

**Система контроля и управления доступом
Elsys**

Модуль Ethernet-интерфейса Elsys-IP

Руководство по эксплуатации

ВКУФ 425729.010 РЭ

2017

(Версия документа 08_17)

Содержание

1	Описание и работа изделия	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Устройство и работа изделия	5
1.4	Работа контроллеров Elsys-MB-IP в составе СКУД Elsys.....	6
1.5	Настройки модуля Elsys-IP.....	9
1.6	Порты протоколов UDP и TCP/IP, используемые модулями Elsys-IP	10
2	Использование изделия	11
2.1	Конструкция изделия	11
2.2	Установка модуля в контроллер Elsys-MB	13
2.3	Интерфейс Ethernet.....	15
2.4	Очистка конфигурации	16
3	Техническое обслуживание	16
4	Перечень возможных неисправностей	17
5	Хранение и транспортирование	18
6	Сведения о сертификации	18
7	Сведения об изготовителе	18

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа работы и эксплуатации модуля Ethernet-интерфейса Elsys-IP версии 2.02.

Совместная работа модулей Elsys-IP возможна только с контроллерами доступа Elsys-MB вариантов исполнения Light, Standard, Pro, Pro4, выпущенными позднее июня 2008 г и имеющими DIP-переключатели для установки адреса и скорости обмена.

Обязательным условием для работы модуля Elsys-IP является наличие в контроллере установленного модуля расширения памяти.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Модуль Ethernet-интерфейса Elsys-IP (далее – модуль) предназначен для использования в составе системы контроля и управления доступом Elsys совместно с контроллерами доступа Elsys-MB (далее – контроллерами) вариантов исполнения Light, Standard, Pro, Pro4.

Модуль обеспечивает:

- подключение одного контроллера Elsys-MB в локальную сеть Ethernet;
- обмен информацией между персональным компьютером (далее – ПК) и базовым модулем контроллера Elsys-MB для мониторинга событий и управления системой;
- обмен информацией с другими модулями Elsys-IP и одним КСК Elsys-MB-Net, входящими в одну сетевую группу, для аппаратной (т. е. не зависящей от функционирования ПК) реализации межконтроллерных взаимодействий и функции «глобальный контроль последовательности прохода».

Модуль Elsys-IP устанавливается в корпус контроллера на предусмотренное посадочное место, находящееся на боковой стенке корпуса.

Контроллер доступа Elsys-MB, оснащённый модулем Elsys-IP, в настоящем документе и других технических описаниях и руководствах условно обозначается как Elsys-MB-IP.

Модуль рассчитан на круглосуточный режим работы в стационарных условиях внутри отапливаемых помещений при температуре от +5 до +40°C и относительной влажности воздуха не более 95%.

По устойчивости к климатическим воздействиям исполнение модуля соответствует УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим внешним воздействиям модуль соответствует ГОСТ 17516.1-90 для группы механического исполнения М13.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 – Технические характеристики модуля Ethernet-интерфейса Elsys-IP

Наименование параметра	Значение
Максимальное количество контроллеров Elsys-MB-IP в системе с глобальным контролем последовательности прохода	16002
Максимальное количество контроллеров Elsys-MB-IP в сетевой группе	63
Максимальное количество сетевых групп в системе	254
Физический уровень интерфейса локальной вычислительной сети	Ethernet 10BaseT/100BaseTX
Используемые протоколы обмена в сети Ethernet	UDP, TCP/IP
Интерфейс обмена с базовым модулем контроллера	RS-485
Напряжение питания	10 – 24 В постоянного тока
Ток потребления, мА, не более	250
Время технической готовности модуля к работе после включения питания, с, не более	5
Средняя наработка на отказ, час, не менее	10000
Вероятность безотказной работы за 1000 час	0,95
Средний срок службы	10 лет
Масса модуля, не более, г	60
Габаритные размеры модуля, не более, мм	75x70x20

1.3 Устройство и работа изделия

Функциональная схема модуля приведена на Рис. 1.

В состав модуля входят следующие функциональные узлы:

- импульсный стабилизатор напряжения 5 В;
- линейный стабилизатор напряжения 3,3 В;
- микропроцессор;
- преобразователь уровней TTL/RS-485;
- модуль Ethernet-контроллера, обеспечивающий аппаратную реализацию протоколов Ethernet, UDP и TCP/IP.

