

Утвержден  
БПВА.656122.105 РЭ-ЛУ

**Микропроцессорное устройство  
управления и блокировки разъединителей**

**«Сириус-2-УБР»**

**Руководство по эксплуатации**

**БПВА.656122.105 РЭ**

**Москва**

	Стр.
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	5
1.1 Назначение изделия.....	5
1.2 Технические характеристики .....	5
1.2.1 Основные параметры и размеры.....	5
1.2.2 Характеристики .....	6
1.2.3 Управление КА .....	7
1.2.4 Блокировка КА.....	7
1.2.5 Сигнализация превышения времени переключения КА.....	7
1.2.6 Сигнализация неисправности контактов КА .....	7
1.2.7 Сигнализация неисправности привода КА.....	7
1.2.8 Защита привода КА от длительного протекания тока .....	7
1.2.9 Счётчики числа переключений, отказов и остаточного ресурса КА .....	7
1.2.10 Сигнализация при исчерпанном ресурсе КА .....	7
1.2.11 Сигнализация открытия двери шкафа и подсветка .....	8
1.2.12 Сигнализация аварийной деблокировки соседнего присоединения.....	8
1.2.13 Сигнализация отказа терминала соседнего присоединения.....	8
1.2.14 Обмен информацией с другими терминалами «Сириус-2-УБР» .....	8
1.2.15 Регистратор событий.....	8
1.2.16 Поддержка системы точного единого времени .....	8
1.2.17 Линия связи.....	8
1.3 Состав изделия .....	9
1.4 Устройство и работа.....	10
1.4.1 Входы и выходы.....	10
1.4.2 Режимы работы .....	10
1.4.3 Уставки терминала .....	11
1.4.4 Контролируемые параметры.....	12
1.5 Маркировка и пломбирование .....	12
1.6 Упаковка .....	12
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	13
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	13
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	13
2.3 Использование изделия.....	13
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	14
3.1 Общие указания.....	14
3.2 Проверка работоспособности изделия .....	14
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	15
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	15
6 УТИЛИЗАЦИЯ .....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Проверка электрического сопротивления изоляции .....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Внешний вид и установочные размеры.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Схемы подключения внешних цепей .....	21

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации устройства управления и блокировки разъединителей «Сириус-2-УБР».

При эксплуатации устройства, кроме требований данного руководства по эксплуатации, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

К эксплуатации микропроцессорных устройств центральной сигнализации допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

Перед установкой устройства рекомендуется произвести проверку его технических характеристик в лабораторных условиях.

Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-2-УБР» должно устанавливаться на заземленные металлические конструкции, при этом необходимо обеспечить надежный электрический контакт между панелью и винтами крепления устройства. Винт заземления устройства должен быть соединен с контуром заземления подстанции медным проводом сечением не менее 2 мм<sup>2</sup>.

Конструкция устройства выполнена по модульному принципу, позволяющему поставлять устройства с различной аппаратной конфигурацией. Конфигурация устройства должна обеспечивать выполнение функций РЗА конкретного присоединения и согласовываться при оформлении заказа на поставку.

Полное название устройства состоит из следующих элементов:

Устройство «Сириус-2-УБР-ss», где

«Сириус-2-УБР» – фирменное название устройства,

ss – исполнение устройства по третьему интерфейсу линии связи:

И1 – для исполнения с интерфейсом RS485;

И3 – для исполнения с интерфейсом Ethernet по «витой паре» (100BASE-TX) и протоколом обмена Modbus TCP.

Пример записи устройства «Сириус-2-УБР» с дополнительным интерфейсом RS485 при заказе:

«Микропроцессорное устройство управления и блокировки разъединителей «Сириус-2-УБР-И1»  
ТУ 3433-002-54933521-2009».

Сокращения, используемые в тексте:

УБР – управление и блокировка разъединителей;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

КА – коммутационный аппарат;

ОБ – оперативная блокировка;

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство;

РЗА – релейная защита и автоматика.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Микропроцессорное устройство «Сириус-2-УБР» (далее - устройство) предназначено для построения систем управления и блокировки коммутационными аппаратами на электрических станциях и подстанциях напряжением от 3 до 750 кВ. Под коммутационными аппаратами подразумеваются управляемые разъединители и заземляющие ножи. Высоковольтные выключатели участвуют в функционировании системы сигналами от блок-контактов, сообщая о своем положении, но не блокируются и не управляются устройством.

1.1.2 Реализованные в устройстве функциональные алгоритмы, а также схемы подключения устройства разработаны по требованиям к отечественным системам РЗА в сотрудничестве с представителями энергосистем и проектных институтов, что обеспечивает совместимость с аппаратурой, выполненной на различной элементной базе, а также сопряжение со стандартными каналами телемеханики.

#### 1.1.3 Функции, выполняемые устройством:

- управление и блокировка КА;
- сигнализация превышения времени переключения КА;
- сигнализация неисправности контактов КА;
- сигнализация неисправности привода КА;
- защита привода КА от длительного протекания тока;
- контроль числа переключений, отказов и остаточного ресурса КА;
- сигнализация при исчерпанном ресурсе КА;
- сигнализация открытия двери шкафа и подсветка;
- сигнализация аварийной деблокировки соседнего присоединения;
- сигнализация отказа терминала соседнего присоединения;
- обмен информацией с другими терминалами «Сириус-2-УБР»;
- самодиагностика устройства.

#### 1.1.4 Дополнительные сервисные функции:

- встроенные часы-календарь;
- возможность встраивания устройства в систему единого точного времени станции или подстанции;
- реле и оптроны с функциями, программируемыми пользователем;
- регистратор событий;

1.1.5 **Устройство является частью системы СУБР-РА и работает только при наличии комплекта синхронизации.** Устройство поставляется в составе шкафов ШЭРА-Н-ОБ, ШЭРА-Н-УБР или в составе других шкафов серии ШЭРА. Подробное описание системы приведено в БПВА.420144.001 РЭ.

1.1.6 Устройство изготавливается в климатическом исполнении УХЛЗ.1 по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации +55°С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации –40°С;
- относительная влажность при +25°С – до 98%;
- высота над уровнем моря не более 2000 м, при использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент, учитывающий снижение электрической прочности изоляции, согласно ГОСТ 15150;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

1.1.7 Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов – по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М7

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения  $10 \text{ м/с}^2$  (1g), степень жесткости 10а;
- удары многократного действия с пиковым ударным ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  (3g) и длительностью действия от 2 до 20 мс, степень жесткости 1.

### 1.2 Технические характеристики

#### 1.2.1 Основные параметры и размеры

1.2.1.1 Питание устройства осуществляется от источника переменного (от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока напряжением 220 В. Рабочий диапазон отклонения напряжения питания — +10/–20%.

1.2.1.2 Мощность, потребляемая устройством от источника оперативного постоянного тока – не более 15 Вт.

1.2.1.3 Габаритные размеры устройства не превышают 305×190×185 мм.

1.2.1.4 Масса устройства без упаковки не превышает 7 кг.

1.2.2 Характеристики

1.2.2.1 Характеристики устройства указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра		Значение
<u>1</u> <u>Входные дискретные сигналы</u>	число входов	56
	входной ток, мА, не более	20
	напряжение надежного срабатывания, В	160–264
	напряжение надежного несрабатывания, В	0–120
	длительность сигнала, мс, не менее	500
<u>2</u> <u>Выходные дискретные сигналы</u>	количество выходов	40
	коммутируемое напряжение переменного или постоянного тока, В, не более	300
	коммутируемый постоянный ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R = 50 мс, А, не более	6 / 0,25

1.2.2.2 Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

1.2.2.3 Устройство обеспечивает хранение параметров настройки и конфигурации в течение всего срока службы вне зависимости от наличия питающего напряжения.

