



Общество с ограниченной ответственностью «Астер Электро»

**ВЫКАТНОЙ ЭЛЕМЕНТ ВЭ/AST К-59 У2  
ДЛЯ КРУ СЕРИЙ К-59, КМ-1, КМ-1Ф, К-104, К-104М, К-47, К-49  
С ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ВАКУУМНЫМ ВВ/AST**

Руководство по эксплуатации  
ВЭ.К-59.00.000 РЭ

Изменение 3

Новосибирск, 2021

**СОДЕРЖАНИЕ**

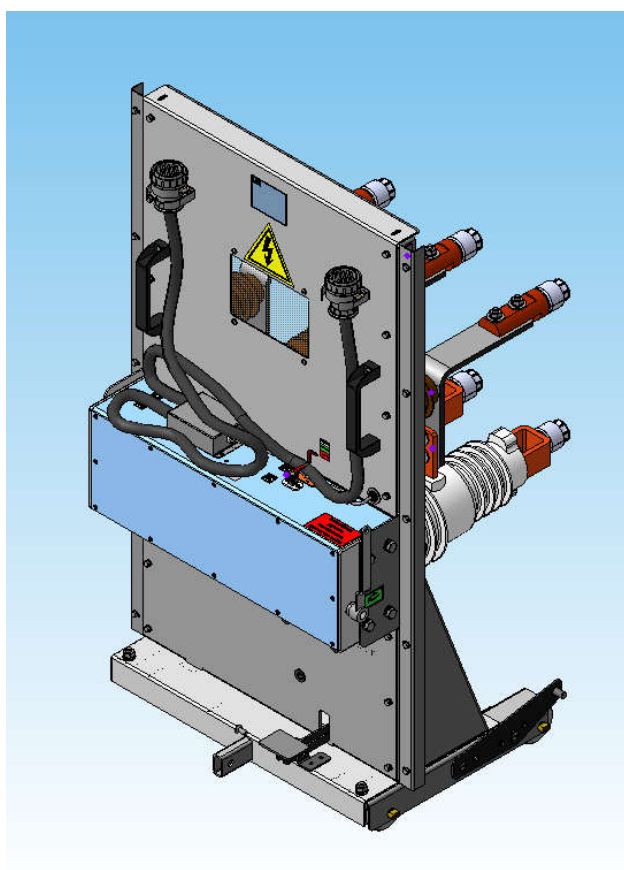
|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ .....                                      | 3  |
| 2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ .....             | 4  |
| 3. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....                            | 4  |
| 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ .....                                 | 4  |
| 5. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ .....               | 5  |
| 6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА ..... | 5  |
| 7. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА .....        | 6  |
| 7.1. Устройство ВЭ .....                               | 6  |
| 7.2. Работа выкатного элемента .....                   | 7  |
| 7.3. Блокировка ВЭ .....                               | 7  |
| 7.4. Ручное отключение .....                           | 8  |
| 7.5. Блок управления .....                             | 9  |
| 8. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....          | 9  |
| 9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ/ МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА .....    | 10 |
| 9.1. Распаковка .....                                  | 10 |
| 9.2. Проверка внешнего вида .....                      | 11 |
| 9.3. Упоры (механизм открывания шторок) .....          | 11 |
| 9.4. Электромонтаж выкатного элемента .....            | 12 |
| 9.5. Пуско-наладочные испытания .....                  | 12 |
| 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                     | 12 |
| 11. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ .....           | 13 |
| 12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....                    | 13 |
| 13. УТИЛИЗАЦИЯ .....                                   | 14 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А .....                                     | 15 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....                                     | 17 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В .....                                     | 18 |

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем руководстве по эксплуатации (далее РЭ) выкатных элементов ВЭ/AST-К-59 У2 (далее ВЭ) с выключателем вакуумным серии ВВ/AST-10(6) (далее ВВ) приведены технические характеристики ВЭ, условия их применения, описание, устройство и принцип работы. В руководстве изложены требования к безопасности, подготовке к работе и техническому обслуживанию.

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший необходимую подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию комплектных распределительных устройств (далее КРУ).

Общий вид изделия показан на Рисунок 1.



*Рисунок 1 – Общий вид выкатного элемента*

При изучении изделия дополнительно следует пользоваться техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на КРУ, в котором используется ВЭ, а также РЭ ВВ/AST.

## 2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

БУ – блок управления, 6  
 В – операция "Включение", 5  
 ВВ – выключатель вакуумный, 4  
 ВО – цикл "Включение - Отключение" без выдержки времени, 5  
 ВЭ – выкатной элемент, 4  
 КРУ – комплектное распределительное устройство, 4  
 О – операция "Отключение", 5  
 ОВ – цикл "Отключение - Включение" без выдержки времени, 5  
 РЭ – руководство по эксплуатации, 4

## 3. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

ВЭ соответствуют требованиям ГОСТ Р 52565, ГОСТ 14693. Изделия предназначены для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах в шкафах КРУ внутренней и наружной установки номинальным напряжением до 10 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц для систем с изолированной нейтралью. ВЭ предназначен для использования в шкафах КРУ серий К-59, КМ-1, КМ-1Ф, К-104, К-104 М, К-47, К-49.

Выкатные элементы предназначены для выполнения операций «О», «В», «ВО», «ОВ» и стандартных циклов «О-0,3с-ВО», «О-0,3с-ВО-20с-ВО», «О-0,3с-ВО-180с-ВО».

## 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

| <b>Изделия</b>                                                   |
|------------------------------------------------------------------|
| 1. Выкатной элемент с выключателем вакуумным ВВ/AST <sup>1</sup> |
| 2. Блок управления БУ/AST <sup>2</sup>                           |
| <b>Документация</b>                                              |
| 1. Руководство по эксплуатации ВЭ                                |
| 2. Руководство по эксплуатации ВВ                                |
| 3. Руководство по эксплуатации БУ                                |
| 4. Паспорт ВЭ                                                    |
| 5. Паспорт ВВ                                                    |
| 6. Паспорт БУ                                                    |

<sup>1</sup> – номинальный ток и исполнение принимаются согласно опросному листу, указываются в паспорте ВЭ и ВВ.