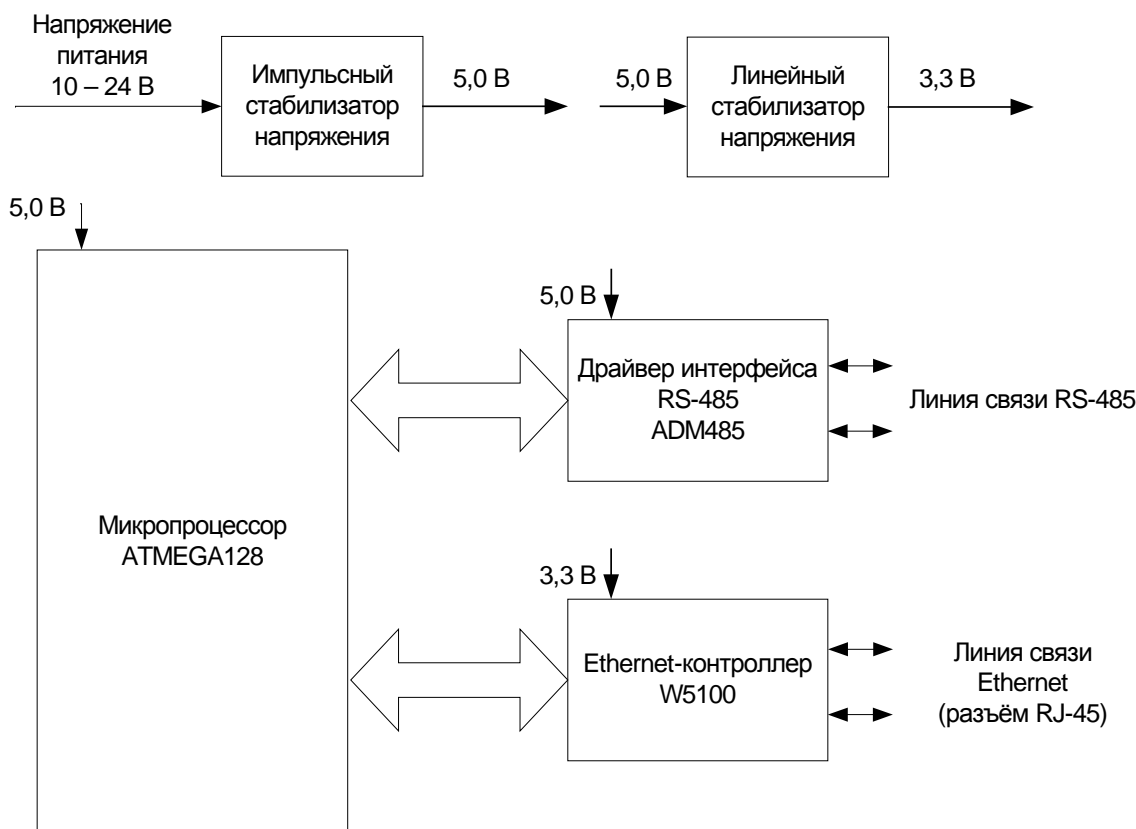


Рис. 1 – Функциональная схема модуля Elsys-IP

Напряжение 5 В предназначено для питания всех узлов, кроме модуля Ethernet-контроллера, питающегося от напряжения 3,3 В.

Работой модуля управляет микропроцессор. Сетевые настройки модуля хранятся во встроенной энергонезависимой памяти микропроцессора.

Модуль имеет два коммуникационных порта – RS-485 и Ethernet.

По двухпроводному интерфейсу RS-485 к модулю подключается контроллер доступа, с которым модуль осуществляет обмен данными.

По интерфейсу Ethernet модуль подключается в ЛВС предприятия. Для обмена данными с ПК и другими устройствами используются протоколы UDP и TCP/IP.

1.4 Работа контроллеров Elsys-MB-IP в составе СКУД Elsys

Структурная схема СКУД Elsys, иллюстрирующая взаимодействие контроллеров Elsys-MB-IP с другим оборудованием СКУД Elsys и с управляющим программным обеспечением, приведена на Рис. 2.

Контроллеры Elsys-MB различных вариантов исполнения могут быть объединены в сеть и подключены к компьютеру одним из трёх способов:

- через преобразователь интерфейсов Elsys-RC-232/485 или Elsys-CU-USB-232/485 соответственно к COM или USB порту персонального компьютера (на Рис. 2 этот способ не показан);
- через коммуникационный сетевой контроллер Elsys-MB-Net (далее – КСК), обеспечивающий обмен данными с ПК через локальную вычислительную сеть Ethernet;
- через встраиваемый модуль Ethernet-интерфейса Elsys-IP, обеспечивающий обмен данными с ПК через локальную вычислительную сеть Ethernet (в этом случае контроллеры условно обозначаются как Elsys-MB-IP).

В СКУД Elsys все перечисленные способы подключения могут использоваться в любых комбинациях.

Обмен данными управляющего ПК и контроллеров Elsys-MB-IP может осуществляться одним из способов:

- по протоколу UDP;
- по протоколу TCP/IP (поддерживается модулями Elsys-IP начиная с версии 2.02);
- по протоколу UDP через КСК Elsys-MB-Net.

Тип протокола обмена (UDP или TCP) устанавливается устройством или оборудованием, осуществляющим опрос. Выбранный протокол обмена поддерживается модулем Elsys-IP автоматически, без использования дополнительных настроек.

