

**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ БОЛЬШОЙ  
ЕМКОСТИ С ФУНКЦИЯМИ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ELSYS**

**МОДУЛЬ РЕЛЕЙНЫЙ  
ELSYS-RM-16C**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЕСЛА.426449.101 РЭ**

## Содержание

<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ .....</b>	<b>3</b>
<b>3 СОСТАВ И КОМПЛЕКТНОСТЬ МОДУЛЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>12</b>
<b>6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>14</b>
<b>7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>14</b>
<b>8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....</b>	<b>16</b>
<b>9 УПАКОВКА.....</b>	<b>16</b>
<b>10 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>11 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....</b>	<b>17</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ).....</b>	<b>18</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ).....</b>	<b>19</b>

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа работы и эксплуатации модуля релейного Elsys-RM-16С (далее - модуля).

## **1 Назначение модуля**

1.1 Модуль предназначен для работы в составе СКУД Elsys для управления внешними устройствами.

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

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

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

## **2 Технические характеристики модуля**

2.1 Модуль обеспечивает:

- выбор коммуникационного порта: RS-485 или Ethernet;
- прием команд управления и передачу информации о текущем состоянии устройства по выбранному коммуникационному порту;
- выбор адреса устройства для объединения до 63 модулей в общую линию связи по интерфейсу RS-485 или в одну сетевую группу по интерфейсу Ethernet;
- индикацию приема/передачи данных;
- выбор одной из шести скоростей приема/передачи информации по последовательному интерфейсу RS-485:
  - 1) 4 800 бод;
  - 2) 9 600 бод;
  - 3) 19 200 бод;
  - 4) 38 400 бод;
  - 5) 57 600 бод;
  - 6) 115 200 бод.
- управление внешними устройствами, подключенными к релейным выходам типа «сухой контакт»;
- протоколирование событий (с ведением даты и времени) в энергонезависимой памяти.

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице (Таблица 2.1).

Таблица 2.1

Наименование параметра	Значение	
	Базовый вариант (Elsys-RM-16C-2A-ТП) <sup>1)</sup>	Вариант исполнения «-01» (Elsys-RM-16C)
Напряжение питания	187 – 242 В переменного тока	10 – 30 В постоянного тока
Средняя потребляемая мощность (без учета потребления внешних устройств) Вт, не более	20	8
Количество выходов	16	
Тип выходов	Релейные выходы типа «сухой контакт» с одной группой контактов на переключение	
Нагрузочная способность контактов реле	6А, 30В постоянного тока	
Тип коммутируемого тока	Постоянный/переменный	
Коммуникационные интерфейсы	Ethernet 100 MBit, RS-485	
Максимальное число устройств в линии связи RS-485	63	
Скорость обмена по линии связи RS-485, бит/с	4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	
Максимальная длина линии связи RS-485, м	1200	
Максимальная абсолютная погрешность хода встроенных часов реального времени, не более	15 секунд в сутки	
Время технической готовности прибора к работе после включения питания, с, не более	1	
Средняя наработка на отказ, час, не менее	10000	
Вероятность безотказной работы за 1000 час	0,95	
Средний срок службы прибора	10 лет	
Масса прибора не более, кг:	3,5	0,6
Габаритные размеры прибора не более, мм:	300×298×90	188×123×50
Примечания: 1. В базовом варианте исполнения питание платы модуля выполняется от встроенного сетевого резервируемого источника питания Elsys-SWPS-2И (или Elsys-SWPS-2А), описанного в документе «Руководство по эксплуатации СКУД Elsys».		

### 3 Состав и комплектность модуля

Комплект поставки модуля соответствует таблице (Таблица 3.1).