<sup>2</sup> – модель принимается согласно опросному листу, указывается в паспорте ВЭ и БУ.

## 5. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

|                                                 | ВЭ | / | AST | - | К-XX | - | 10 | - | 20 | / | XXX | - | У2 |
|-------------------------------------------------|----|---|-----|---|------|---|----|---|----|---|-----|---|----|
| Вид изделия                                     |    |   |     |   |      |   |    |   |    |   |     |   |    |
| ВЭ – выкатной элемент                           |    |   |     |   |      |   |    |   |    |   |     |   |    |
| Предприятие-изготовитель<br>ООО «Астер Электро» |    |   |     |   |      |   |    |   |    |   |     |   |    |
| Наименование серии (ячейки)                     |    |   |     |   |      |   |    |   |    |   |     |   |    |
| Номинальное напряжение, кВ                      |    |   |     |   |      |   |    |   |    |   |     |   |    |
| Номинальный ток отключения, кА                  |    |   |     |   |      |   |    |   |    |   |     |   |    |
| Номинальный ток, А                              |    |   |     |   |      |   |    |   |    |   |     |   |    |
| Климатическое исполнение и категория размещения |    |   |     |   |      |   |    |   |    |   |     |   |    |

Пример обозначения ВЭ для ячейки К-59 с номинальным током 1000 А:  
ВЭ/AST-К-59-10-20/1000 – У2.

## 6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА

В Таблица 1 представлены основные параметры ВЭ.

**Таблица 1**

| Наименование параметра, единица измерения       | Значение параметра |      |
|-------------------------------------------------|--------------------|------|
| Номинальное напряжение, кВ                      | 10                 |      |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ               | 12                 |      |
| Номинальный ток ( $I_{ном}$ ), А                | 630                | 1000 |
| Номинальный ток отключения ( $I_{оном}$ ), кА   | 20                 |      |
| Сквозной ток короткого замыкания, кА (не более) |                    |      |
| – ток электродинамической скорости              | 51                 |      |
| – ток термической стойкости (3 с)               | 20                 |      |
| Габаритные размеры (ШхВхГ), мм                  | 650x1160x614       |      |
| Масса, кг (не более)                            | 125                |      |

Полный перечень технических характеристики приведен в РЭ на выключатель и блок управления (далее БУ), поставляемые в комплекте ВЭ.

В Таблица 2 представлены условия эксплуатации. Значение климатических факторов внешней среды соответствует ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения У, категория размещения 2. ВЭ предназначены для работы в невзрывоопасной среде не содержащей газов и паров, вредных для изоляции, не насыщенной токопроводящей пылью в концентрациях, снижающих параметры выключателя.

**Таблица 2**

| Наименование параметра, единица измерения                                                                                                       | Значение параметра |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Верхнее значение температуры окружающего ВЭ воздуха в КРУ, °С <ul style="list-style-type: none"> <li>• рабочее</li> <li>• предельное</li> </ul> | +40<br>+45         |
| Нижнее значение температуры окружающего ВЭ воздуха в КРУ, °С <ul style="list-style-type: none"> <li>• рабочее</li> <li>• предельное</li> </ul>  | – 45<br>– 50       |
| Относительная влажность воздуха при температуре 15 °С, %                                                                                        | 75                 |
| Наибольшая высота над уровнем моря, м                                                                                                           | 1000               |
| Тип атмосферы по ГОСТ 15150                                                                                                                     | II, промышленная   |
| Рабочее положение в пространстве                                                                                                                | Вертикальное       |
| Допустимое отклонение от вертикального положения (в любую сторону), °, не более                                                                 | 5                  |
| Допустимое отклонение соосности контактов главных цепей, мм, не более                                                                           | 5                  |

## 7. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА

### 7.1. Устройство ВЭ

Выкатной элемент представляет собой сборную конструкцию, состоящую из панели основания (1) закрепленной на опорных швеллерах (2) со смонтированными на них колесами (3). К основанию крепятся стойки: правая (4) и левая (5), с закрепленным на них вакуумным выключателем (6); также к стойкам крепятся опора (7) под изоляторы типа ИОРП (8) и панель нижняя (9). Заземление ВЭ обеспечивается контактами заземления (17), закрепленными на панели основания. Для соединения главных цепей аппаратов выкатного элемента и ячейки КРУ используются розеточные контакты типа «тюльпан», соединённые с токоведущими шинами (12) ВВ через медные переходники (13). Для подключения вспомогательных цепей к цепям ячейки КРУ используются жгуты соединительные (14) со штепсельными разъемами<sup>3</sup>, которые закрепляются на верхней панели (10) выкатного элемента. Фиксация и регулирование ВЭ в рабочем и контрольном положении производится с помощью блокировочного узла (16); доступ к высоковольтной части ячейки (приведение в движение шторок) производится упорами (18) при вкатывании ВЭ в ячейку.

Конструкция ВЭ предусматривает исполнения, отличающие по номинальному току и диаметру розеточных контактов.

<sup>3</sup> – тип разъема принимается согласно опросному листу.