Для обеспечения хода часов и хранения в памяти зафиксированных данных при пропадании оперативного питания используется сменный элемент питания (батарейка типа «CR2»). Процедура замены батарейки описана в п. 3.1.3.

1.2.2.4 Время готовности устройства к работе после подачи оперативного тока не превышает 1 с.

1.2.2.5 Средняя наработка на отказ устройства составляет 125000 часов.

1.2.2.6 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой устройства, по ГОСТ 14254 соответствует:

- IP42 по лицевой и боковым панелям;
- IP20 по задней панели, кроме клемм подключения токовых цепей.

1.2.2.7 Электрическое сопротивление изоляции между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии составляет:

- не менее 100 МОм в нормальных климатических условиях;
- не менее 1 МОм при повышенной влажности (относительная влажность – 98%).

Нормальными климатическими условиями считаются:

- температура окружающего воздуха –  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность – от 45 до 80%;
- атмосферное давление – от 630 до 800 мм рт. ст.

1.2.2.8 Электрическая изоляция между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии при нормальных климатических условиях без пробоя и перекрытия выдерживает:

- испытательное напряжение переменного тока 2 кВ (действующее значение) частотой 50 Гц в течение 1 мин;
- импульсное испытательное напряжение (по три импульса положительных и отрицательных) с амплитудой до 5 кВ, длительностью переднего фронта 1,2 мкс, длительностью импульса 50 мкс и периодом следования импульсов – 5 с.

1.2.2.9 Устройство выполняет свои функции при воздействии помех с параметрами, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Вид помехи	Степень жесткости	ГОСТ, МЭК	Критерий функционирования	Примечание
Повторяющиеся затухающие колебания частотой 0,1—1,0 МГц	3	ГОСТ Р 51317.4.12-99 МЭК 61000-4-12-95	А	2,5 кВ – провод-земля 1,0 кВ – провод-провод
Наносекундные импульсные помехи	4	ГОСТ Р 51317.4.4-99 МЭК 61000-4-4-95	А	4 кВ – питание 2 кВ – остальные цепи
Электростатические помехи	3	ГОСТ Р 51317.4.2-99 МЭК 61000-4-2-95	А	8 кВ – воздушный 6 кВ – контактный
Магнитное поле промышленной частоты	5	ГОСТ Р 50648-94 МЭК 1000-4-8-93	А	100 А/м – постоянно 1000 А/м - кратковременно
Радиочастотное электромагнитное поле	3	ГОСТ Р 51317.4.3-99 МЭК 61000-4-3-96	А	26–1000 МГц 10 В/м
Микросекундные импульсы большой энергии	4	ГОСТ Р 51317.4.5-99 МЭК 61000-4-5-95	А	4 кВ
Кондуктивные низкочастотные помехи	3	ГОСТ Р 51317.4.6-99 МЭК 61000-4-6-96	А	0,5 с при 0,5×Un 0,1 с – перерыв питания
Импульсное магнитное поле	4	ГОСТ Р 50649-94 МЭК 1000-4-9-93	А	8/20 мкс ±300 А/м
Затухающее колебательное магнитное поле	5	ГОСТ Р 50652-94 МЭК 1000-4-10-93	А	100 кГц ±100 А/м

### 1.2.3 Управление КА

1.2.3.1 Устройство обеспечивает дистанционное (по линии связи с удаленного компьютера) или местное управление коммутационным оборудованием ПС с соблюдением логики оперативной блокировки.

### 1.2.4 Блокировка КА

1.2.4.1 Устройство, в соответствии со схемой блокировки и состоянием своих и внешних КА, формирует сигналы готовности и блокировки КА.

Предусмотрена полная блокировка всех КА при появлении сигнала «Земля в сети» без возможности разблокировки. После исчезновения сигнала «Земля в сети» все КА возвращаются к нормальному режиму работы.

### 1.2.5 Сигнализация превышения времени переключения КА

1.2.5.1 Устройство контролирует состояние НЗ и НР контактов КА и при превышении времени переключения КА сигнализирует о неисправности КА с помощью реле «Неисправность» и по линии связи.

### 1.2.6 Сигнализация неисправности контактов КА

1.2.6.1 Устройство контролирует состояние НЗ и НР контактов КА и при активном уровне на обоих входах сигнализирует о неисправности КА с помощью реле «Неисправность» и по линии связи.

### 1.2.7 Сигнализация неисправности привода КА

1.2.7.1 Устройство контролирует сигнал наличия питания на приводе КА и в случае его отсутствия сигнализирует о неисправности привода с помощью реле «Неисправность» и по линии связи.

### 1.2.8 Защита привода КА от длительного протекания тока

1.2.8.1 Устройство контролирует сигналы внешних команд управления. В случае превышения временем управления заданной уставки, устройство блокирует управление КА, выдаёт сигнал на реле «Защита привода» и реле «Неисправность» и сигнализирует об этом по линии связи.

### 1.2.9 Счётчики числа переключений, отказов и остаточного ресурса КА

1.2.9.1 Устройство ведёт подсчёт числа отказов, числа переключений и остаточного ресурса КА в процентах. Запрос данной информации и сброс счетчиков производится по линии связи.

### 1.2.10 Сигнализация при исчерпанном ресурсе КА

1.2.10.1 При снижении остаточного ресурса до 0%, устройство сигнализирует об этом с помощью реле «Неисправность» и по линии связи.

1.2.11 Сигнализация открытия двери шкафа и подсветка

1.2.11.1 При открытии двери шкафа устройство замыкает реле «Подсветка» и передает сигнал по линии связи.

1.2.12 Сигнализация аварийной деблокировки соседнего присоединения

1.2.12.1 Устройство контролирует сигнал аварийной деблокировки соседнего присоединения и в случае его наличия сигнализирует о неисправности по линии связи.

1.2.13 Сигнализация отказа терминала соседнего присоединения

1.2.13.1 Устройство контролирует сигнал отказа терминала соседнего присоединения и в случае его наличия сигнализирует о неисправности по линии связи.

1.2.14 Обмен информацией с другими терминалами «Сириус-2-УБР»

1.2.14.1 Устройство обменивается по линии связи с другими устройствами информацией о положении и состоянии КА с частотой 1 Гц с помощью комплекта синхронизации. При нарушении обмена на время, превышающее время уставки «Задержка ошибки связи», устройство блокирует свои КА до полного восстановления связи.

1.2.15 Регистратор событий

1.2.15.1 Для регистрации в памяти устройства фактов обнаружения неисправностей с привязкой к астрономическому времени в устройстве реализован регистратор событий. При этом любой приход дискретного сигнала, срабатывание реле, обнаружение неисправности регистрируется в памяти событий с присвоением даты и времени момента обнаружения.

1.2.15.2 Считывание информации регистратора событий осуществляется с помощью компьютера по каналу связи.

1.2.15.3 Память регистратора построена по кольцевому принципу, то есть после ее заполнения новая информация затирает самую старую. Емкость памяти регистратора составляет до 1000 событий.

1.2.16 Поддержка системы точного единого времени

1.2.16.1 Все события, регистрируемые в устройстве, идут с меткой времени с точностью до 1 мс.

1.2.16.2 Астрономическое время (год, месяц, день, час и т.д.) на устройствах защит подстанции можно задать через один из каналов связи с помощью широкополосной команды задания времени. Но в большинстве случаев специфика каналов связи и используемых протоколов не позволяет выдержать точность синхронизации до 1 мс.

1.2.16.3 В устройстве предусмотрены меры для включения в систему точного единого времени, для чего к синхронизируемым устройствам подводится специальный канал, по которому передается синхроимпульс. Это позволяет обеспечить синхронизацию устройств на защищаемом объекте с точностью до 1 мс.