Таблица 3.1

Наименование	Количество		Обозначение
	Базовый вариант исполнения	Вариант исполнения «-01»	
Модуль релейный Elsys-RM-16C		1	ЕСЛА.426449.101-01
Модуль релейный Elsys-RM-16C-2А-ТП	1		ЕСЛА.426449.101
Паспорт	1	1	ЕСЛА.426449.101 ПС

Примечание – модуль в базовом варианте исполнения имеет металлический корпус с замком и резервируемым источником питания Elsys-SWPS-2И (или Elsys-SWPS-2А) и обозначается как Elsys-RM-16C-2А-ТП

### 4 Описание и работа модуля

4.1 Структурная схема СКУД Elsys приведена на рисунке в приложении 1. Модуль может быть подключен к серверу интеграции СКУД Elsys следующими способами:

- к последовательному или USB-порту ПК через преобразователи интерфейсов Elsys-RC-232/485, Elsys-CU-USB/232-485;
- через коммуникационные сетевые контроллеры Elsys-MB-Net, Elsys-MB-Net II, Elsys-NG-Net II (подключаемые, в свою очередь, в локальную сеть предприятия);
- в локальную сеть предприятия по интерфейсу Ethernet.

4.2 Модули выполнены в пластмассовом или металлическом корпусе, в котором расположена печатная плата. На плате расположены клеммные винтовые соединители, предназначенные для подключения источника питания и сигнальных цепей. По специальному заказу модули могут поставляться в виде печатной платы для установки внутри управляемого оборудования и встроенными в необходимом количестве в указанные при заказе корпуса.

4.3 Модуль включает следующие функциональные узлы:

- импульсный стабилизатор напряжения 5 В;
- линейный стабилизатор напряжения 3,3 В;
- микропроцессор;
- преобразователь уровней TTL/RS-485;
- физический уровень интерфейса Ethernet;
- энергонезависимая память типа EEPROM;
- литиевая батарея типоразмера CR2032 с номинальным напряжением 3В;

- 16 электромеханических реле с одной группой контактов на переключение;
- разъём подключения модуля расширения (зарезервирован для будущего применения).

4.4 Расположение основных элементов модуля, необходимых для его использования, показано на схеме в приложении 2. Описание элементов, в соответствии с принятыми на схеме обозначениями, приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Обозначение		Назначение
X1 (ETHERNET)		Разъём RJ45 для подключения к сети Ethernet.
X2 (RS-485)	A	Линия А интерфейса RS-485
	B	Линия В интерфейса RS-485
	G	Общий провод (GND)
X3	+	Напряжение питания 10 – 30 В постоянного тока
	-	Общий провод (GND)
X23(INPUTS)	1	Аналоговый вход 1
	2	Аналоговый вход 2
	G	Общий провод (GND)
X14 (EXT. MODULE)		Разъём для подключения внешнего модуля расширения (зарезервирован для будущего применения)
X20 (SWD), X22 (BOOT)		Сервисные разъёмы
X4 - X19, X21		Разъёмы контактных групп реле
X4 - X19, X21	NO	Нормально разомкнутый контакт (Normal Open)
	C	Общий контакт (Common)
	NC	Нормально замкнутый контакт (Normal Closed)
JP1		Подключение согласующей нагрузки линии связи RS-485 (должна быть установлена на модулях, расположенных на концах линии связи RS-485)
SW1 (Address)		Установка адреса модуля в линии связи RS-485 или в сетевой группе
SW2 (Baud)		Установка скорости обмена модуля по интерфейсу RS-485 и выбор коммуникационного порта
SB1 (CLEAR)		Кнопка активации сброса конфигурации в заводские установки
SB2 (RESET)		Кнопка аппаратного сброса микропроцессора
VD1 - VD7, VD11, VD19, VD20, VD22, VD25, VD27, VD29, VD30, VD31		Индикация включенного состояния реле
VD15(EXT)		Индикация подключенного модуля расширения
VD16 (3.3V)		Индикация наличия стабилизированного напряжения 3,3 В