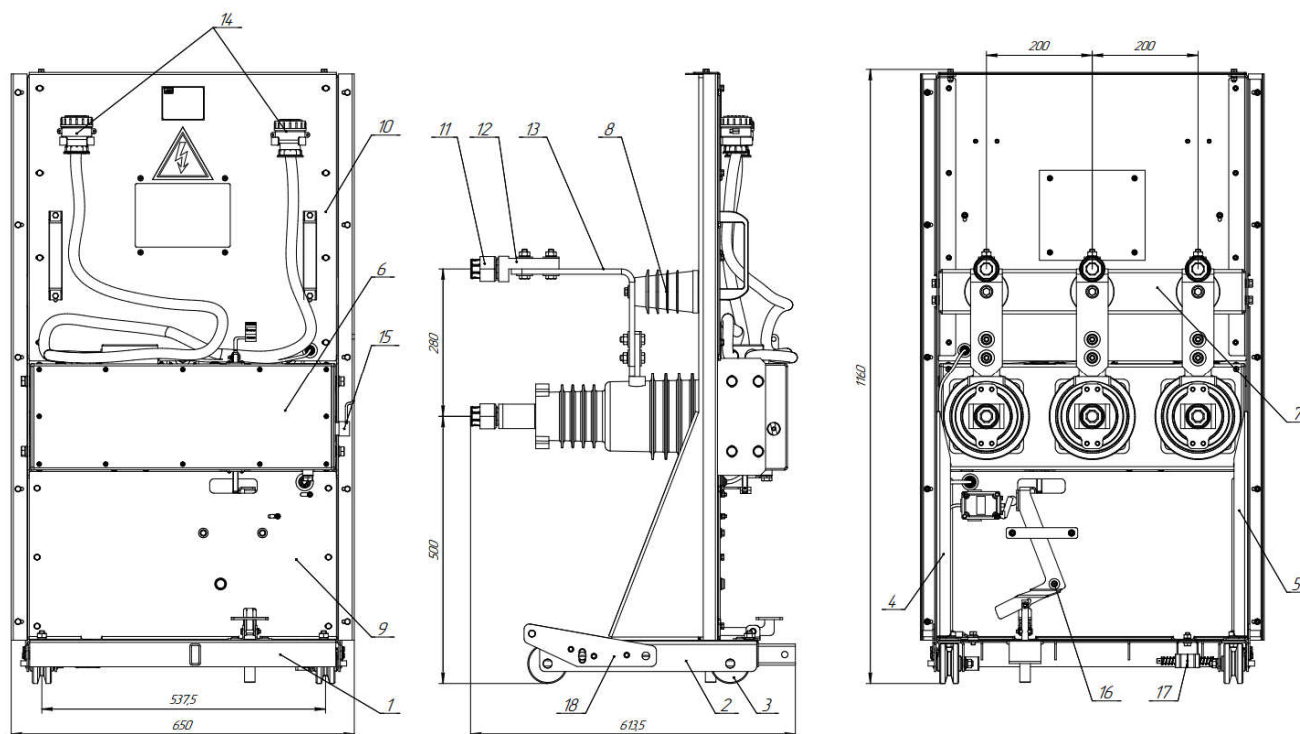


Рисунок 2 — Габаритные и установочные размеры

## 7.2. Работа выкатного элемента

ВЭ может занимать в корпусе шкафа КРУ два фиксированных положения:

- рабочее – розеточные контакты главных цепей замкнуты, штепсельные разъемы замкнуты;
- контрольное – розеточные контакты главных цепей разомкнуты, штепсельные разъемы замкнуты.

Доводка выкатного элемента КРУ в рабочее положение и выведение его обратно осуществляется рычагом докатки. Рычаг поставляется в комплекте с ВЭ опционально.

## 7.3. Блокировка ВЭ

Конструкция блокировочного устройства не допускает:

- включение вакуумного выключателя при нахождении ВЭ между рабочим и контрольным положениями;
- перемещение ВЭ из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном ВВ;

Блокировочный узел состоит из поворотного сегмента (1), пружины (6) и стержня (2), препятствующего перемещению ВЭ при включенном ВВ, педали (3), зафиксированной на кронштейне (4). Электрическая связь ВВ и узла блокировки осуществляется с помощью концевого переключателя (5).

Узел блокировки устанавливается и регулируется Изготовителем при сборке ВЭ.