1.2.16.4 Для приема сигнала синхроимпульса может использоваться один из двух входов устройства:

- вход интерфейса RS485. В этом режиме (задается соответствующей программной настройкой, см. п.1.2.16.6) порт используется как дискретный вход (то есть реагирует на импульс с минимальной длительностью активного сигнала не менее 15 мс) и не может использоваться для организации стандартного канала связи;
- специализированный дискретный вход «Синхроимпульс». Данный вход выполнен на номинальное значение постоянного напряжения 24 В. Длительность входного импульса не менее 15 мс.

1.2.16.5 Приход импульса по каналу синхронизации приводит к автоматической «подстройке» внутреннего времени устройства.

1.2.16.6 Параметры синхронизации по времени задаются в меню «Настройки — Синхронизация».

С помощью уставки «Импульс» имеется возможность задать частоту прихода сигнала синхронизации: один раз в секунду, в минуту, в час.

С помощью уставки «Порт» можно задать одно из значений:

- «Откл» – синхронизация не используется (в этом случае интерфейс RS485 можно использовать для организации стандартного канала связи);
- «RS485» – канал синхронизации выполняется с помощью интерфейса RS485;
- «Оптрон» – канал синхронизации выполняется с помощью оптронного входа «Синхроимпульс».

1.2.17 Линия связи

1.2.17.1 Устройство оснащено двумя интерфейсами линии связи с компьютером (тип интерфейсов зависит от исполнения).

1.2.17.2 Интерфейс RS485 предназначен для постоянного подключения устройства в локальную сеть связи для решения задач АСУ. На этом интерфейсе реализуется многоточечное подключение, то есть к одному компьютеру можно одновременно подключать несколько устройств с аналогичным каналом параллельно (шинная архитектура). Этот интерфейс всегда имеет полную гальваническую развязку от схемы устройства.

1.2.17.3 Для протокола Modbus RTU уставками необходимо дополнительно ввести параметры этого протокола, позволяющие настроить устройство на работу с различными вариантами передачи данных. Этими параметрами являются адрес устройства в локальной сети, скорость передачи данных, наличие и вид проверки данных на четность, а также количество стоповых бит.

Для протокола Modbus TCP можно задать IP-адрес устройства (по умолчанию – 10.0.1.2), маску подсети (по умолчанию – 255.255.255.0) и шлюз (по умолчанию – 10.0.1.1).

1.2.17.4 Все интерфейсы связи позволяют выполнять все доступные операции, могут работать одновременно, в том числе на разных скоростях передачи.

1.2.17.5 Линию связи с интерфейсом RS485 рекомендуется согласовывать на концах, подключая встроенные согласующие резисторы на крайних устройствах. Подключение осуществляется с помощью замыкания контактов 3 и 4 разъема X8.2.

1.2.17.6 Монтаж линии связи с интерфейсом RS485 рекомендуется производить с помощью витой экранированной пары, соблюдая полярность подключения проводов.

1.2.17.7 Монтаж линии связи с интерфейсом Ethernet по «витой паре» производится с помощью стандартных кабелей типа UTP или FTP с разъемами RJ45.

### 1.3 Состав изделия

#### 1.3.1 В устройство входят следующие основные узлы:

- модуль контроллера и линий связи;
- модули выходных реле и оптронных входов;
- модуль питания.

#### 1.3.2 Конструкция изделия

1.3.2.1 Конструктивно устройство выполнено в виде стального блока, не имеющего лицевой панели управления.

1.3.2.2 В блоке расположены модули, в состав которых входят печатная плата и другие необходимые элементы. Модули объединены между собой с помощью печатной кросс-платы. Внешние сигналы всех модулей выведены на заднюю панель блока и подключены к клеммам. Клеммы выполнены разъемными (целой группой), что позволяет при необходимости оперативно заменить устройство, не нарушая монтаж подводящих проводов.

#### 1.3.3 Модуль контроллера

1.3.3.1 Модуль микропроцессорного контроллера, кроме собственно 32-разрядного микропроцессора, содержит 4 Мбайт ПЗУ, 16 Мбайт сохраняемого ОЗУ, сторожевой таймер, часы-календарь, схему резервного питания памяти и календаря, энергонезависимую память уставок, интерфейс шины расширения и 14-разрядный 8-канальный АЦП. Главный процессор обслуживает два последовательных канала связи RS485 (или RS485 и Ethernet для исполнения И3). Там же расположен вход синхронизации времени.

#### 1.3.3.2 Модуль контроллера выполняет следующие функции:

- обработка выдержек времени;
- выдача сигналов на соответствующие реле;
- постоянный опрос всех дискретных входов;
- обслуживание логической схемы устройства;
- обслуживание каналов связи;
- постоянная самодиагностика модуля.

#### 1.3.4 Модули выходных реле и оптронных входов

##### 1.3.4.1 Оptronные входы обеспечивают:

- гальваническую развязку входных дискретных сигналов от электронной схемы устройства;
- высокую помехоустойчивость функционирования за счет высокого порога срабатывания оптоэлектронного преобразователя не ниже 0,55 от  $U_{НОМ}$ .

1.3.4.2 Устройство комплектуется модулями входных дискретных сигналов на напряжение 220 В постоянного/переменного тока.

1.3.4.3 Выходные реле, примененные в устройстве, обеспечивают гальваническую развязку электронной схемы устройства с коммутируемыми цепями и обладают высокой коммутирующей способностью. Каждое реле имеет две переключающих пары контактов, но не все они выведены на выходные клеммы. В схеме предусмотрена блокировка от случайных срабатываний выходных реле при сбоях процессора.

1.3.4.4 Напряжение питания управляющих обмоток выходных реле составляет 12 В постоянного тока.

### 1.3.5 Модуль питания

1.3.5.1 Модуль питания преобразует первичное напряжение оперативного питания (переменное, постоянное или выпрямленное) во вторичные выходные стабилизированные напряжения постоянного тока +5 В и +12 В.

1.3.5.2 Устройство комплектуется модулем питания на напряжение 220 В постоянного/переменного тока.

1.3.5.3 На модуле питания расположен отсек элемента питания, обеспечивающего сохранение памяти и хода часов при отсутствии оперативного питания.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Входы и выходы

Терминал имеет программируемые входы (Вход1 ... Вход48), на которые можно подавать следующие сигналы: НР блок-контакт, НЗ блок-контакт, Сигнал исправности привода, Сигнал внешней команды, Сигнал «Земля в сети». Для программируемых входов также можно подставить фиксированное значение («0» или «1») в случае неисправности контактов или кабелей.

Терминал имеет программируемые выходы (Выход1 ... Выход36), которые можно запрограммировать на выдачу следующих сигналов: Команда включения, Команда отключения, Готовность, Блокировка.

Также терминал имеет фиксированные входы и выходы:

- Реле «Отказ» - НР реле, которое замыкается после успешного тестирования и размыкается при неисправности;
- Реле «Неисправность» - НР реле, которое замыкается при обнаружении неисправности привода КА и контактов КА;
- Реле «Защита привода» - позволяет при длительной команде переключения КА отключить питания от привода, для его защиты;
- Реле «Подсветка» - управляет подсветкой внутри шкафа;
- Оптронные входы «Режим» (1,2) – задают режим работы терминала «ДУ», «МУ-Б», «МУ-ДБ»;
- Оптронный вход «Аварийная ДБ соседа» - сигнализирует о переключении режима терминала соседнего присоединения в положение «МУ-ДБ»;
- Оптронный вход «Отказ соседа» - сигнализирует об отказе терминала соседнего присоединения;
- Оптронный вход «Дверь» - сигнализирует об открытии двери шкафа;
- Оптронные входы «Адрес» (1,2,3) – задают адрес терминала в сети Modbus.

### 1.4.2 Режимы работы

Устройство может работать в трех режимах:

- дистанционное управление («ДУ»);
- местное управление с блокировкой («МУ-Б»);
- местное управление с деблокировкой («МУ-ДБ»).