Обозначение	Назначение
VD17 (5V)	Индикация наличия стабилизированного напряжения 5 В
VD18 (POWER)	Индикация наличия основного напряжения питания 10 – 30 В
VD9 (TX)	Индикация наличия внешних данных на линии приёма встроенного приёмопередатчика интерфейса RS-485. При наличии информационного обмена по линии связи RS-485 индикатор находится в мигающем режиме.
VD12 (RX)	Индикация передачи данных от модуля по линии связи RS-485. При наличии информационного обмена и исправности модуля индикатор находится в мигающем режиме.
VD21 (SPEED)	Индикатор работы контроллера(см.п.4.8). При нормальной работе микропроцессора индикатор мигает с частотой, соответствующей установленной скорости обмена по RS-485. Кроме того, индикатор используется в режимах очистки конфигурации (см.п.4.10), обновления встроенного ПО (см.п.4.11), а также для индикации неисправностей модуля (см.п.4.9).
VD23 (STATE)	Индикатор используется для отображения типа прибора в начале работы встроенного ПО: трижды с периодом 6 секунд выполняется одна длинная и две коротких вспышки. Кроме того, индикатор используется в режиме обновления встроенного ПО(см.п.4.11) и для индикации неисправностей модуля (см.п.4.9).

4.5 Работой модуля управляет микропроцессор. В энергонезависимой памяти EEPROM хранятся основные настройки, необходимые для работы.

Модуль управления содержит два коммуникационных порта – RS-485 и Ethernet. Выбор используемого коммуникационного порта задаётся переключателем SW2. Если все контакты SW2.1-SW2.3 замкнуты, то коммуникационный обмен выполняется через порт Ethernet, иначе через порт RS-485.

По интерфейсу RS-485 в произвольный момент времени передачу по линии связи может вести только один модуль.

По интерфейсу Ethernet модуль подключается в ЛВС предприятия. Для обмена данными с ПК и сетевым коммуникационным контроллером «Elsys-MB-Net» используются протоколы UDP и TCP/IP.

Модуль обеспечивает выдачу информации о своем состоянии только по запросу с компьютера. Включение / выключение выходов осуществляется командами управления с компьютера. Для идентификации модуля, переключателями SW1.1 - SW1.6 каждому устройству назначается

уникальный адрес в диапазоне от 1 до 63. **Установка двух одинаковых адресов для модулей в одной линии связи или сетевой группе не допускается!**

Адрес модуля устанавливается в двоичном коде. Весовой коэффициент разомкнутых переключателей равен нулю. Значения весовых коэффициентов замкнутых переключателей указаны в таблице (Таблица 4.2).

Таблица 4.2

Переключатель	SW1.1	SW 1.2	SW1.3	SW1.4	SW1.5	SW1.6
Значение коэффициента	1	2	4	8	16	32

Если все переключатели SW1.1 - SW1.6 разомкнуты, устройству будет присвоен нулевой адрес (4040h). При замыкании одного или нескольких переключателей адрес устройства будет равен сумме весовых коэффициентов замкнутых переключателей. Например, при замыкании переключателей SW1.2, SW1.3 и SW1.5, устройству будет присвоен адрес 22 (2+4+16=22).

Скорость обмена модуля с компьютером по линии связи RS-485 устанавливается переключателями SW2.1- SW2.3 (Таблица 4.3). Для всех модулей, подключенных к одной линии связи RS-485, и в управляющем программном обеспечении необходимо установить одинаковые значения скорости обмена. При большом количестве модулей в одной линии связи и большой интенсивности изменения состояния выходов рекомендуется устанавливать более высокие скорости обмена. При возникновении ошибок в приеме / передаче команд управления (нарушение связи с компьютером), вызванных большой протяженностью линии связи, электромагнитными помехами или использованием некачественных кабелей, скорость связи необходимо уменьшать до получения устойчивой связи.

Таблица 4.3

Скорость обмена, бод	Состояние переключателей		
	SW2.1	SW2.2	SW2.3
4 800	+	-	-
9 600	-	+	-
19 200	+	+	-
38 400	-	-	+
57 600	+	-	+
115 200	-	+	+

**Если все контакты SW2.1-SW2.3 – разомкнуты, то скорость обмена по линии связи RS-485 устанавливается по команде с ПК, значение по умолчанию - 19 200 бод.**

#### 4.6 Аналоговые входы.

Модуль содержит два аналоговых входа, имеющих фиксированное функциональное назначение.

Аналоговый вход 1 используется для подключения датчика взлома корпуса (тампера).

Аналоговый вход 2 в базовом варианте исполнения используется для контроля первичного электропитания (вход подключается к выходу PWF источника питания Elsys-SWPS-2И или Elsys-SWPS-2А).