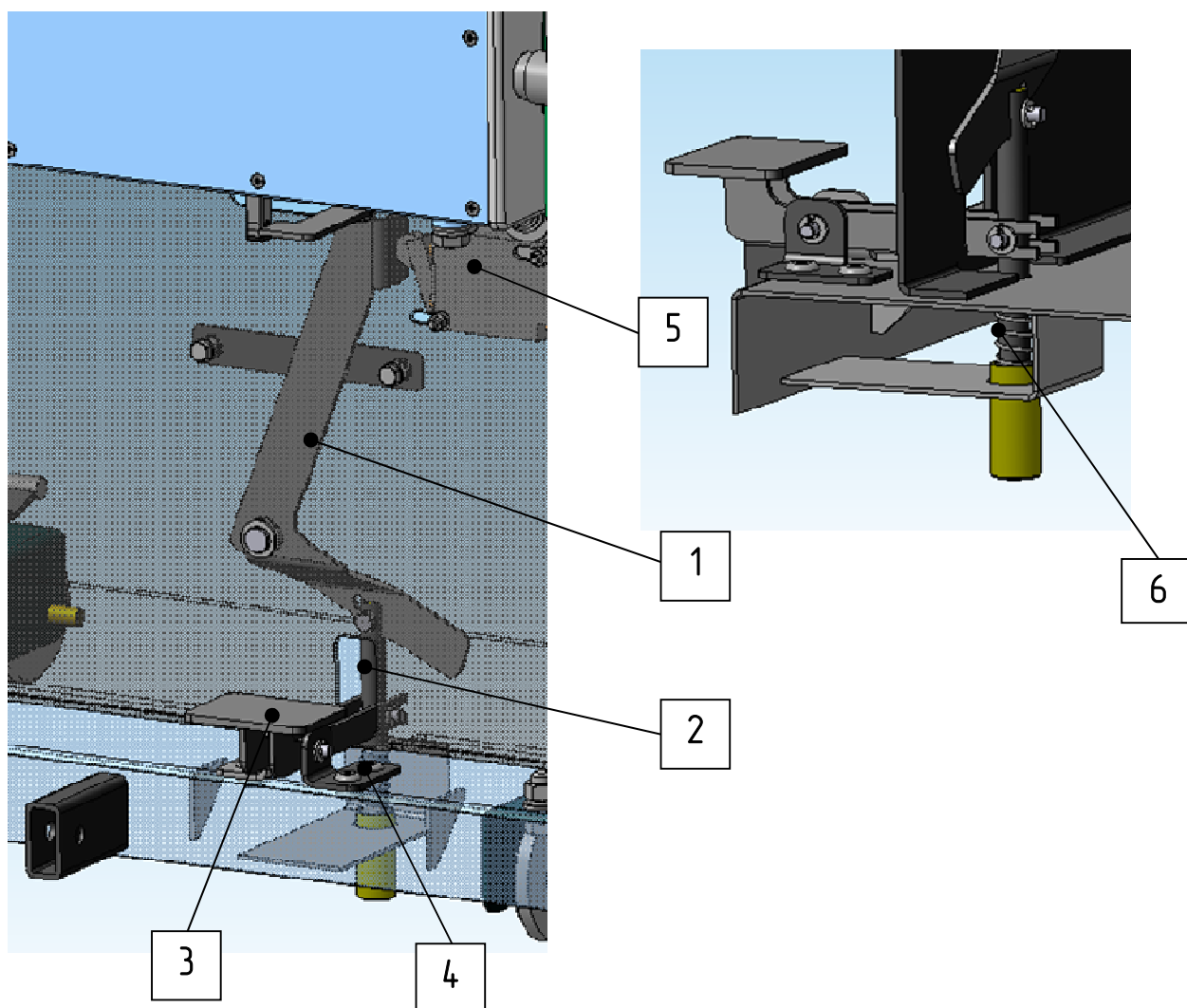


Рисунок 3 — Блокировочный узел

#### 7.4. Ручное отключение

В данной конструкции ВЭ предусмотрено ручное отключение (Рисунок 4). Стрелкой показано направление отключения.



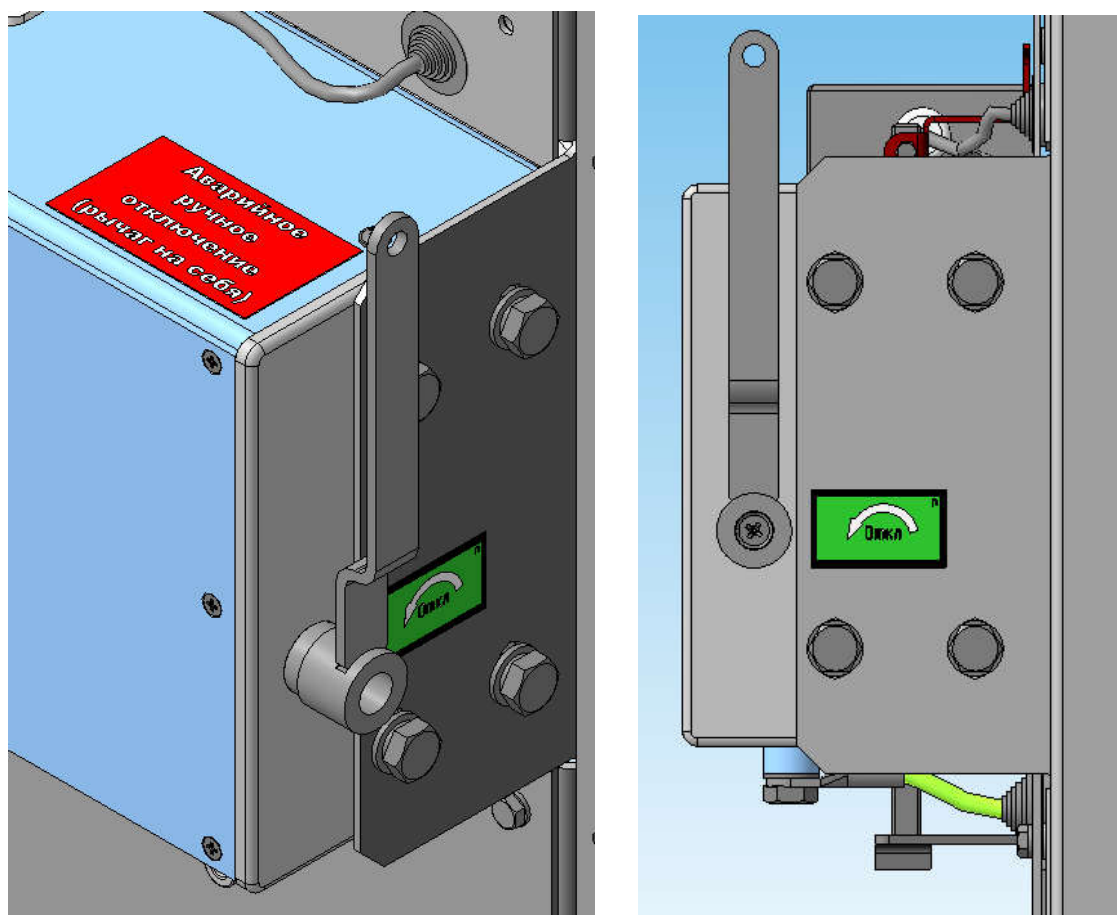


Рисунок 4 — Ручное отключение

**ВНИМАНИЕ!**

Данный тип отключения является аварийным.

Механическое отключение выключателя рекомендуется выполнять при отсутствии оперативного питания или при невозможности осуществить электрическое отключение.

### 7.5. Блок управления

Блок управления БУ/AST предназначен для управления выключателями серии ВВ/AST (включения и отключения) и устанавливается в релейном отсеке ячейки.

Подробная информация о технических характеристиках и функциональных особенностях приводится в руководстве по эксплуатации, поставляемом вместе с БУ/AST.

## 8. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1. Упаковка ВЭ имеет два исполнения в зависимости от расстояния транспортировки:

- до 1000 км каркас обшивается картоном;
- свыше 1000 км каркас обшивается листами ОСП-3.

8.2. На фасаде ВЭ крепится табличка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак и наименование предприятия изготовителя;
- наименование изделия;
- обозначение климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150;
- основные технические характеристики
- масса изделия в килограммах;
- порядковые номера изделий по системе нумерации предприятия-изготовителя.
- порядковый номер шкафа
- дата изготовления (год выпуска) изделия

8.3. ВВ и БУ поставляются с пломбами завода-изготовителя, упаковка ВЭ также должна быть опломбирована заводом-изготовителем. Удаление пломб с упаковки должно вноситься в журнал приёмки и консервации.