Выбор режима работы осуществляется с помощью входов «Режим».

В режиме дистанционного управления, терминал блокирует переключения КА в соответствии со схемой блокировки, заданной в программе «Старт-2ПС», а также позволяет осуществлять удаленное управление по каналу связи (RS-485, Ethernet).

В режиме местного управления с блокировкой, терминал также блокирует переключения КА в соответствии со схемой блокировки, заданной в программе «Старт-2ПС», но позволяет осуществлять только местное управление. При местном управлении ведется контроль длительности подачи команд управления.

В режиме местного управления с деблокировкой сигналы блокировки снимаются, и оператор может управлять напрямую с пульта местного управления.

**ВНИМАНИЕ!** В режиме местного управления с деблокировкой «МУ-ДБ» вся ответственность за оперативные переключения лежит на оперативном персонале. Терминал не осуществляет блокировки переключений. Данный режим должен применяться только при неисправности контроллера присоединения.

## 1.4.3 Уставки терминала

Таблица 3

Номер КА	Название уставки		Диапазон значений
КА1	Наименование КА		32 символа
	Задержка переключения КА, с		0.1 ... 100.0
	Ресурс КА		1 ... 65535
	Длительность команды переключения, с		0.1 ... 100.0
	Максимальная длительность внешней команды, с		0.1 ... 100.0
	Входы	Тип входа «РПО»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «РПО»	Нет, 0 ... 48
		Тип входа «РПВ»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «РПВ»	Нет, 0 ... 48
		Тип входа «Питание привода»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «Питание привода»	Нет, 0 ... 48
		Тип входа «Внешняя команда»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «Внешняя команда»	Нет, 0 ... 48
	Выходы	Тип входа «Земля в сети»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «Земля в сети»	Нет, 0 ... 48
		Номер выхода «КО»	Нет, 0 ... 36
Номер выхода «КВ»		Нет, 0 ... 36	
	Номер выхода «Снятие блокировки»	Нет, 0 ... 36	
	Номер выхода «Блокировка»	Нет, 0 ... 36	
	...		
	КА24	Наименование КА	
Задержка переключения КА, с		0.1 ... 100.0	
Ресурс КА		1 ... 65535	
Длительность команды переключения, с		0.1 ... 100.0	
Максимальная длительность внешней команды, с		0.1 ... 100.0	
Входы		Тип входа «РПО»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «РПО»	Нет, 0 ... 48
		Тип входа «РПВ»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «РПВ»	Нет, 0 ... 48
		Тип входа «Питание привода»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «Питание привода»	Нет, 0 ... 48
		Тип входа «Внешняя команда»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «Внешняя команда»	Нет, 0 ... 48
Выходы		Тип входа «Земля в сети»	Оптрон, Отключен, Включен
		Номер входа «Земля в сети»	Нет, 0 ... 48
		Номер выхода «КО»	Нет, 0 ... 36
	Номер выхода «КВ»	Нет, 0 ... 36	
	Номер выхода «Снятие блокировки»	Нет, 0 ... 36	
	Номер выхода «Блокировка»	Нет, 0 ... 36	

## 1.4.4 Контролируемые параметры

Таблица 4

Наименование параметра		Диапазон значений
Режим работы		МУ, ДУ
Подрежим работы		Б, ДБ
Дверь		Закрыта, Открыта
Аварийная ДБ соседа		Нет, Деблокировка соседа
Отказ соседа		Нет, Отказ соседа
Связь с концентратором		Связь есть, Связь отсутствует
Нет батарейки		0...1
Нет синхр. времени		0...1
Сбой памяти		0...1
Сбой питания		0...1
КА1	Положение КА	Переключение, Отключен, Включен, Неисправность
	Подстановка положения КА	Нет, Подстановка
	Питание привода	Нет, Присутствует
	Внешняя команда переключения	Нет сигнала, Сигнал переключения
	Блокировка КА	Готовность, Блокировка
	Счетчик переключений КА	0 ... 65535
	Счетчик отказов КА	0 ... 65535
	Остаточный ресурс КА, %	0 ... 100
	Длительность последнего включения, с	0.1 ... 100.0
	Длительность последнего отключения, с	0.1 ... 100.0
	Неисправность КА по времени переключения	Нет, Неисправность
	Неисправность КА по времени внешней команды	Нет, Неисправность
...		
КА24	Положение КА	Переключение, Отключен, Включен, Неисправность
	Подстановка положения КА	Нет, Подстановка
	Питание привода	Нет, Присутствует
	Внешняя команда переключения	Нет сигнала, Сигнал переключения
	Блокировка КА	Готовность, Блокировка
	Счетчик переключений КА	0 ... 65535
	Счетчик отказов КА	0 ... 65535
	Остаточный ресурс КА, %	0 ... 100
	Длительность последнего включения, с	0.1 ... 100.0
	Длительность последнего отключения, с	0.1 ... 100.0
	Неисправность КА по времени переключения	Нет, Неисправность
	Неисправность КА по времени внешней команды	Нет, Неисправность

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпусе устройства имеется маркировка, содержащая следующие данные:

- товарный знак;
- обозначение («Сириус-2-УБР»);
- исполнение по интерфейсу линии связи;
- заводской номер;
- дату изготовления (месяц, год).

1.5.2 Органы управления и индикации устройства, а также клеммы подключения имеют поясняющие надписи.

1.5.3 Конструкцией устройства пломбирование не предусмотрено.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка устройства произведена в соответствии с требованиями ТУ 3433-002-54933521-2009 для условий транспортирования, указанных в разделе 5 настоящего РЭ.

1.6.2 Транспортная тара имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-96, и содержит манипуляционные знаки.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия эксплуатации устройства должны соответствовать требованиям п.1.1.6 настоящего РЭ.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 При работе с устройством необходимо соблюдать общие требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики энергосистем.

2.2.1.2 К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

2.2.1.3 Устройство должно устанавливаться на заземленные металлические конструкции, при этом необходимо обеспечить надежный электрический контакт между панелью и винтами крепления устройства, а также соединить заземляющий болт устройства с контуром заземления медным проводом сечением не менее 2 мм<sup>2</sup>.

#### 2.2.2 Порядок установки

2.2.2.1 Внешний вид устройства приведен в Приложении Б. Механическая установка устройства на панель производится с помощью 4-х винтов согласно разметке, приведенной на рисунке Б.5.

2.2.2.2 Электрическая схема подключения внешних цепей приведена в Приложении В.

Оперативное питание подключается к контактам X9:1 и X9:2. Питание устройства осуществляется от источника переменного (от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока напряжением 220 В.

2.2.2.3 Входные, выходные электрические цепи, цепи оперативного питания и линии связи подключаются к разъемным клеммным колодкам X1-X8. При монтаже необходимо сначала вставить ответную часть в разъем по всей длине, затем, убедившись, что защелкнулись боковые пластмассовые фиксаторы, завинтить два фиксирующих винта. Клеммная колодка позволяет зажимать одножильный или многожильный провод сечением от 0,08 до 3,3 мм<sup>2</sup>.

2.2.2.4 В комплект с устройством поставляется сменная батарейка для сохранения памяти (архив событий) при отключении оперативного питания (конфигурация устройства и уставки хранятся в энергонезависимой памяти и не зависят от наличия батарейки). При поставке устройства батарейка уже установлена в батарейный отсек. Перед использованием устройства до подачи оперативного питания необходимо подключить батарейку, для чего:

- отвинтить фиксирующий винт на торце модуля питания с задней стороны устройства и повернуть крышку отсека батарейки;
- извлечь защитную пленку для восстановления контакта батареи питания;
- закрыть крышку и завернуть фиксирующий винт.

