого используется любое микропроцессорное устройство, которое имеет в своем составе:

- порт физического интерфейса RS-485;
- микропрограмму, которая поддерживает Протокол;
- выходы для аппаратного «сброса адреса»;
- системный светодиод зеленого цвета, который служит индикатором принятых пакетов.

В продукции компании ПОИСК Ведомыми являются:

- контроллеры управления мнемосимволами;
- цифровые знакосинтезирующие индикаторы;
- другие устройства.

Канал связи RS-485 представлен линиями: А, В, С, РЕ. По дифференциальной паре А и В передается управляющий сигнал. Для интерфейса RS-485 линия А является линией "DATA-", а линия В - "DATA+". Линия С предназначена для объединения «сигнальной земли» устройств. Линия РЕ предназначена для заземления экрана соединительного кабеля. Несколько Ведомых подключаются к одному из портов Ведущего по параллельной шине. На одной шине может находиться не более 32 устройств. Линии А и В обязательны для всех устройств, линии С и РЕ могут отсутствовать.

Технические параметры

Тип интерфейса	RS-485
Скорость и формат обмена	115200 бит/с, 8n1
Устройств на одной линии RS-485	не более 32
Адресная емкость протокола	4095
Минимальная пауза между пакетами	1000 мкс
Время ожидания ответа на запрос	50-1000 мс

Адресация

Каждый Ведомый имеет собственный адрес, уникальный в пределах системы связи. Одновременное присутствие на магистрали более одного Ведомого с одинаковым адресом недопустимо. В Протоколе принята 12-битная адресация, которая позволяет адресовать до 4095 Ведомых. Ведущий адреса не имеет. Адрес 0x0000 зарезервирован для вновь подключаемых к системе контроллеров. Ведомый, имеющий адрес 0x0000, считается неадресованным. Обмен с неадресованным Ведомым производится как обычно. Несколько Ведомых могут произвольно группироваться и подключаться к разным физическим портам Ведущего, образуя систему связи большой емкости. Для присвоения Ведомому уникального адреса предусмотрены две процедуры: программное изменение адреса по команде от Ведущего, аппаратный сброс адреса в предопределенное значение - 0x0000.

Организация обмена

Информационный обмен производится всегда по инициативе Ведущего. Сеанс связи начинается послышкой Ведущим пакета запроса, содержащего адрес Ведомого, для которого предназначен запрос. Ведомый принимает пакет, анализирует целостность пакета по контрольной сумме и анализирует адрес, содержащийся в пакете. Если пакет принят с ошибкой или адрес не опознан, Ведомый игнорирует пакет и продолжает ждать запрос от Ведущего со «своим» адресом. Если Ведомый опознал адрес как свой, данные из пакета запроса обрабатываются, Ведомый формирует и передает ответный пакет. Ведущий после передачи запроса ждет ответа от Ведомого. Если ответ получен, Ведущий обрабатывает данные из пакета-ответа и завершает сеанс связи. Если ответа нет слишком долго, то обрабатывается ситуация «нет связи». Время ожидания ответа настраивается в программном обеспечении ПО Ведущего. Причиной отсутствия ответа может быть:

- повреждение линии связи;
- отсутствие или неисправность Ведомого с заданным адресом;
- присутствие нескольких Ведомых с одинаковым адресом;
- недопустимый уровень помех на линии связи.

Типы пакетов

В Протоколе существует три типа пакетов:

Мнемокод	Код	Источник	Назначение
REQ	0x51	Ведущий	Запрос данных
ADR	0x57	Ведущий	Команда смены адреса
ACK	0x58	Ведомый	Ответ на запрос

Общая структура пакета

Поля, которые содержит общая структура пакета, представлены в таблице ниже.

Имя поля	Количество байт	Назначение
PILOT	1	Начало пакета (0x59)
CMD	1	Код команды REQ (0x51)
ADDR	2	Адрес Ведомого 12 бит + слой 4 бита
PACKET	N	Данные, соответствующие типу пакета
CRC	1	Контрольная сумма

Каждый пакет начинается со стартового символа «PILOT» (код 0x59). Затем следует код команды «CMD», который определяет тип передаваемого пакета.