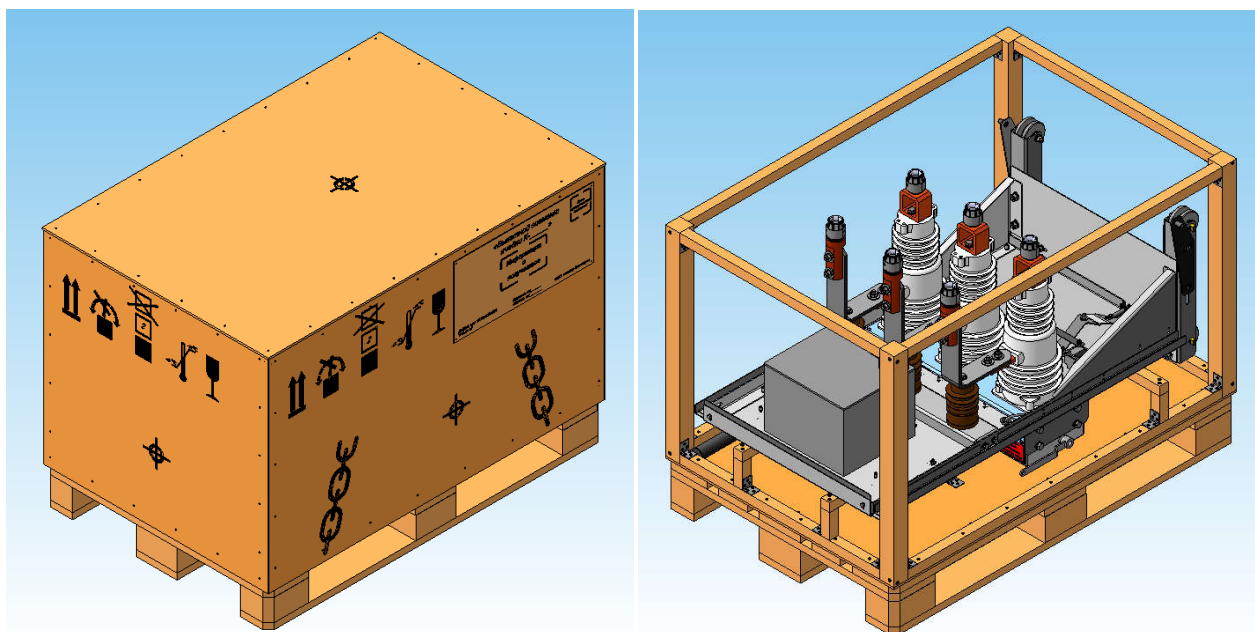
### **ВНИМАНИЕ!**

**После удаления пломб ответственность за сохранность и полноту комплектации завод-изготовитель не несёт.**

## **9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ/ МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА**

### **9.1. Распаковка**

ВЭ поставляется в транспортной упаковке на деревянном поддоне. Габариты изделия в упаковке не более 820x1220x860 (ШxДxВ).



*Рисунок 5 — Упаковка выкатного элемента  
(вариант для транспортировки на расстояние св. 1000 км)*

Внутренняя упаковка состоит из воздушно пузырьковой и стретч-пленки (на рисунке не показана). Блок управления помещается в картонную коробку и упаковывается в транспортную тару совместно в ВЭ. Схема упаковки приведена в ПРИЛОЖЕНИЕ .

После вскрытия внешней упаковки необходимо извлечь коробку с БУ, после чего демонтировать переключатели и стойку (рисунок 6) и извлечь сам ВЭ. Удалить внутреннюю упаковку, при необходимости протереть изделия чистым обтирочным материалом, не оставляющим ворса.

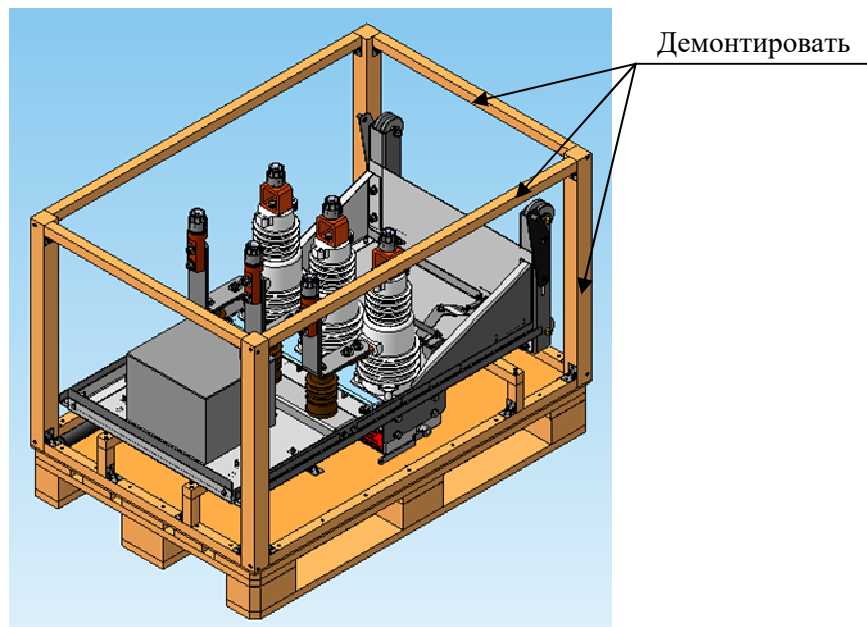


Рисунок 6

## 9.2. Проверка внешнего вида

Подготовку ВЭ к работе в КРУ начать с наружного осмотра, при этом проверить состояние и надежность крепления всех сборочных единиц и деталей. При необходимости подтянуть крепежные соединения – момент затяжки болтов крепления к токосъемникам вакуумного выключателя 30 Н·м; восстановить смазку ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267 на подвижных частях ВЭ. Контактные поверхности токоведущих стержней в зоне касания с розеточными контактами покрыть тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433.

## 9.3. Упоры (механизм открывания шторок)

Механизм открывания шторок имеет штырь, приводящий в движение штоки при вкатывании выкатного элемента в ячейку. Для правильной установки упоров на новом выкатном элементе необходимо произвести замеры согласно Приложению А (рисунок А.2) и занести полученные установочные размеры в таблицу А.1.