#### 2.3 Использование изделия

2.3.1 Устройство имеет гибкую конфигурацию внутренней логики. С помощью ПО «Старт-2ПС» можно сконфигурировать различные варианты для обслуживания того или иного присоединения.

2.3.2 Технология конфигурирования устройства изложена в Приложении В руководства по эксплуатации БПВА.420144.001 РЭ СУБР-РА.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

Техническое обслуживание устройства включает:

- проверку при новом включении.
- периодические проверки технического состояния.
- тестовый контроль;
- замену элемента питания.

Устройство обычно проверяется в составе шкафа, что отражается на объеме и методиках проверки.

3.1.1 Проверку при новом включении производят при вводе устройства в эксплуатацию (при наладке). Объем проверок при новом включении определяется действующими директивными и руководящими документами.

Методики проведения основных проверок приведены в п.3.2.

3.1.2 Периодические проверки технического состояния проводят через 3–6 лет. Первую периодическую проверку рекомендуют проводить через год после ввода в работу.

В объем периодической проверки включают внешний осмотр, при котором производят удаление пыли, проверку механического крепления элементов, полноту сочленения разъемов, затяжку винтов клеммных колодок.

Объем электрических испытаний при периодических проверках может быть сокращен относительно проверки при первом включении.

#### 3.1.3 Замена элемента питания

Устройство оснащено энергонезависимой памятью, сохранение которой при отсутствии оперативного питания обеспечивается литиевым элементом питания CR2. Расчетный срок службы элемента питания *при отсутствии оперативного питания* составляет не менее 1 года.

Последовательность действий по замене элемента питания:

- снять с устройства оперативное питание (допускается проводить работу по замене элемента питания на работающем устройстве, но только в антистатическом браслете, который соединен с корпусом устройства);
- отвинтить фиксирующий винт на торце модуля питания с задней стороны устройства и повернуть крышку отсека батарейки;
- аккуратно вынуть старую батарейку;
- установить новую батарейку в «гнездо» в соответствии с указанной полярностью;
- закрыть крышку и завернуть фиксирующий винт.

#### 3.2 Проверка работоспособности изделия

3.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции между входными цепями оперативного питания, релейными управляющими контактами, дискретными сигналами, а также между указанными цепями и корпусом проводят мегаомметром на напряжение 1000 В. Линия связи проверяется на напряжение 500 В.

Сопротивление изоляции измеряется между группами соединенных между собой выводов согласно Приложению А, а также между этими группами и корпусом блока (клеммой заземления). Значение сопротивления изоляции должно быть не менее 100 Мом.

#### 3.2.2 Проверка заряда батарейки

Заряд батарейки проверяется путем считывания информации по линии связи. Если считан признак разряда батарейки, ее необходимо заменить по методике, описанной в п. 3.1.3.

3.2.3 Настройка (проверка) уставок выполняется по каналу связи с помощью ПО «Старт-2ПС».

#### 3.2.4 Проверка работоспособности входных цепей устройства

С помощью источника постоянного напряжения поочередно подавать сигналы на входные цепи устройства. Проверить прохождение сигналов по реакции на них устройства.

#### 3.2.5 Проверка работоспособности выходных реле

Подавая различные воздействия на устройство, необходимо добиться срабатывания всех реле и убедиться в работоспособности всех контактных групп.

3.2.6 Устройство при подаче оперативного питания производит глубокое самотестирование всех программно-доступных элементов схемы. Во время работы постоянно проверяется работа АЦП и ОЗУ. При обнаружении любой внутренней неисправности во время тестирования устройство размыкает контакты реле «Отказ» и блокируется. От случайных сбоев устройство защищено так называемым сторожевым таймером, перезапускающим всю схему в случае нарушения нормальной работы программы процессора.

#### 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Устройство представляет собой достаточно сложное изделие и ремонт его должен осуществляться квалифицированными специалистами с помощью специальной отладочной аппаратуры.

4.2 Ремонт устройств в послегарантийный период целесообразно организовать централизованно, например, в базовой лаборатории энергосистемы или по договору с изготовителем.

#### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия транспортирования и хранения, срок сохраняемости в упаковке и (или) консервации изготовителя должны соответствовать условиям, указанным в таблице 5.

5.2 Если требуемые условия транспортирования и (или) хранения отличаются от приведенных в таблице 5, то устройство поставляют для условий и сроков, устанавливаемых по ГОСТ 23216 и указываемых в договоре на поставку.

Таблица 5 – Условия транспортирования и хранения

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия:		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Срок сохраняемости в упаковке изготовителя, годы
	Механических факторов по ГОСТ 23216	Климатических факторов, таких как условия хранения по ГОСТ 15150		
Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846)	С	5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом)	1 (отапливаемое хранилище)	3
			2 (неотапливаемое хранилище)	1
Внутри страны в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846	С	5	1	3

Примечание: Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении – минус 40°С

5.3 Допускается транспортирование любым (кроме морского) видом закрытого транспорта в сочетании их между собой, отнесенным к условиям транспортирования «С» с общим числом перегрузок не более четырех, или автомобильным транспортом:

– по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги 1-й категории) на расстояние до 1000 км;

– по бульжным (дороги 2-й и 3-й категории) и грунтовым дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40км/ч.

5.4 Транспортировка должна производиться только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.).

5.5 Погрузка и транспортировка должны осуществляться с учетом манипуляционных знаков, нанесенных на тару, и в соответствии с действующими правилами перевозок грузов.

#### 6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 После окончания срока службы устройство подлежит демонтажу и утилизации.

6.2 В состав устройства не входят драгоценные металлы, а также ядовитые, радиоактивные и взрывоопасные вещества.

6.3 Демонтаж и утилизация устройства не требуют применения специальных мер безопасности и выполняются без применения специальных приспособлений и инструментов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)  
Проверка электрического сопротивления изоляции

Таблица А.1

Группа контактов, соединяемых между собой	Обозначение	Назначение
X1:1, X1:2	Выход 1	Релейный выход
X1:3, X1:4	Выход 2	Релейный выход
X1:5, X1:6	Выход 3	Релейный выход
X1:7, X1:8	Выход 4	Релейный выход
X1:9, X1:10	Выход 5	Релейный выход
X1:11, X1:12	Выход 6	Релейный выход
X1:13, X1:14	Выход 7	Релейный выход
X1:15, X1:16	Выход 8	Релейный выход
X1:17, X1:18	Выход 9	Релейный выход
X1:19, X1:20	Выход 10	Релейный выход
X1:21, X1:22	Выход 11	Релейный выход
X1:23, X1:24	Выход 12	Релейный выход
X2:1, X2:2, X2:3	Вход 1, Вход 2, –Uоп	Оптронный вход
X2:4, X2:5, X2:6	Вход 3, Вход 4, –Uоп	Оптронный вход
X2:7, X2:8, X2:9	Вход 5, Вход 6, –Uоп	Оптронный вход
X2:10, X2:11 X2:12	Вход 7, Вход 8, –Uоп	Оптронный вход
X2:13, X2:14 X2:15	Вход 9, Вход 10, –Uоп	Оптронный вход
X2:16, X2:17, X2:18	Вход 11, Вход 12, –Uоп	Оптронный вход
X2:19, X2:20, X2:21	Вход 13, Вход 14, –Uоп	Оптронный вход
X2:22, X2:23, X2:24	Вход 15, Вход 16, –Uоп	Оптронный вход
X3:1, X3:2	Выход 13	Релейный выход
X3:3, X3:4	Выход 14	Релейный выход
X3:5, X3:6	Выход 15	Релейный выход
X3:7, X3:8	Выход 16	Релейный выход
X3:9, X3:10	Выход 17	Релейный выход
X3:11, X3:12	Выход 18	Релейный выход
X3:13, X3:14	Выход 19	Релейный выход
X3:15, X3:16	Выход 20	Релейный выход
X3:17, X3:18	Выход 21	Релейный выход
X3:19, X3:20	Выход 22	Релейный выход
X3:21, X3:22	Выход 23	Релейный выход
X3:23, X3:24	Выход 24	Релейный выход
X4:1, X4:2, X4:3	Вход 17, Вход 18, –Uоп	Оптронный вход
X4:4, X4:5, X4:6	Вход 19, Вход 20, –Uоп	Оптронный вход
X4:7, X4:8, X4:9	Вход 21, Вход 22, –Uоп	Оптронный вход
X4:10, X4:11 X4:12	Вход 23, Вход 24, –Uоп	Оптронный вход
X4:13, X4:14 X4:15	Вход 25, Вход 26, –Uоп	Оптронный вход
X4:16, X4:17, X4:18	Вход 27, Вход 28, –Uоп	Оптронный вход
X4:19, X4:20, X4:21	Вход 29, Вход 30, –Uоп	Оптронный вход
X4:22, X4:23, X4:24	Вход 31, Вход 32, –Uоп	Оптронный вход
X5:1, X5:2	Выход 25	Релейный выход
X5:3, X5:4	Выход 26	Релейный выход
X5:5, X5:6	Выход 27	Релейный выход
X5:7, X5:8	Выход 28	Релейный выход
X5:9, X5:10	Выход 29	Релейный выход
X5:11, X5:12	Выход 30	Релейный выход
X5:13, X5:14	Выход 31	Релейный выход