В будущих версиях встроенного программного обеспечения модуля возможно опциональное использование аналоговых входов для иных целей.

Схема одного аналогового входа приведена на рисунке 1.

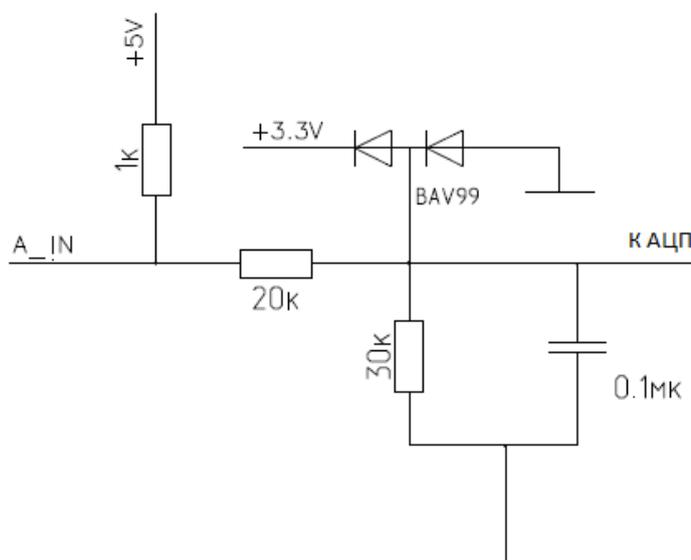


Рисунок 1 - Схема одного аналогового входа

#### 4.7 Релейные выходы.

Модуль содержит 16 релейных выходов с одной группой контактов на переключение каждое.

В выключенном состоянии реле общий контакт С(Common) соединён с нормально замкнутым контактом NC(Normal Closed). При включении реле общий контакт С переключается с нормально замкнутого контакта NC на нормально разомкнутый контакт NO.

Схема одного релейного выхода приведена на рисунке 2.

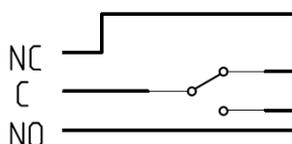


Рисунок 2 - Схема подключения контактов одного реле

#### 4.8 Индикация штатной работы модуля.

В штатном режиме работы используются индикаторы STATE и SPEED. Индикатор STATE используется в начале работы встроенного ПО для отображения типа прибора: трижды с периодом 6 секунд выполняется одна длинная и две коротких вспышки. Затем индикатор STATE гаснет. Индикатор SPEED мигает с частотой, соответствующей установленной скорости обмена по RS-485 (Таблица 4.4).

Таблица 4.4

Скорость обмена, бод	Частота мигания индикатора RUN, Гц
4 800	0,5
9 600	1,0
19 200	2
38 400	4
57 600	8
115 200	16

Если все контакты SW2.1-SW2.3 замкнуты (выбран обмен через коммуникационный порт Ethernet), то индикатор SPEED мигает с частотой, соответствующей скорости обмена по RS-485, которая была последний раз установлена с помощью DIP-переключателя SW2 или по команде с ПК.

Все остальные случаи работы индикаторов соответствуют специальным режимам работы (см.п.4.10, п.4.11) или свидетельствуют о наличии неисправности (см.п.4.9).

#### 4.9 Индикация неисправностей модуля

Для индикации неисправностей могут использоваться индикаторы SPEED и STATE.

Индикаторы отображают код ошибки короткими сериями вспышек с интервалом повторения 2 секунды. Индикатор STATE используется для индикации ошибок загрузчика (Таблица 4.5), в остальных случаях используется индикатор SPEED (Таблица 4.6).