После следуют два байта адреса Ведомого «ADDR». Все двухбайтные данные, в том числе адрес Ведомого, передаются старшим байтом вперед. Адрес содержит два поля:

- 12-битное поле адреса Ведомого (младшие 12 бит), которое определяет адрес Ведомого в Канале связи;
- 4-битное поле слоя (старшие 4 бита), которое определяет идентификатор внутренних ресурсов контроллера.

Поле слоя поддерживается только новыми контроллерами серии KZxx.

Слой «0» служит для поддержки старых контроллеров серии Kxx.

Слой «15» зарезервирован для передачи Ведущему ASCII-строки с типом и версией Ведомого и передачи Ведомому данных для его общей конфигурации.

Слой «1» - «14» предназначен для расширения функций контроллера и определяет идентификатор внутренних ресурсов.

Далее идут данные пакета «PACKET», которые различаются по своей структуре в зависимости от типа пакета. Эти структуры рассматриваются далее.

Завершается пакет однобайтовой контрольной суммой «CRC», которая вычисляется как младший байт арифметической суммы всех байтов пакета, включая стартовый символ.

Структура пакета типа REQ запрос данных

Структура пакета типа REQ имеет поля, которые представлены в таблице ниже.

Имя поля	Количество байт	Назначение
PILOT	1	Начало пакета (0x59)
CMD	1	Код команды REQ (0x51)
ADDR	2	Адрес Ведомого 12 бит + слой 4 бита
DLEN	2	Размер поля данных в байтах
DATA	DLEN	Поле данных
BRGH	1	Яркость 7 бит + цвет 1 бит
CRC	1	Контрольная сумма

Поле «DLEN» состоит из двух байт и содержит информацию о длине поля данных в байтах.

Поле данных «DATA» длиной «DLEN» байт содержит данные, структура которых зависит от конкретного типа Ведомого.

Поле «BRGH» предназначено для управления яркостью и цветом светоизлучающих устройств (мнемосимволы, индикаторы).

Биты «BRGH» 0 – 6 (младшие 7 бит) – это код яркости.

- «BRGH» 0 – 6 = 0x00 максимальная яркость;
- «BRGH» 0 – 6 = 0x7F минимальная яркость;

Биты BRGH 7 (старший бит) – это код цвета.

- «BRGH» 7 = 0 основной цвет;
- «BRGH» 7 = 1 дополнительный цвет;

Ведомый, получив пакет REQ и опознав свой адрес, отвечает Ведущему пакетом типа ACK.

Структура пакета типа ACK ответ на запрос

Структура пакета типа ACK имеет поля, которые представлены в таблице ниже.

Имя поля	Количество байт	Назначение
PILOT	1	Начало пакета (0x59)
CMD	1	Код команды ACK (0x58)
ADDR	2	Адрес Ведомого 12 бит + слой 4 бита
DLEN	2	Размер всех данных
OLEN	1	Размер поля ODAT
ODAT	OLEN	Данные выходов
ILEN	1	Размер поля IDAT
IDAT	ILEN	Данные входов
OSIZ	1	Конфигурация: базис выходов
ISIZ	1	Конфигурация: базис входов
BASIS	1	Конфигурация: общий базис входов и выходов
CRC	1	Контрольная сумма

Поле «DLEN» состоит из двух байт и содержит информацию об общей длине данных пакета. Длина вычисляется как $DLEN = 2 + ILEN + OLEN$.

Поле «OLEN» формируется Ведомым и информирует Ведущего о базисе выходов. Базис – это информационная емкость входов или выходов контроллера в байтах.

Поле «ODAT» длиной «OLEN» байт содержит копию данных, полученных от Ведущего в поле «DATA» пакета REQ.

В новых Ведомых типа KZ поля «DLEN», «OLEN», «ODAT» не используются. «DLEN» и «OLEN» равны нулю, а «ODAT» отсутствует.

Поле «ILEN» формируется Ведомым и информирует Ведущего о базисе входов.

Поле «IDAT» длиной «ILEN» - данные входов. Используется в Ведомых, которые способны генерировать данные для передачи Ведущему. Например, используются в Ведомых с дискретными входами или в измерительных системах.

Поле «OSIZ» определяет базис выходов Ведомого.

Поле «ISIZ» определяет базис входов Ведомого.