## Продолжение таблицы А.1

X5:15, X5:16	Выход 32	Релейный выход
X5:17, X5:18	Выход 33	Релейный выход
X5:19, X5:20	Выход 34	Релейный выход
X5:21, X5:22	Выход 35	Релейный выход
X5:23, X5:24	Выход 36	Релейный выход
X6:1, X6:2, X6:3	Вход 33, Вход 34, –Uоп	Оптронный вход
X6:4, X6:5, X6:6	Вход 35, Вход 36, –Uоп	Оптронный вход
X6:7, X6:8, X6:9	Вход 37, Вход 38, –Uоп	Оптронный вход
X6:10, X6:11 X6:12	Вход 39, Вход 40, –Uоп	Оптронный вход
X6:13, X6:14 X6:15	Вход 41, Вход 42, –Uоп	Оптронный вход
X6:16, X6:17, X6:18	Вход 43, Вход 44, –Uоп	Оптронный вход
X6:19, X6:20, X6:21	Вход 45, Вход 46, –Uоп	Оптронный вход
X6:22, X6:23, X6:24	Вход 47, Вход 48, –Uоп	Оптронный вход
X7:1, X7:2	Отказ	Релейный выход
X7:3, X7:4	Неисправность	Релейный выход
X7:5, X7:6	Защита привода	Релейный выход
X7:7, X7:8	Подсветка	Релейный выход
X7:9, X7:10	Режим 1	Оптронный вход
X7:11, X7:12	Режим 2	Оптронный вход
X7:13, X7:14	Авар.ДБ соседа	Оптронный вход
X7:15, X7:16	Отказ соседа	Оптронный вход
X7:17, X7:18	Дверь	Оптронный вход
X7:19, X7:20	Адрес 1	Оптронный вход
X7:21, X7:22	Адрес 2	Оптронный вход
X7:23, X7:24	Адрес 3	Оптронный вход
X8.1:1, X8.1:2	Синхро. 24В	Вход синхронизации
X8.2:1, X8.2:2, X8.2:3, X8.2:4	RS485	Линия связи
X8.3:1, X8.3:2, X8.3:3, X8.3:4	RS485 (для исполнения И1)	Линия связи
X9:1, X9:2	Питание	Цепи питания

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)  
Внешний вид и установочные размеры