Таблица 4.5

Количество вспышек индикатора STATE	Вид ошибки
1	Отсутствует основная прошивка
2	Ошибка записи во flash-память
3	Некорректные данные в основной прошивке
4	Некорректные данные в новой прошивке (после нажатия RESET начнёт работать основная прошивка)
5	Ошибка верификации данных после обновления прошивки

Таблица 4.6

Количество вспышек индикатора SPEED	Вид ошибки
1	Неисправность схемы кварцевого генератора 25МГц
2	Неисправность схемы кварцевого генератора 32.768 кГц
3	Ошибка обмена с микросхемой EEPROM
4	Ошибка обмена с микросхемой физического уровня Ethernet
5	Ошибка внутренних периферийных узлов микропроцессора
6	Отсутствие аппаратного MAC-адреса
7	Неизвестная ошибка

#### 4.10 Очистка конфигурации.

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

- 1) включить питание контроллера;
- 2) нажать и продолжать удерживать кнопку CLEAR;
- 3) кратковременно нажать кнопку RESET, продолжая удерживать кнопку CLEAR. Индикатор SPEED должен быть погашен;
- 4) дождаться момента включения индикатора SPEED, после чего кнопку CLEAR можно отпустить;
- 5) дождаться окончания процедуры очистки конфигурации (время очистки составляет около пяти секунд), о чём будет свидетельствовать переход индикатора SPEED в мигающий режим. При очистке конфигурации выполняется тестирование встроенной энергонезависимой памяти. Если тест прошёл успешно, мигание индикатора SPEED будет соответствовать установленной переключателем SW2 скорости обмена. Если была обнаружена неисправность, по окончании теста индикатор SPEED будет индцировать ошибку «Ошибка обмена с микросхемой EEPROM» (Таблица 4.6), при этом работа контроллера в штатном режиме будет невозможна.

#### 4.11 Обновление версий встроенного программного обеспечения

Для обновления встроенного ПО следует использовать конфигуратор СКУД Elsys.

Если процесс загрузки управляющего ПО завершён успешно, индикаторы SPEED и STATE непрерывно светятся в течении одной секунды, затем переходят в нормальный режим работы. Если процесс загрузки встроенного ПО завершился с ошибкой индикатор SPEED гаснет, а индикатор STATE индицирует ошибку загрузчика (см.п.4.9).

**Внимание!** В процессе загрузки управляющей программы все выходы модуля переводятся в состояние «Выключено», что может повлиять на режимы работы подключенных исполнительных устройств.

## **5 Использование по назначению**

5.1 При подготовке модуля к использованию необходимо принять следующие меры безопасности:

- все работы по монтажу и установке осуществлять при отключенном напряжении питания всех устройств системы (должен быть выключен также управляющий персональный компьютер);
- монтаж и техническое обслуживание устройств, входящих в систему, должны осуществляться лицами, имеющими необходимый уровень подготовки и квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей;
- монтаж системы производить в соответствии с ПУЭ и РД.78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приёмки работ»;
- корпуса управляемых устройств и управляющего компьютера должны быть подключены к общему контуру заземления и соединены с общим проводом преобразователей интерфейсов.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить работы по монтажу и установке аппаратных средств системы, в которой используется модуль, при включенном оборудовании!**

5.2 При монтаже необходимо обеспечить заземление системы в соответствии с "Правилами устройства электроустановок". Не допускается крепить (устанавливать) корпуса управляемых устройств и компьютеров непосредственно на незаземлённые (незанулённые) металлические конструкции и корпуса других приборов, так как они могут быть соединены с силовыми контурами энергоснабжения и находиться под потенциалом в несколько десятков вольт относительно общего заземления и сигнальной земли линии связи.

**ВНИМАНИЕ! Потенциалы сигнальной "земли" модуля не должны различаться более чем на 1 В как по постоянному, так и по переменному току. Несоблюдение данного требования может привести к неработоспособности линии связи и/или выходу из строя драйверов линии связи RS-485. В случае невозможности выполнения данного требования необходимо применять стандартные повторители линии RS-485 с гальванической развязкой.**

5.3 Для линии связи RS-485 необходимо использовать симметричную экранированную витую пару с нормированным волновым сопротивлением  $120 \text{ Ом} \pm 10\%$ . Минимальное сечение проводов линии связи -  $0,2 \text{ мм}^2$  (диаметр провода 0,5 мм или AWG24). Допустимая топология линии связи - шина. Максимальное количество устройств в сегменте линии связи - 32. Максимальная длина сегмента линии связи - 1200 м. На концах линии связи должны быть включены (установка соответствующих перемычек на преобразователе интерфейсов и модуле) терминаторы, на всех остальных устройствах терминаторы должны быть отключены. Любые ответвления не должны превышать 0,5 м (если требуется построить топологию сети, отличную от шинной, или увеличить количество устройств в линии связи,

необходимо использовать репитеры). Несоблюдение перечисленных требований может привести к сокращению максимально возможной длины линии связи, уменьшению максимально возможной скорости обмена, может вызвать значительное ухудшение качества связи (появление ошибок передачи данных).