После пуско-наладочных испытаний и проверочного вкатывания при необходимости отрегулировать положение упоров, после чего зафиксировать отрегулированное положение тремя саморезами металл-металл длиной не более 13 мм (Приложение А).

## 9.4. Электромонтаж выкатного элемента

Электрическая связь выкатного элемента с релейным отсеком шкафа КРУ осуществляется через штепсельные разъемы XP1 и XP2. Предусмотрена возможность использовать разъемы типа СШР или HARTING.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Штепсельные разъемы необходимо оберегать от ударов и падений.**

Схемы электрические соединений для поставляемых БУ приведены в ПРИЛОЖЕНИЕ .

## 9.5. Пуско-наладочные испытания

9.5.1. Контроль соосности розеточных контактов ВЭ и неподвижных контактов КРУ. Выполняется в составе КРУ в соответствии с методикой, приведенной в эксплуатационной документации на КРУ. Максимальное допустимое отклонение от соосности  $\pm 5$  мм.

9.5.2. Проверить включение ВВ (команда на блок управления подается оператором дистанционно).

9.5.3. Проверить работоспособность световой индикации в соответствии с руководством по эксплуатации БУ.

9.5.4. Проверить выполнение блокировок и исправность блокировочных устройств и механизмов выключателя.

9.5.5. Провести испытания повышенным напряжением промышленной частоты.

### **ВНИМАНИЕ!**

1. Не рекомендуется проводить одновременные испытания всех трех вакуумных камер, соединенных параллельно, т.к. пробой, возникающие в одной из камер, могут инициировать пробой двух других вакуумных промежутков.
2. При использовании в испытательной установке чрезмерно длинных соединительных кабелей, пробой внутри вакуумной камеры могут генерировать в испытательной установке перенапряжения, способные привести к перекрытию опорной изоляции испытываемого аппарата и самой испытательной установки.

Испытательное напряжение при вводе в эксплуатацию (и в ходе эксплуатации) для выключателей принимается в соответствии с ГОСТ Р 55195, конкретные значения для классов напряжений, которым соответствует ВВ/AST приведены в РЭ на выключатель.

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. Техническое обслуживание ВЭ должно проводиться в соответствии с:

- «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» [ПОТЭЭ(2014)],
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПУЭ),

- «Типовой инструкцией по эксплуатации и ремонту распределительных устройств 6-10 кВ» (ТИ 34-70-025-84),
  - прочими действующими нормативными документами.
- 10.2. Техническое обслуживание ВВ и БУ осуществляются в соответствии с РЭ данных изделий.

**ВНИМАНИЕ!**

**Выключатель ВВ/AST и блоки управления серии БУ/AST не подлежат ремонту в эксплуатационных условиях, поэтому запрещается проводить какие-либо ремонтные работы без согласования с Производителем (ООО «Астер Электро»)**

10.3. При эксплуатации ВЭ значения величин, определяющих режим работы, не должны превосходить допустимые значения, указанные в Таблица 1 и Таблица 2.

10.4. Необходимо ежегодно:

- протирать чистой ветошью опорные изоляторы;
- измерять электрическое сопротивление главных цепей;
- проверять исправность механической и электрической блокировок ВЭ;
- проводить проверку прочности изоляции (испытания повышенным напряжением промышленной частоты) соответствии РЭ ВВ/AST.

## 11. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

11.1. ВЭ транспортируются в заводской упаковке в закрытых транспортных средствах с обязательным соблюдением условий транспортировки по ГОСТ 23216: «С» с максимальным числом перегрузок не более трёх при транспортировке на расстояние до 1000 км, «Ж» – с максимальным числом перегрузок не более четырёх при транспортировке на расстояние свыше 1000 км.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах ВЭ не допускается кантовать, подвергать резким толчкам и ударам.

11.2. Климатические факторы окружающей среды при транспортировании и хранении:

- верхнее значение температуры — плюс 40°C;
- нижнее значение температуры — минус 45°C;
- среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха при температуре 15°C – 75%

## 12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие ВЭ техническим характеристикам, указанным в данном руководстве при соблюдении Потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Полный перечень гарантийных обязательств приведен в паспорте на ВЭ и комплектующие.

### 13. УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация осуществляется в соответствии с действующим законодательством РФ.

Для обеспечения безопасности ВЭ для окружающей среды после окончания срока службы, требуется сортировка компонентов и их отдельная утилизация.

Раму и присоединительные жгуты ВЭ разобрать на составные части, разделить черные и цветные металлы, выбрать пластиковые элементы.

Вакуумный выключатель необходимо разобрать на составные части, выбрать цветной металл (шины, катушки приводов), а также черные металлы.