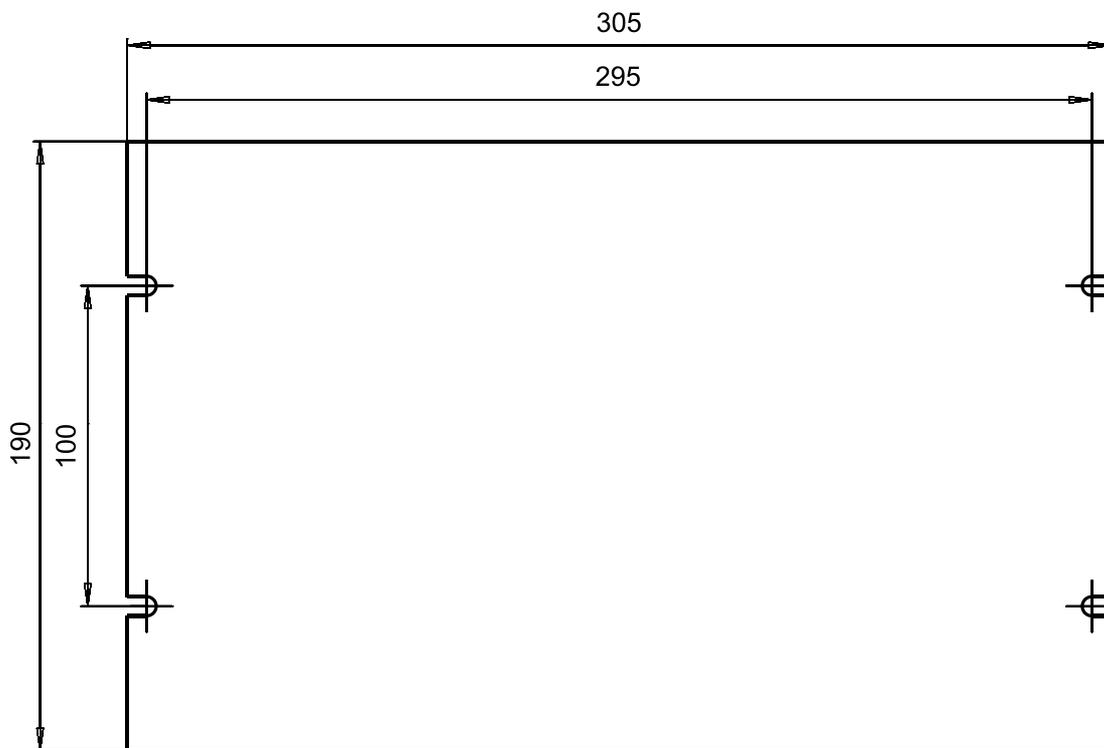


Рисунок Б.1 – Вид спереди

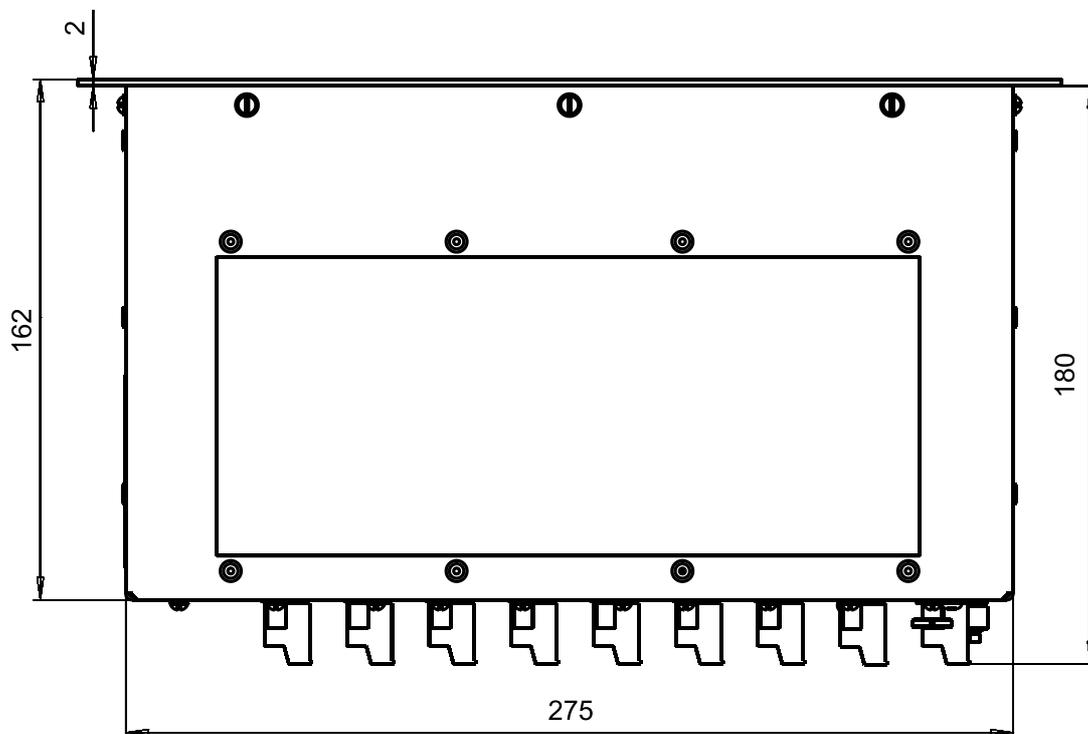


Рисунок Б.2 – Вид сверху

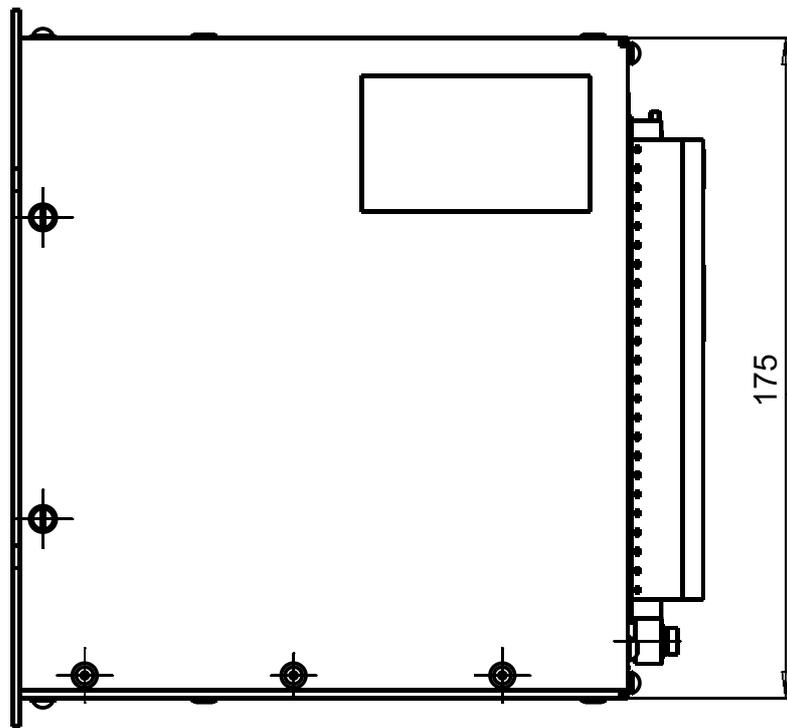


Рисунок Б.3 – Вид сбоку

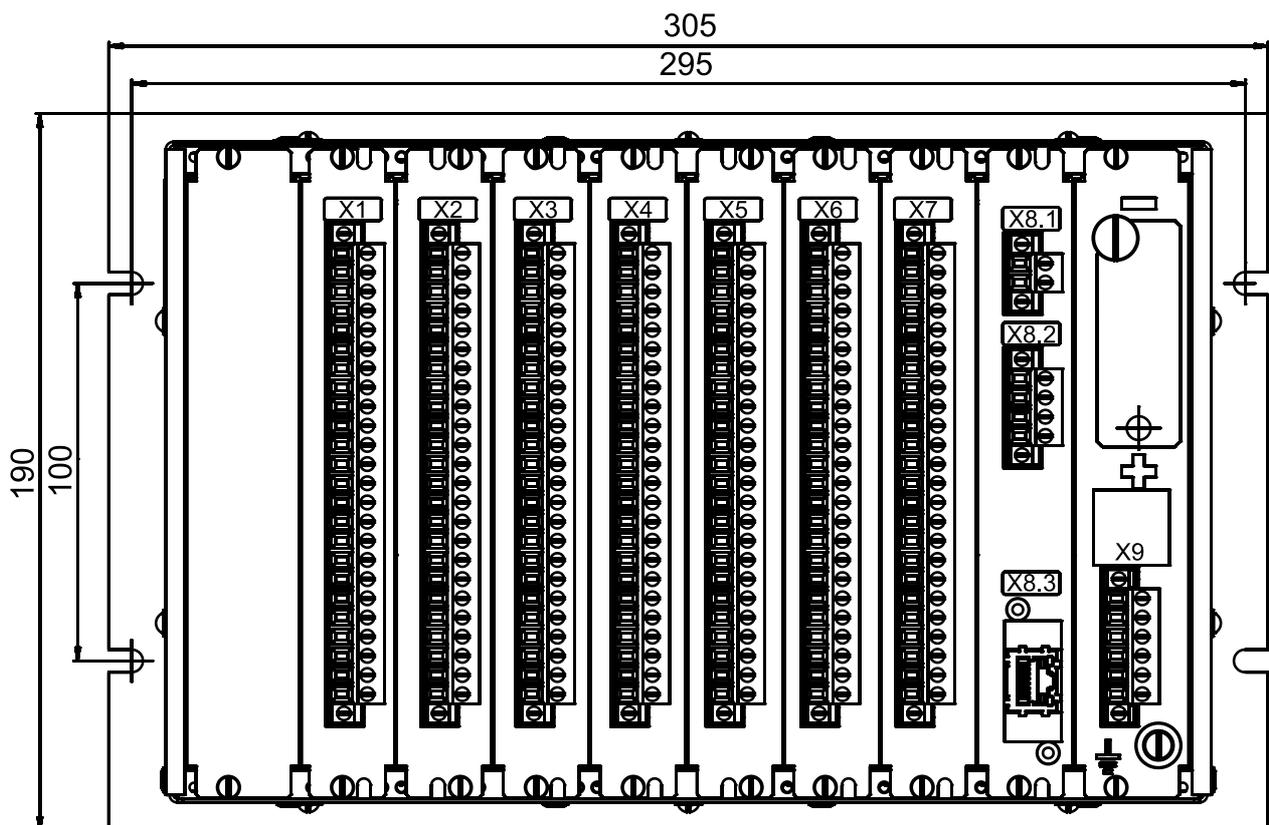


Рисунок Б.4 – Расположение элементов на задней панели устройства (исполнение И3)