Поле «BASIS» определяет общий базис Ведомого.

Поля «OSIZ», «ISIZ», «BASIS» используются только в новых Ведомых типа KZ. В старых Ведомых эти поля заполняются нулями.

При формировании пакета ACK Ведомый переключает состояние своего системного светодиода.

Структура пакета типа ADR установка адреса

Структура пакета типа ADR имеет поля, которые представлены в таблице ниже.

PILOT	1	Начало пакета (0x59)
CMD	1	Код команды ADR (0x57)
ADDR	2	Адрес Ведомого 12 бит
ANEW	2	Новый адрес Ведомого 12 бит
CRC	1	Контрольная сумма

Поле «ANEW» содержит новый адрес, который должен установить Ведомый с адресом, указанным в поле «ADDR». Новый адрес сохраняется в энергонезависимой памяти EEPROM Ведомого. Данный пакет формируется Ведущим и отправляется Ведомому для смены текущего адреса. Ведомый при смене адреса отвечает пакетом Ведущему аналогичной структуры. Но в поле ADDR будет находиться уже новый адрес Ведомого, так как этот пакет ответа формируется после того, как ведомый сохранит адрес.

Сброс адреса

Если адрес контроллера неизвестен, то используется процедура «сброс адреса», которая приводит адрес Ведомого к значению 0x0000.

Каждый Ведомый, который поддерживает протокол «ПОИСК», имеет аппаратные средства управления для включения сброса адреса. В зависимости от конструкции Ведомого аппаратными средствами могут быть:

- перемычка, которую нужно установить для включения сброса адреса;
- штыревой вывод, который нужно соединить с шиной GND(минус питания) для включения сброса адреса;
- DIP-переключатель, который нужно перевести в состояние ON для включения сброса адреса.

Режим сброса адреса анализируется Ведомым в момент включения питания. Обнаружив команду на включение сброса адреса, Ведомый производит установку текущего адреса в значение 0x0000, запись значения нового адреса в энергонезависимую память EEPROM. После этого Ведомый начинает мигать системным светодиодом с частотой 10 Гц до тех пор, пока не будет выключен сброс адреса, т.е. не снята соответствующая перемычка или не выключен соответствующий DIP-переключатель. Все это время системный интерфейс RS-485 отключен, Ведомый не реагирует на обмен по интерфейсу. После отключения сброса адреса Ведомый переходит в нормальный режим работы, в том числе, начинает принимать и

Спецификация протокола Modbus для управления индикаторами

Протокол MODBUS-ПОИСК

Описание стандарта MODBUS

Данное описание основано на описаниях стандарта MODBUS из разных источников. Официальный сайт <http://www.modbus.org>

Протокол MODBUS (далее Протокол) предназначен для организации обмена данными между Ведущим (master, Управляющий компьютер) и несколькими Ведомыми (slave, Контроллер). Компанией ПОИСК используется разновидность протокола MODBUS RTU.

Транспортный уровень

Терминология:

PDU (Protocol Data Unit) — общая для всех физических уровней часть пакета MODBUS. Включает в себя код функции и данные пакета.

ADU (Application Data Unit) — полный пакет MODBUS. Включает в себя специфичную для физического уровня часть пакета и PDU.

TR — время паузы длительностью не менее 3,5 символа (для скорости 115200 TP принято равным 0,5 мс).

Пакет MODBUS передается в физический канал как есть, сплошным потоком, начиная с байта адреса. Пауза в передаче более TR воспринимается приемниками как маркер конца пакета. При получении маркера конца пакета все накопленные данные обрабатываются как пакет.

Приемник, опознавший «свой» адрес и передающий ответный пакет для Ведущего, должен начинать передачу не ранее чем через 2*TR после приема последнего байта пакета-команды.

Приемник, не опознавший адрес, должен не позднее 2*TR после последнего байта принятого пакета переключиться на прием очередного пакета из канала.