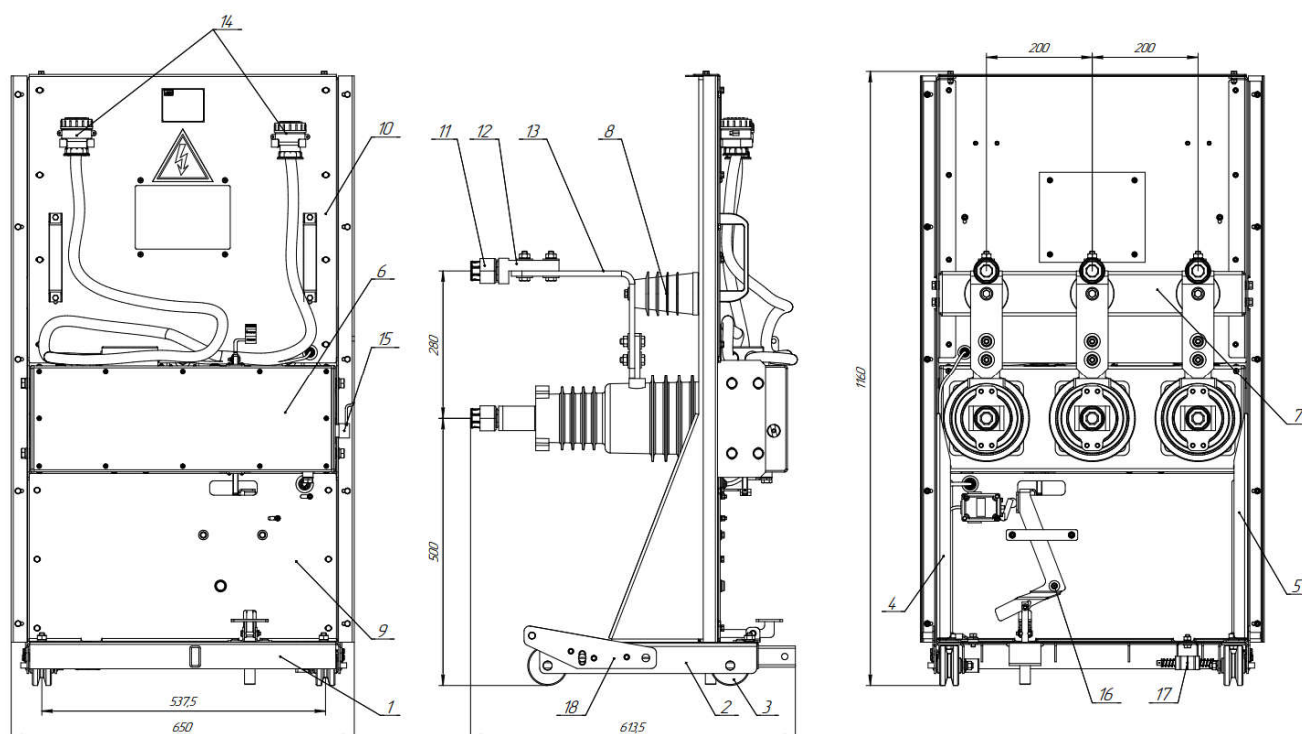
Для утилизации вакуумных дугогасительных камер выключателя их необходимо разбить. Для исключения травм при разбивке камеры обернуть брезентом. Разрушение герметичности корпусов вакуумных дугогасительных камер не представляет опасности для здоровья человека.

Блок управления разобрать на составные части, выбрать металлические элементы. Прочие компоненты утилизируются согласно законодательству РФ.

**ВНИМАНИЕ!**

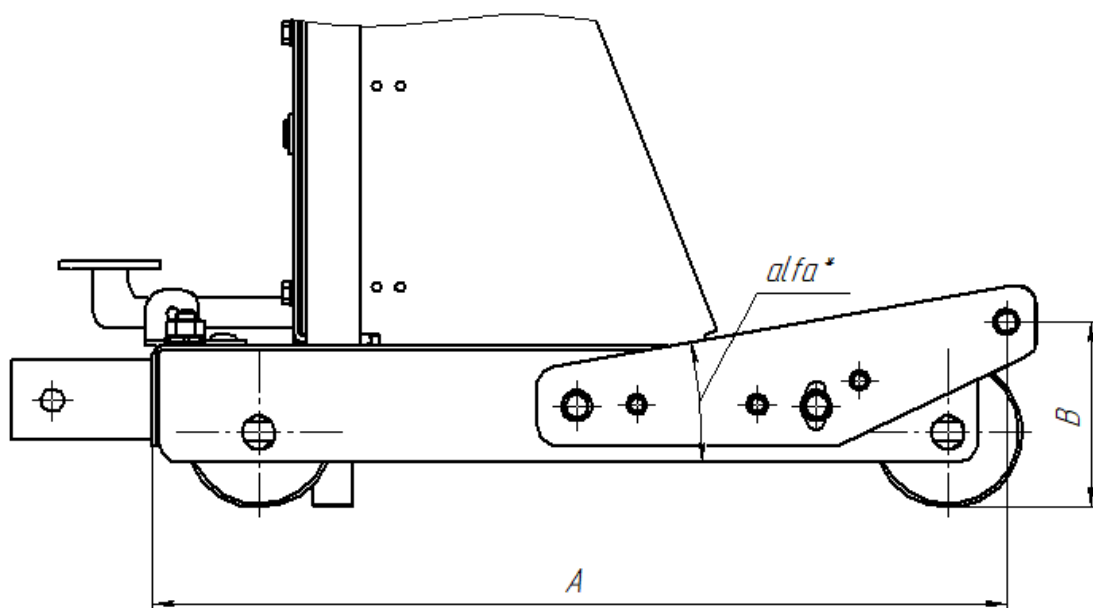
**Нарушение правил утилизации пластиковых частей ВЭ может нанести вред окружающей среде.**

## ПРИЛОЖЕНИЕ А



*А.1 — Габаритные и установочные размеры ВЭ*

1. Панель основания
2. Швеллер
3. Колесо
4. Стойка правая
5. Стойка левая (зеркальная)
6. Выключатель вакуумный
7. Опора под изоляторы
8. Изоляторы опорные ИОРП
9. Панель нижняя
10. Панель верхняя
11. Контакт розеточный (типа «тюльпан»)
12. Шина
13. Переходник медный
14. Жгуты соединительные
15. Рычаг ручного отключения
16. Узел блокировки ВЭ
17. Контакты заземления
18. Упор (механизм открывания шторок)