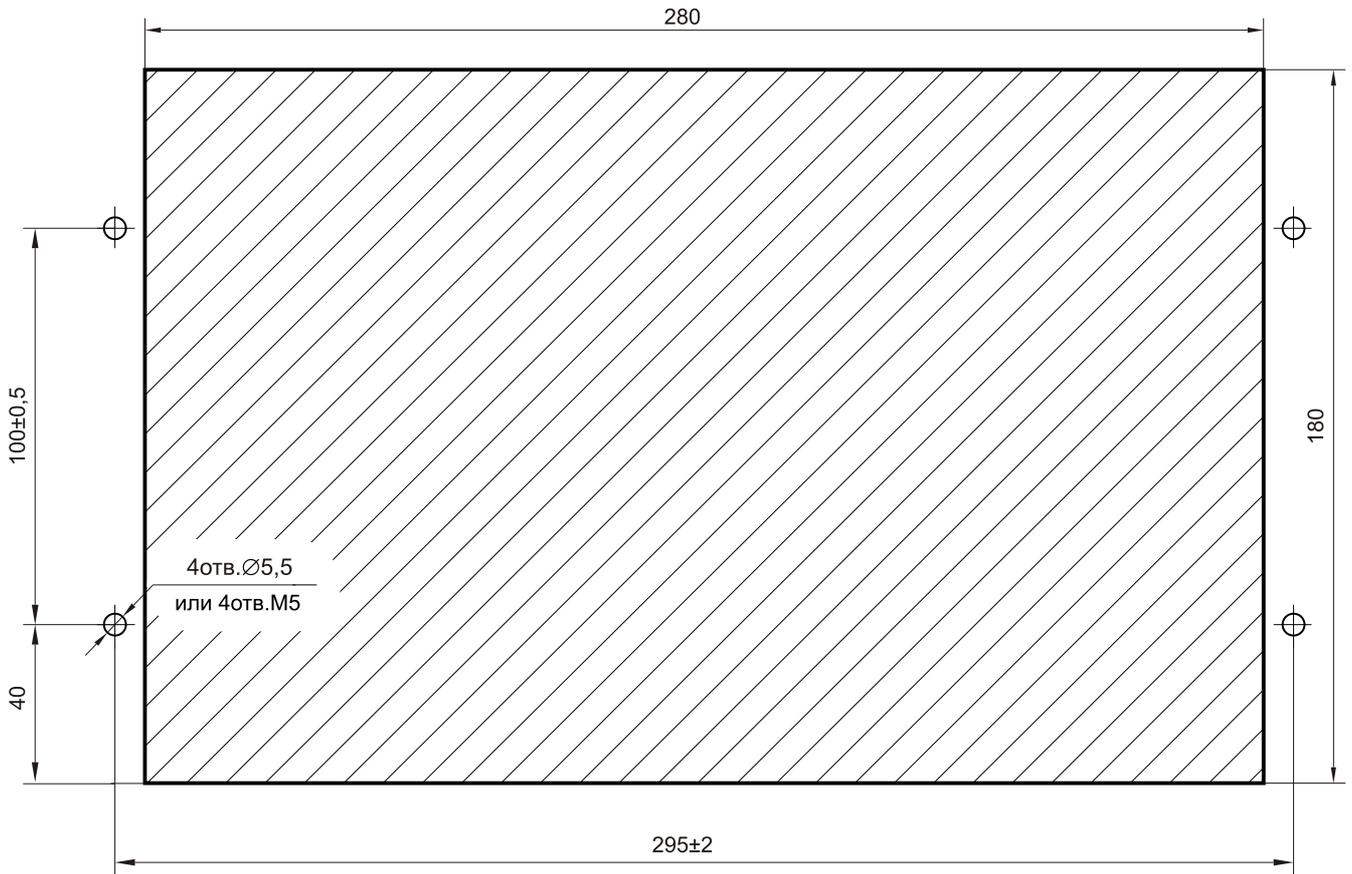


Рисунок Б.5 – Разметка панели под установку устройства

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(обязательное)**  
**Схемы подключения внешних цепей**

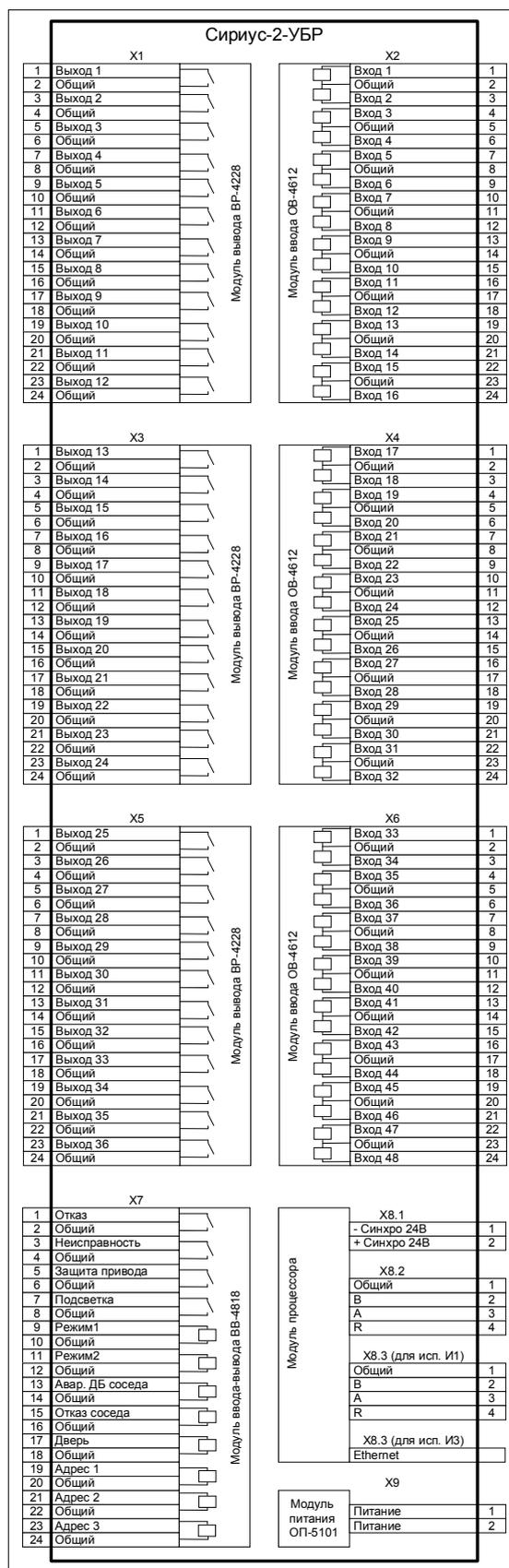


Рисунок В.1 – Схема подключения внешних цепей к устройству «Сириус-2-УБР»

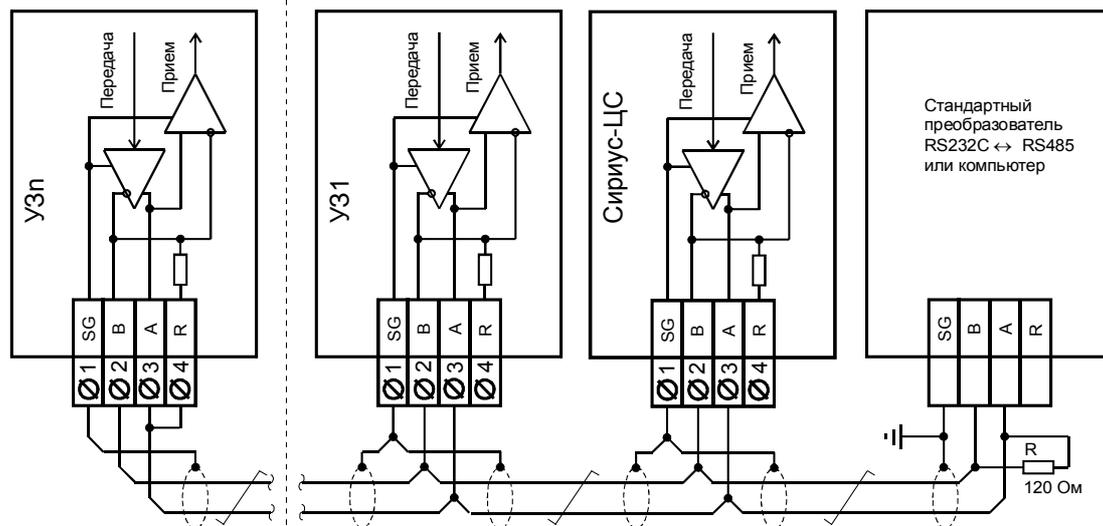


Рисунок В.2 Схема подключения устройств с интерфейсом RS485 в локальную сеть