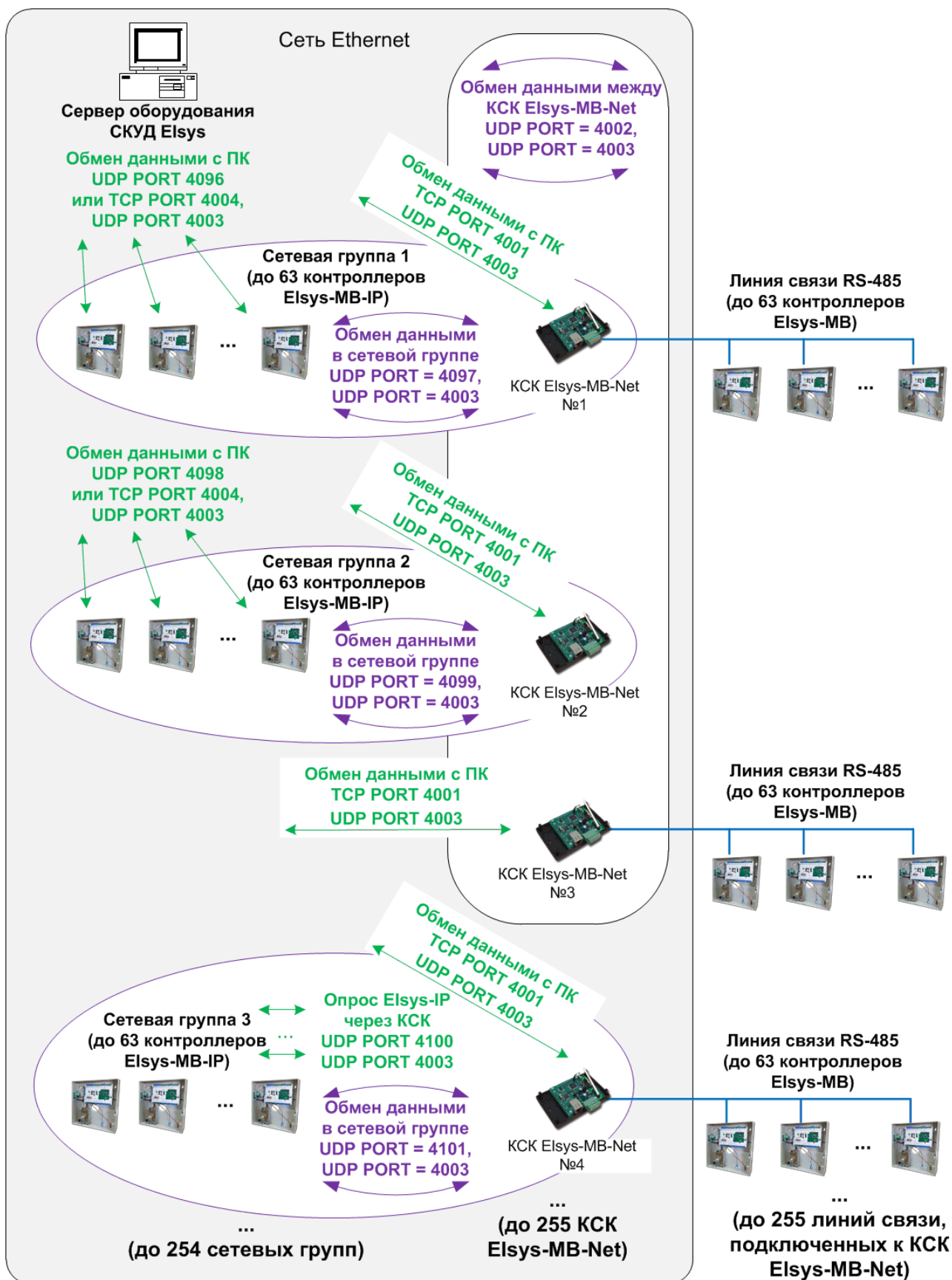


Рис. 2 – Использование контроллеров Elsys-MB-IP в составе СКУД Elsys

Обмен данными между контроллерами Elsys-MB, необходимый для работы глобального контроля последовательности прохода и межконтроллерных взаимодействий, возможен в едином информационном пространстве, которое может быть создано:

- в любой линии связи RS-485, подключенной к COM-порту компьютера или КСК Elsys-MB-Net (до 63 контроллеров Elsys-MB);
- в любой сетевой группе, включающей до 63 контроллеров Elsys-MB-IP;
- при использовании КСК Elsys-MB-Net – в совокупности всех контроллеров, обслуживаемых ими.

При использовании КСК Elsys-MB-Net обмен информацией между контроллерами доступа выполняется на двух уровнях. На нижнем уровне контроллеры обмениваются информацией друг с другом, а также с КСК Elsys-MB-Net, в пределах сетевой группы или линии связи RS-485. На верхнем уровне КСК Elsys-MB-Net обмениваются информацией между собой по протоколу UDP (используемый порт – 4002).

Каждый КСК Elsys-MB-Net может обслуживать одну линию связи RS-485 (до 63 контроллеров Elsys-MB) и/или одну сетевую группу (до 63 контроллеров Elsys-MB-IP). Суммарное число линий связи и сетевых групп в одной системе может достигать 240.