**ВНИМАНИЕ!** Все устройства, подключаемые к линии связи, имеют клеммы "А" (+) и "В" (-), предназначенные для подключения соответствующих сигнальных проводов интерфейса RS-485. При монтаже необходимо соединять между собой одноимённые клеммы. Сигнальные "земли" всех устройств на одной линии связи должны быть соединены либо в одной точке отдельным проводом сечением не менее 1 мм<sup>2</sup>, либо между собой дополнительным проводом удвоенного сечения (два провода отдельной витой пары кабеля).

#### 5.4 Подготовка к использованию модуля.

После транспортировки в холодное время года модуль необходимо выдержать в упаковочной таре при комнатной температуре в течение не менее 1 часа для исключения конденсации влаги и выхода из строя отдельных элементов.

Порядок подготовки к использованию:

- 1) распакуйте модуль;
- 2) убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса и внутренних узлов;
- 3) откройте корпус модуля, открутив винты, крепящие крышку корпуса;
- 4) убедитесь в отсутствии видимых дефектов электрического повреждения клеммных контактов и печатных плат (обугливание, изменение цвета контактов и корпусов соединителей, следы короткого замыкания цепей);
- 5) выберите требуемый коммуникационный порт, установив контакты SW2.1-SW2.3 в соответствующее положение (если все контакты SW2.1-SW2.3 замкнуты – выбран порт Ethernet, иначе выбран порт RS-485);
- 6) если выбран коммуникационный порт RS-485, установите контакты SW2.1-SW2.3 в положение, соответствующее требуемой скорости обмена в линии RS-485 (Таблица 4.3), и удалите перемычку JP1, если модуль не находится на одном из концов линии связи;
- 7) установите модуль на место эксплуатации;
- 8) подключите провода к выбранному коммуникационному порту и провода линий питания (для базового варианта исполнения к сети 220 В, для варианта исполнения «-01» - к источнику питания постоянного тока с выходным напряжением 10 – 30 В, соблюдая полярность);
- 9) подключите к разъёмам X4 - X19, X21 провода, соединённые с управляемым оборудованием;
- 10) закройте крышку корпуса и закрутите винты, крепящие крышку;
- 11) включите источник питания модуля. Модуль готов к работе.

**ВНИМАНИЕ!** Любые подключения необходимо осуществлять при выключенном питании модуля, компьютера, преобразователя интерфейсов. Компьютер должен быть заземлен.

## **6 Техническое обслуживание**

6.1 Техническое обслуживание модуля необходимо производить при выключенном питании, при обесточенной линии связи RS-485 (все устройства на линии связи должны быть выключены) и при выключенном персональном компьютере.

Техническое обслуживание включает в себя следующие мероприятия:

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

6.2 Выключение питания и демонтаж модуля необходимо производить в следующем порядке:

- 1) выключить питание модуля;
- 2) открутить винты и снять крышку корпуса;
- 3) отсоединить от платы кабели, которыми модуль подключается к внешним устройствам;
- 4) отсоединить от платы провода источника питания и коммуникационного порта.

6.3 Монтаж и включение питания модуля необходимо производить в следующем порядке:

- 1) присоединить провода источника питания и коммуникационного порта.
- 2) присоединить провода внешних управляемых устройств;
- 3) установить крышку и закрутить винты;
- 4) включить питание модуля.

## **7 Текущий ремонт**

7.1 Перечень наиболее вероятных неисправностей при работе с модулем и способы их устранения приведены в таблице (Таблица 7.1).