Структура ADU:

Адрес ведомого устройства (1 байт)	PDU (N < 254 байт)	Блок обнаружения ошибок (2 байта)
---------------------------------------	-----------------------	--------------------------------------

Структура PDU:

Код функции (1 байт)	Данные (N < 253 байт)
-------------------------	--------------------------

Где

Адрес ведомого устройства (slaveID) — адрес Ведомого, к которому адресован запрос. Ведомые устройства отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ также начинается с адреса отвечающего ведомого устройства, который может изменяться от 1 до 247. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознаёт каждое устройство. Контроллер имеет аппаратный сброс адреса в значение 0xF7. Специальный регистр позволяет установить Контроллеру новый адрес ведомого устройства. Адрес 0xF7 является адресом по умолчанию.

Код функции — это следующее однобайтное поле кадра. Оно говорит Ведомому, какие данные или выполнение какого действия требует от него Ведущий;

Данные — поле содержит информацию, необходимую Ведомому для выполнения заданной Ведущим функции или содержит данные, передаваемые Ведомым в ответ на запрос от Ведущего. Длина и формат поля зависит от номера функции;

Блок обнаружения ошибок — контрольная сумма для проверки отсутствия ошибок в кадре. Максимальный размер ADU равен 256 байт.

Модель данных

Одно из типичных применений протокола — чтение и запись данных в регистры Ведомых. MODBUS специфицирует 4 типа данных:

Discrete Inputs — однобитовый тип, доступен только для чтения.

Coils — однобитовый тип, доступен для чтения и записи.

Input Registers — 16-битовый знаковый или беззнаковый тип, доступен только для чтения.

Holding Registers — 16-битовый знаковый или беззнаковый тип, доступен для чтения и записи.

Доступ к данным осуществляется с помощью 16-битного адреса.

В устройствах Компании ПОИСК используется только один тип — это Holding Registers.

Команды MODBUS

Команда чтения:

0x03 — чтение значений из нескольких регистров хранения (Read Holding Registers).

Структура PDU запроса:

Код функции	Данные
0x03 (1 байт)	A1, A0, Q1, Q0 (4 байт)

Где

A1 и A0 — адрес элемента,
Q1 и Q0 — количество элементов.

Структура PDU ответа:

Код функции	Данные
0x03 (1 байт)	N, D (1 байт + N байт)

Где

N — количество байт данных,
D — данные.

Запрос состоит из адреса первого элемента таблицы, значение которого требуется прочитать, и количества считываемых элементов. Адрес и количество данных задаются 16-битными числами, старший байт каждого из них передается первым.

В ответе передаются запрошенные данные. Количество байт данных зависит от количества запрошенных элементов. Переданными передается один байт, значение которого равно количеству байт данных.

Значения регистров хранения передаются, начиная с указанного адреса, по два байта на регистр, старший байт каждого регистра передается первым.

Команда записи одного значения:

0x06 — запись значения в один регистр хранения (Preset Single Register).

Структура PDU запроса:

Код функции	Данные
0x06 (1 байт)	A1, A0, D1, D0 (4 байт)

Где

A1 и A0 — адрес элемента,
D1 и D0 — данные.

Структура PDU ответа:

Код функции	Данные
0x06 (1 байт)	A1, A0, D1, D0 (4 байт)

Где

A1 и A0 — адрес элемента,
D1 и D0 — данные.

Команда состоит из адреса элемента (2 байта) и устанавливаемого значения (2 байта).

Если команда выполнена успешно, ведомое устройство возвращает копию запроса.

Команда записи нескольких значений:

0x10 — запись значений в несколько регистров хранения (Preset Multiple Registers).

Структура PDU запроса:

Код функции	Данные
0x10 (1 байт)	A1, A0, Q1, Q0, N, D (5 байт + N байт)

Где

A1 и A0 — адрес элемента,
Q1 и Q0 — количество элементов,
N — количество байт данных,
D — данные.

Структура PDU ответа:

Код функции	Данные
0x0F – 0x10 (1 байт)	A1, A0, Q1, Q0 (4 байт)

Где

A1 и A0 — адрес элемента,
Q1 и Q0 — количество элементов.

Команда состоит из адреса элемента, количества изменяемых элементов, количества передаваемых байт устанавливаемых значений и самих устанавливаемых значений. Данные упаковываются так же, как в командах чтения данных.

Ответ состоит из начального адреса и количества изменённых элементов.

Протокол ОВЕН

Описание протокола обмена ОВЕН можно получить на сайте компании ОВЕН по адресу: www.owen.ru/uploads/type_prot_owen.zip