Для участия контроллера Elsys-MB-IP в обмене данными с контроллерами, не входящими в ту же самую сетевую группу, необходимо выполнение условий:

- 1) В сетевой группе должен быть включен обмен данными;
- 2) В сетевую группу должен входить КСК Elsys-MB-Net;
- 3) В КСК Elsys-MB-Net, входящем в сетевую группу, должен быть включен обмен данными с другими КСК и/или режим MULTIMASTER в линии связи RS-485.

Следует учитывать, что если в сетевой группе используется режим обмена «UDP через КСК», то в КСК, входящем в эту сетевую группу будет недоступен обмен данными с другими КСК.

1.5 Настройки модуля Elsys-IP

Перечень настроек модуля Elsys-IP приведён в таблице (Таблица 2).

Таблица 2 – Сетевые настройки модуля Elsys-IP

Параметр	Описание	Значение по умолчанию
MAC-адрес	Уникальный аппаратный Ethernet-адрес	Уникальное
IP-адрес	Настройка протокола IP	192.168.127.254
Маска подсети	Настройка протокола IP	255.255.255.0
Адрес шлюза	Настройка протокола IP	0.0.0.0
Пароль	8-символьный код доступа, используемый управляющим программным обеспечением и сетевыми контроллерами	Не установлен
Аппаратный адрес	Уникальное в пределах каждой сетевой группы значение в диапазоне 1 – 63. Устанавливается DIP-переключателями на плате базового модуля контроллера Elsys-MB	1
Номер сетевой группы	Числовое значение в диапазоне 1 – 254 (у запрограммированных модулей)	0
Обмен данными в сетевой группе	Возможные значения – «Включено», «Выключено». Включать обмен данными необходимо для работы функции antipassback и межконтроллерных взаимодействий	Выключено
Режим обмена данными в сетевой группе	Возможно три значения: «Широковещательный», «Адресный», «По подсетям»	«По подсетям»

Все настройки модуля (кроме аппаратного адреса контроллера) хранятся в его энергонезависимой памяти. Все новые модули поставляются с настройками по умолчанию. При необходимости можно восстановить эти настройки, выполнив процедуру очистки конфигурации (см. п. 2.4).

Каждый модуль имеет уникальный аппаратный MAC-адрес, являющийся его идентификатором в сети Ethernet. MAC-адрес задаётся при изготовлении изделия и не изменяется после очистки конфигурации.

IP-адрес, маска подсети и адрес шлюза являются стандартными настройками протокола IP. Эти настройки необходимо устанавливать по общепринятым правилам, описание которых выходит за рамки настоящего документа. Если контроллеры Elsys-MB-IP предполагается использовать в локальной сети предприятия, настройку параметров

протокола IP необходимо выполнять совместно с сетевым администратором.

Пароль – 8-байтовый ключ, обеспечивающий защиту модуля от несанкционированного доступа. Пароль должен быть установлен одинаковым во всех контроллерах доступа Elsys-MB-IP, коммуникационных контроллерах Elsys-MB-Net и в управляющем ПО – только в этом случае управляющее ПО и контроллеры будут взаимодействовать между собой. Модуль по умолчанию не имеет пароля, приобретая его после первичного назначения сетевых настроек.

Контроллеры Elsys-MB-IP имеют составную адресацию, используя для идентификации контроллера в СКУД Elsys два параметра:

- аппаратный адрес контроллера (диапазон значений 1 – 63);
- номер сетевой группы, в которую он входит (диапазон значений 1 – 254).

Аппаратный адрес задаётся DIP-переключателями SW1.1 – SW1.6, расположенными на плате базового модуля контроллера Elsys-MB.

Номер сетевой группы задаётся программно, одновременно с назначением сетевых настроек (IP-адрес, маска подсети и адрес шлюза) и пароля.

Настройка «Обмен данными в сетевой группе» позволяет включить или выключить обмен данными по протоколу UDP между контроллерами Elsys-MB-IP, а также КСК Elsys-MB-Net, входящим в сетевую группу.

Настройка «Режим обмена данными в сетевой группе» определяет способ обмена информацией в сетевой группе. Эта настройка может принимать одно из трёх значений – «Широковещательный», «Адресный», «По подсетям». В первом случае при обмене информацией между контроллерами используются широковещательные пакеты (с IP-адресом получателя 255.255.255.255), во втором случае используются адресные пакеты, в третьем случае – пакеты с адресом подсети (например, 192.168.1.255).

Режим обмена должен быть выбран одинаковым для всех контроллеров сетевой группы (это условие обеспечивается средствами управляющего программного обеспечения).

1.6 Порты протоколов UDP и TCP/IP, используемые модулями Elsys-IP

Информация, приведённая в настоящей главе, может потребоваться для настройки системы, если в локальной сети используются брандмауэры или сетевые экраны.