Таблица 7.1

Наименование неисправности	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
Модуль не обнаруживается при поиске оборудования по интерфейсу Ethernet	Неисправен кабель Ethernet или сетевое коммуникационное 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
	Некорректные сетевые настройки	Задайте корректные сетевые настройки. При необходимости обратитесь к системному администратору
Модуль не обнаруживается при поиске оборудования по интерфейсу RS-485	Перепутаны местами провода А и В линии связи RS-485	Поменяйте местами провода линии связи RS-485
	Неисправна линия связи	Проверьте линию связи и качество заземления приборов.
	Неверно установлена перемычка JP1	Проверьте правильность установки перемычки JP1
	Неисправна микросхема DD3 (преобразователь уровней TTL/RS-485)	Ремонт возможен только на предприятии-изготовителе
	Неисправен кварцевый резонатор	Ремонт возможен только на предприятии-изготовителе
Часто теряется и снова восстанавливается связь с модулем управления по Ethernet	Низкое качество монтажа ЛВС	Замените патч-корды
	Канал связи Ethernet перегружен	Примите меры для увеличения пропускной способности ЛВС или оптимизации сетевого трафика
Часто теряется и снова восстанавливается связь с модулем управления по RS-485	Низкое качество монтажа линии RS-485	Замените кабель RS-485, при необходимости понизьте скорость обмена
При наличии связи с компьютером, не включаются некоторые выходы, индикаторы	Нарушен контакт в клеммном соединителе	Восстановите соединение
	Нарушен контакт в месте пайки клеммного соединителя к плате	Пропаяйте соединение

Наименование неисправности	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
включения выходов работают	Неисправна одна из микросхем DA3...DA5 (ULN2003A)	Замените неисправную микросхему
При наличии связи с компьютером, не включаются все или некоторые выходы, индикаторы включения одного или нескольких выходов не работают	Не поступает команда управления выходами	Проверьте настройки программного обеспечения компьютера
	Неисправны соответствующие светодиоды	Замените неисправные светодиоды
	Неисправна печатная плата устройства (обрыв проводника или нарушение контакта в месте пайки)	Устраните обрыв или пропайте неработающие цепи
	Неисправна микросхема DD2 STM32F107VCT6 (микропроцессор)	Ремонт возможен только на предприятии-изготовителе

## 8 Маркировка и пломбирование

8.1.1 Маркировка модуля располагается на нижней стороне корпуса (для варианта исполнения «-01») или на внутренней части корпуса (для базового варианта исполнения) и содержит:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование прибора;
- заводской номер;
- год и квартал выпуска;

При поставке модуля по специальным заказам в виде печатной платы или нескольких модулей, установленных в один нестандартный корпус, маркировка может отсутствовать.

На печатной плате модуля нанесены металлизированные надписи с условным обозначением группы изделий и функционального назначения клеммных соединителей.

## 9 Упаковка

9.1 Модули упаковываются в индивидуальную потребительскую тару – в коробку из картона или в полиэтиленовый пакет.

9.2 Модули пломбируются организацией, проводящей монтажные работы.

## 10 Хранение и транспортирование

10.1 Хранение модуля должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

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

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

10.4 Условия транспортирования прибора должны соответствовать ГОСТ 15150-69.

## 11 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень контрольно-измерительных приборов и принадлежностей, необходимых для ремонта модуля в условиях мастерской, приведен в таблице (Таблица 11.1).

Таблица 11.1

Наименование	Назначение	Допустимая замена
1. Комбинированный прибор МУ-64	Измерение напряжений, величин сопротивления резисторов, и токов в цепях системы	Мультиметр «УТ2002» или другой с аналогичными характеристиками
2. Осциллограф С1-112А	Измерение длительности и определение формы импульсов	Осциллограф С1-102 или любой с аналогичными характеристиками

Примерный расход материалов, необходимый для технического обслуживания и ремонта модуля в течение одного года эксплуатации, приведён в таблице (Таблица 11.2)

Таблица 11.2

Наименование	Количество, г
Припой ПОС 61 ГОСТ 21931-76	20
Канифоль сосновая марок А или Б ГОСТ 19113-84	10
Спирт этиловый технический ГОСТ 17299-78	50
Ацетон ГОСТ 2603-79	30



## Приложение 2 (обязательное)

### Расположение элементов интерфейса на схеме модуля Elsys-RM-16C

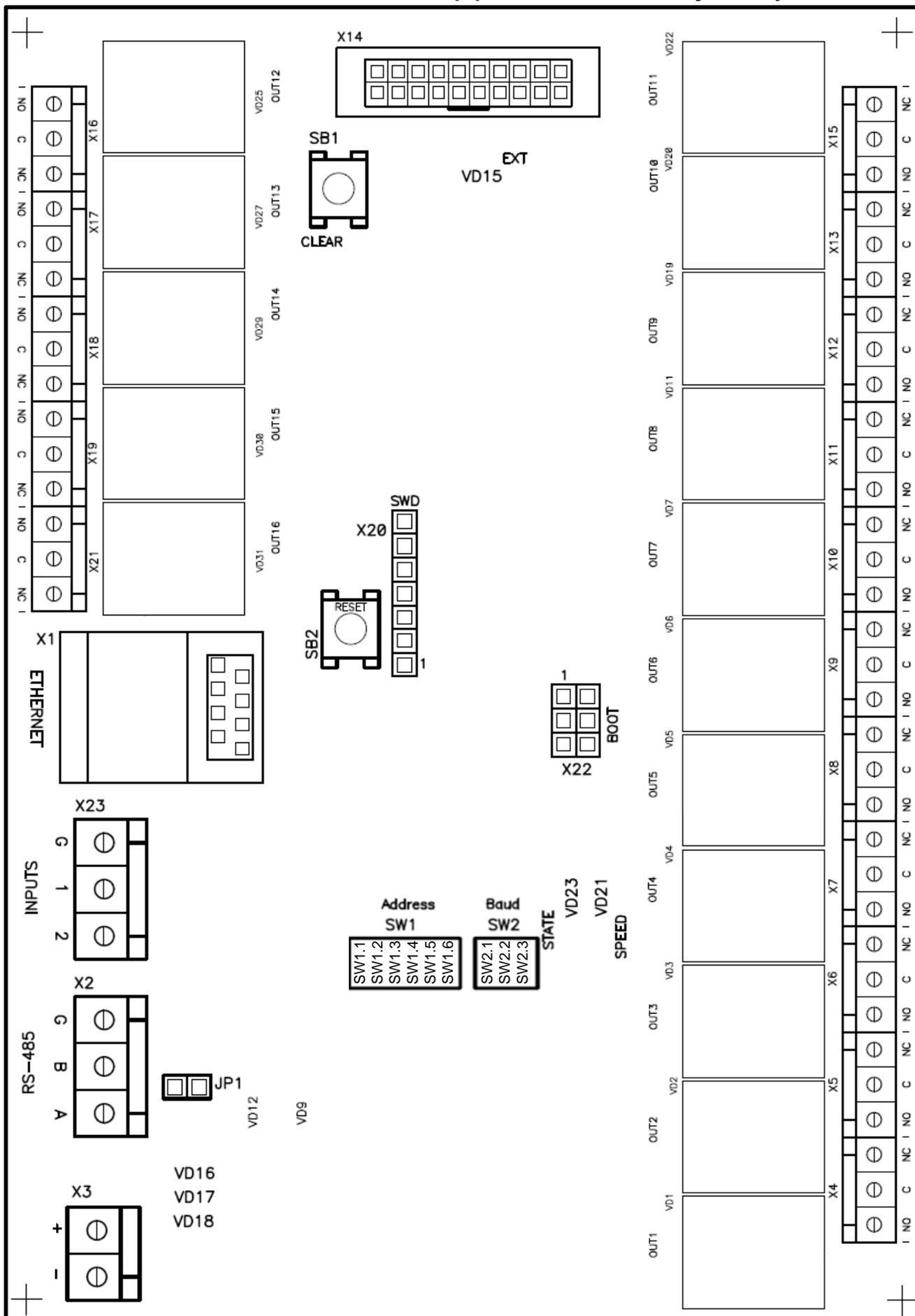


Рисунок 4