В таблице (Таблица 3) перечислены порты протоколов UDP и TCP/IP, используемые модулями Elsys-IP при обмене данными.

Таблица 3 – Порты протоколов UDP и TCP/IP, используемые модулем Elsys-IP

№ порта	Тип порта	Назначение порта
$4096 + (N - 1) * 2$	UDP	Порт используется для обмена данными между управляющим ПО (или КСК Elsys-MB-Net, выполняющим опрос) и контроллерами Elsys-MB-IP, если используется режим опроса по протоколу UDP. По этому порту передаются адресные UDP-дейтаграммы. Номер порта вычисляется по указанной формуле, где N – номер сетевой группы. Так, для сетевой группы 1 будет использоваться порт 4096, для сетевой группы 2 – 4098, для сетевой группы 10 – порт 4114 и т. д.
$4096 + (N - 1) * 2 + 1$	UDP	Порт используется для обмена данными между контроллерами Elsys-MB-IP. По этому порту могут, в зависимости от режима работы, передаваться адресные и широковещательные (с широковещательным адресом 255.255.255.255 или с адресом подсети) UDP-дейтаграммы. Номер порта вычисляется по указанной формуле, где N – номер сетевой группы. Так, для сетевой группы 1 будет использоваться порт 4097, для сетевой группы 2 – 4099, для сетевой группы 10 – порт 4115 и т. д.
4003	UDP	Используется для обмена широковещательными дейтаграммами с ПК при поиске оборудования и назначении сетевых настроек, а также для проверки связи с другими контроллерами Elsys-MB-IP и КСК Elsys-MB-Net.
4004	TCP	Порт используется для обмена данными между управляющим ПО и контроллерами Elsys-MB-IP, если используется режим опроса по протоколу TCP.

Все порты, перечисленные в этой таблице, должны быть разрешены для свободного обмена данными.

Для задания сетевых настроек необходимо использовать управляющее программное обеспечение или бесплатную утилиту MBNetProg.exe.

2 Использование изделия

2.1 Конструкция изделия

Модуль Elsys-IP выполнен в виде печатной платы, устанавливаемой в корпус контроллера Elsys-MB. Схема расположения элементов модуля Elsys-IP приведена на рисунке (Рис. 3).

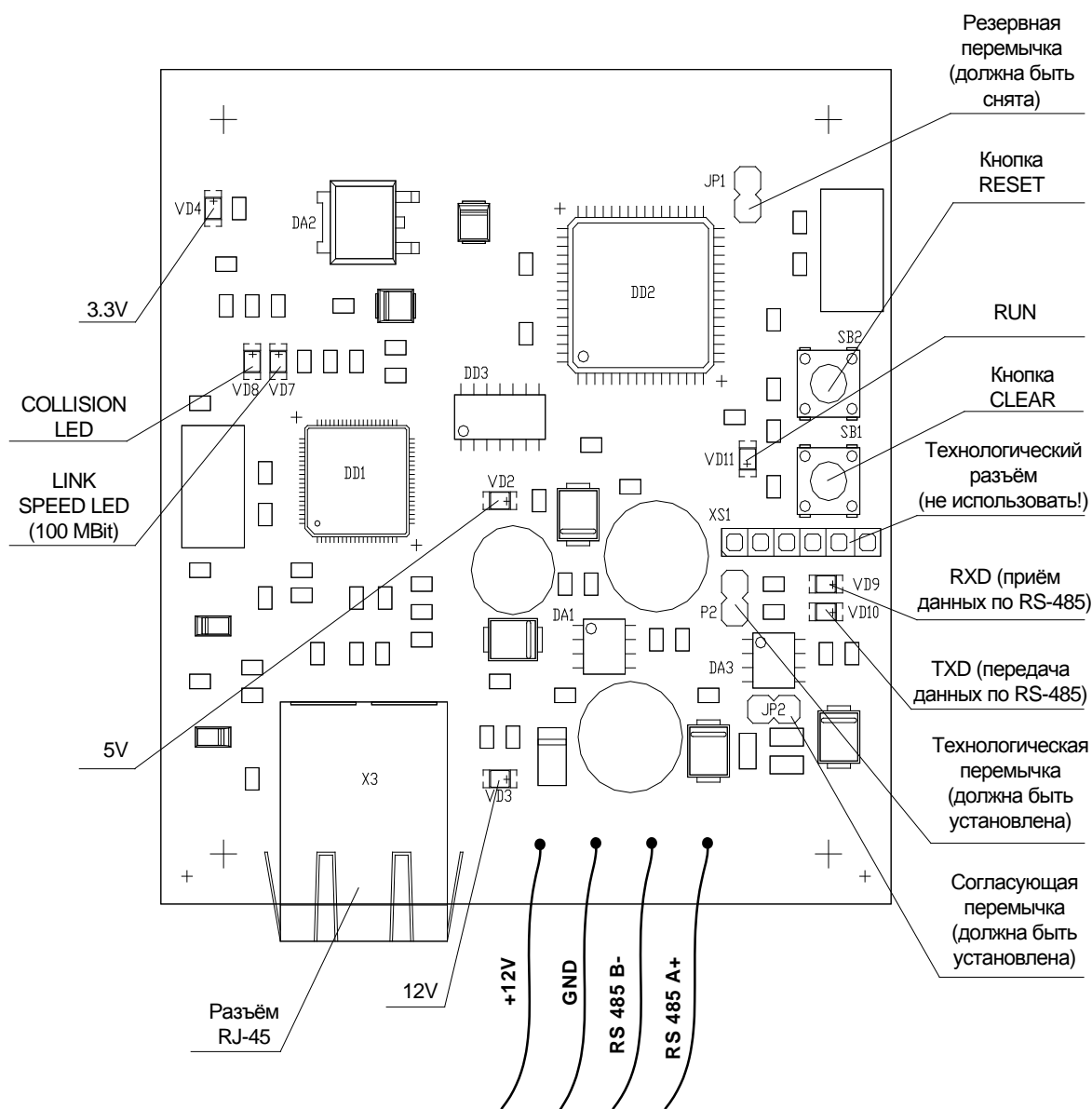


Рис. 3 – Схема расположения элементов модуля Elsys-IP

На плате модуля установлен разъём RJ-45, предназначенный для подключения модуля к сети Ethernet.

Подключение к контроллеру Elsys-MB выполняется четырёхжильным кабелем, впаянным в плату модуля.

Назначение контактов кабеля описано в таблице (Таблица 4).

Таблица 4 – Назначение контактов соединительного кабеля модуля Elsys-IP

Обозначение	Назначение
+ 12 V	Напряжение питания 10 – 24 В
GND	Общий провод
RS 485 B-	Линия B интерфейса RS-485
RS 485 A+	Линия A интерфейса RS-485

Назначение светодиодных индикаторов модуля Elsys-IP описано в таблице (Таблица 5).

Таблица 5 - Назначение светодиодных индикаторов модуля Elsys-IP

Обозначение	Назначение
VD2 (5V)	Индикация наличия стабилизированного напряжения 5 В
VD3 (12V)	Индикация наличия основного напряжения питания 10 – 24 В
VD4 (3.3 V)	Индикация наличия стабилизированного напряжения 3,3 В
VD9 (RXD)	Индикация наличия внешних данных на линии приёма встроенного приёмопередатчика интерфейса RS-485. При наличии информационного обмена с контроллером Elsys-MB по линии связи RS-485 индикатор находится в мигающем режиме.
VD10 (TXD)	Индикация передачи данных от модуля к контроллеру Elsys-MB по линии связи RS-485. При наличии информационного обмена и исправности модуля индикатор находится в мигающем режиме.
VD11 (RUN)	Индикатор работы. При нормальной работе микропроцессора индикатор мигает с частотой 2,5 Гц. Отсутствие свечения или непрерывное свечение индикатора свидетельствует о неисправности или сбое в работе микропроцессора.
VD7 (COLLISION LED)	Индикация коллизий в сети Ethernet
VD8 (LINK SPEED)	Индикация подключения к сети 100 MBit Ethernet

Назначение кнопок и переключателей модуля Elsys-IP описано в таблице (Таблица 6).

Таблица 6 – Назначение переключателей, кнопок и разъёмов модуля Elsys-IP

Обозначение	Назначение
P2	Технологическая переключатель (должна быть установлена)
JP1	Зарезервирована для будущего применения (должна быть снята)
JP2	Служит для подключения согласующей нагрузки линии связи RS-485 (должна быть установлена)
XS1	Технологический разъём.
CLEAR	Кнопка, используемая при очистке конфигурации
RESET	Кнопка аппаратного сброса микропроцессора

2.2 Установка модуля в контроллер Elsys-MB

Внимание! Все работы по монтажу, демонтажу, подключению и отключению модуля Elsys-IP осуществлять при полностью отключенном питании контроллера. Перед выполнением указанных работ необходимо отключить аккумулятор резервного питания и выключить сетевое питание контроллера.

Схема подключения модуля к контроллеру Elsys-MB приведена на рисунке (Рис. 4).

Порядок установки модуля Elsys-IP в контроллер:

- открыть корпус контроллера;
- снять клеммы с аккумулятора резервного питания;
- выключить сетевое питание контроллера;
- принять меры к снятию накопленного статического заряда, для чего, удерживая модуль в одной руке, другой прикоснуться к корпусу контроллера;
- установить в корпус плату модуля разъёмом RJ-45 вниз, совместив отверстия с пластмассовыми держателями и, аккуратно надавливая на плату возле каждого из крепежных отверстий, вставить держатели;
- подключить провода линий А, В к одноимённым линиям на плате базового модуля контроллера (А – А, В – В), а линии +12 V и GND к линиям +12 V (PW+) и GND (PW-) источника питания соответственно, параллельно проводам линий питания базового модуля контроллера (см. Рис. 4);
- установить DIP-переключатели SW1.7, SW1.8, SW1.9, расположенные на плате базового модуля контроллера, в положение ON;
- установить согласующую перемычку JP2 на плате базового модуля контроллера;
- установить согласующую перемычку JP2 на плате модуля Ethernet-интерфейса;
- установить требуемое значение адреса DIP-переключателями SW1.1 - SW1.6. Процедура назначения адреса описана в руководстве по эксплуатации СКУД Elsys;
- подключить контроллер к сети Ethernet через разъём RJ-45;
- включить сетевое питание контроллера;
- подключить аккумулятор резервного питания;
- закрыть корпус контроллера.

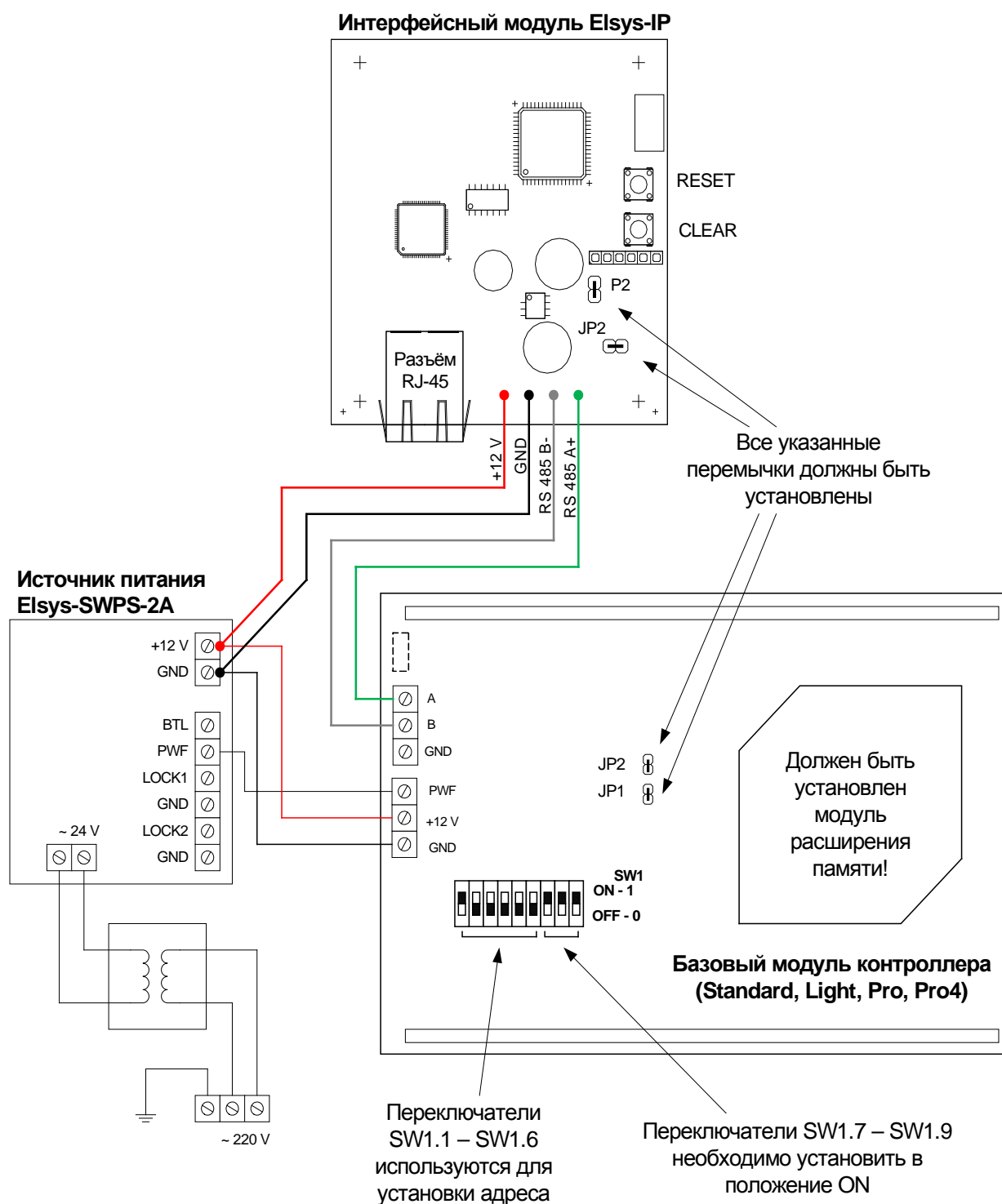


Рис. 4 – Схема подключения модуля Elsys-IP к контроллеру Elsys-MB

2.3 Интерфейс Ethernet

Контроллер подключается к сети Ethernet стандартным (прямым) патч-кордом, один разъем которого подсоединяется к разъему RJ45 контроллера, а второй – к разъему сетевого Ethernet-коммутатора.

2.4 Очистка конфигурации

Процедура очистки конфигурации позволяет вернуть все настройки модуля к заводским установкам. Для выполнения этой процедуры необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- 1) включить питание модуля;
- 2) нажать и продолжать удерживать кнопку CLEAR на плате модуля;
- 3) продолжая удерживать кнопку CLEAR, кратковременно нажать кнопку RESET. Индикатор RUN в этот момент должен быть погашен;
- 4) дождаться момента включения индикатора RUN, после чего кнопку CLEAR можно отпустить;
- 5) дождаться окончания процедуры очистки конфигурации, о чём будет свидетельствовать переход индикатора RUN в мигающий режим.

Внимание! При выполнении очистки конфигурации модуля Elsys-IP не выполняется очистка конфигурации базового модуля контроллера Elsys-MB. Если необходимо очистить конфигурацию базового модуля контроллера, следует выполнить аналогичную процедуру, используя кнопки CLEAR и RESET на плате базового модуля (см. «Руководство по эксплуатации СКУД Elsys»).

3 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание модуля Elsys-IP необходимо производить при выключенном питании.

Техническое обслуживание модуля Elsys-IP включает в себя следующие мероприятия:

- осмотр внешнего вида модуля. Необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений, отсутствии следов короткого замыкания (обугливание и т. п.);
- очистка модуля от пыли и грязи. При необходимости модуль следует демонтировать;
- проверка надёжности закрепления проводов в клеммных винтовых соединителях. При необходимости очистить контакты спиртом и подтянуть клеммные соединения.

Выключение питания и демонтаж модуля необходимо производить в следующем порядке:

- 1) открыть корпус контроллера;
- 2) отключить аккумуляторную батарею, сняв клеммы с выводов батареи;

- 3) выключить сетевое питание контроллера;
- 4) отсоединить провода, которыми модуль подключается к контроллеру Elsys-MB;
- 5) демонтировать модуль, если это необходимо.

4 Перечень возможных неисправностей

Перечень наиболее вероятных неисправностей модуля Elsys-IP и способы их устранения приведены в таблице (Таблица 7).

Таблица 7 – Перечень наиболее вероятных неисправностей модуля Elsys-IP

Описание неисправности	Возможные причины	Указания по устранению неисправностей
Отсутствует связь между модулем и контроллером доступа	Подключение модуля выполнено с ошибками	Проверьте правильность подключения модуля к контроллеру
Модуль не обнаруживается при поиске оборудования	Не совпадает пароль в программном обеспечении и в модуле Ethernet-интерфейса	Установите требуемый пароль. Если это невозможно, выполните очистку конфигурации и заново установите пароль и сетевые настройки модуля
	Неисправен кабель Ethernet или сетевое коммутационное оборудование	Устраните неисправность сетевого оборудования. При необходимости обратитесь к системному администратору
	Настройки брандмауэра запрещают прохождение пакетов данных	Настройте брандмауэр. При необходимости обратитесь к системному администратору
КСК обнаруживается при поиске, однако с ним невозможно установить соединение	Не совпадает аппаратный адрес контроллера, номер сетевой группы или IP-адрес в управляющем ПО и в оборудовании	Выполните необходимые настройки
	К модулю Ethernet-интерфейса уже подключено другое клиентское программное обеспечение	Закройте на всех рабочих станциях сети приложения, нарушающие работу сервера оборудования
	Настройки брандмауэра запрещают прохождение пакетов данных	Настройте брандмауэр. При необходимости обратитесь к системному администратору
Часто теряется и снова восстанавливается связь с	Низкое качество монтажа ЛВС	Замените патч-корды

Описание неисправности	Возможные причины	Указания по устранению неисправностей
контроллером	Канал связи Ethernet перегружен	Примите меры для увеличения пропускной способности ЛВС или оптимизации сетевого трафика
Индикатор RUN постоянно погашен или постоянно горит	Неисправна микросхема DD2 (микропроцессор)	Ремонт возможен только на предприятии-изготовителе
Индикатор RUN мигает в нормальном режиме, однако поиском контроллер не находится	Неисправна микросхема DD1	Ремонт возможен только на предприятии-изготовителе

5 Хранение и транспортирование

Хранение приборов, входящих в состав системы, должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

В помещении для хранения приборов не должно быть паров химически активных веществ, вызывающих коррозию (кислоты, щёлочи, агрессивные газы).

Транспортирование упакованных приборов производится в крытых транспортных средствах с учётом ведомственных нормативных документов.

Условия транспортирования приборов, входящих в состав системы, должны соответствовать ГОСТ 15150-69.

6 Сведения о сертификации

Модуль Elsys-IP входит в состав системы контроля и управления большой емкости с функциями охранной сигнализации Elsys TU 4372-001-91052586-2013, приборы и аппаратура которой соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 и имеют декларацию о соответствии: ТС № RU Д-RU.АЛ16.В.47598.

7 Сведения об изготовителе

ООО «ЕС-пром», 443086, г. Самара, ул. Революционная, д. 5, этаж 1.
Тел/факс: (846) 994-44-40.

e-mail: develop@elsystems.ru

http: : www.trevog.net