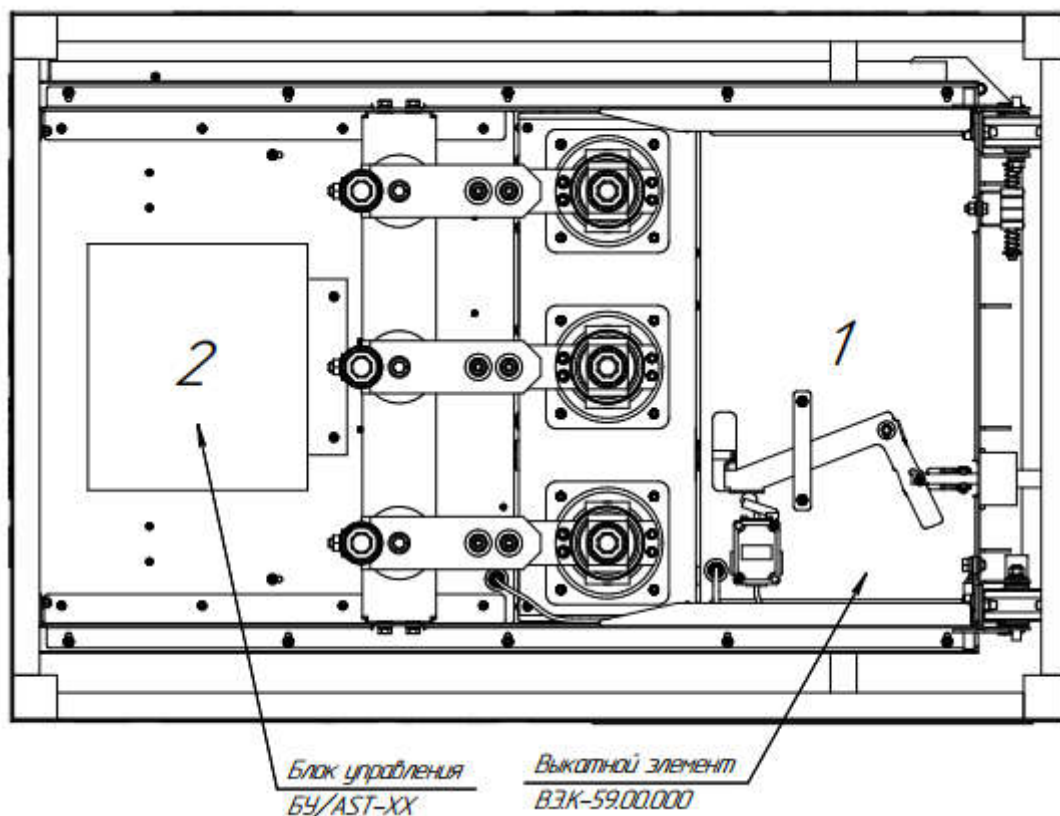
*A.2 — Установочные размеры механизма открывания шторок*

Таблица А.1

| <b>A</b> | <b>B</b> | <b>alfa</b> |
|----------|----------|-------------|
|          |          |             |
|          |          |             |
|          |          |             |
|          |          |             |
|          |          |             |
|          |          |             |



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

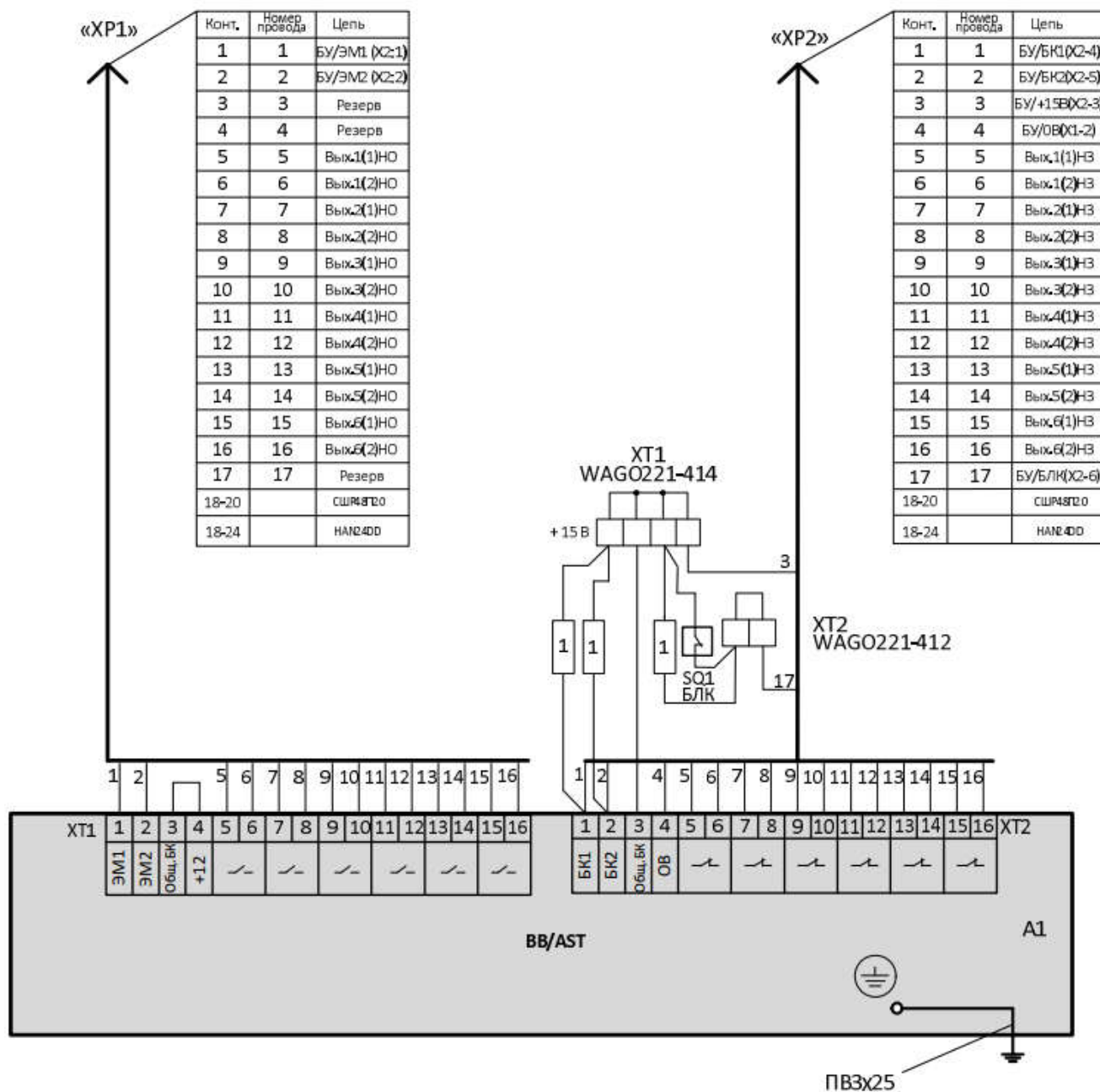


*С.1 – Схема упаковки*

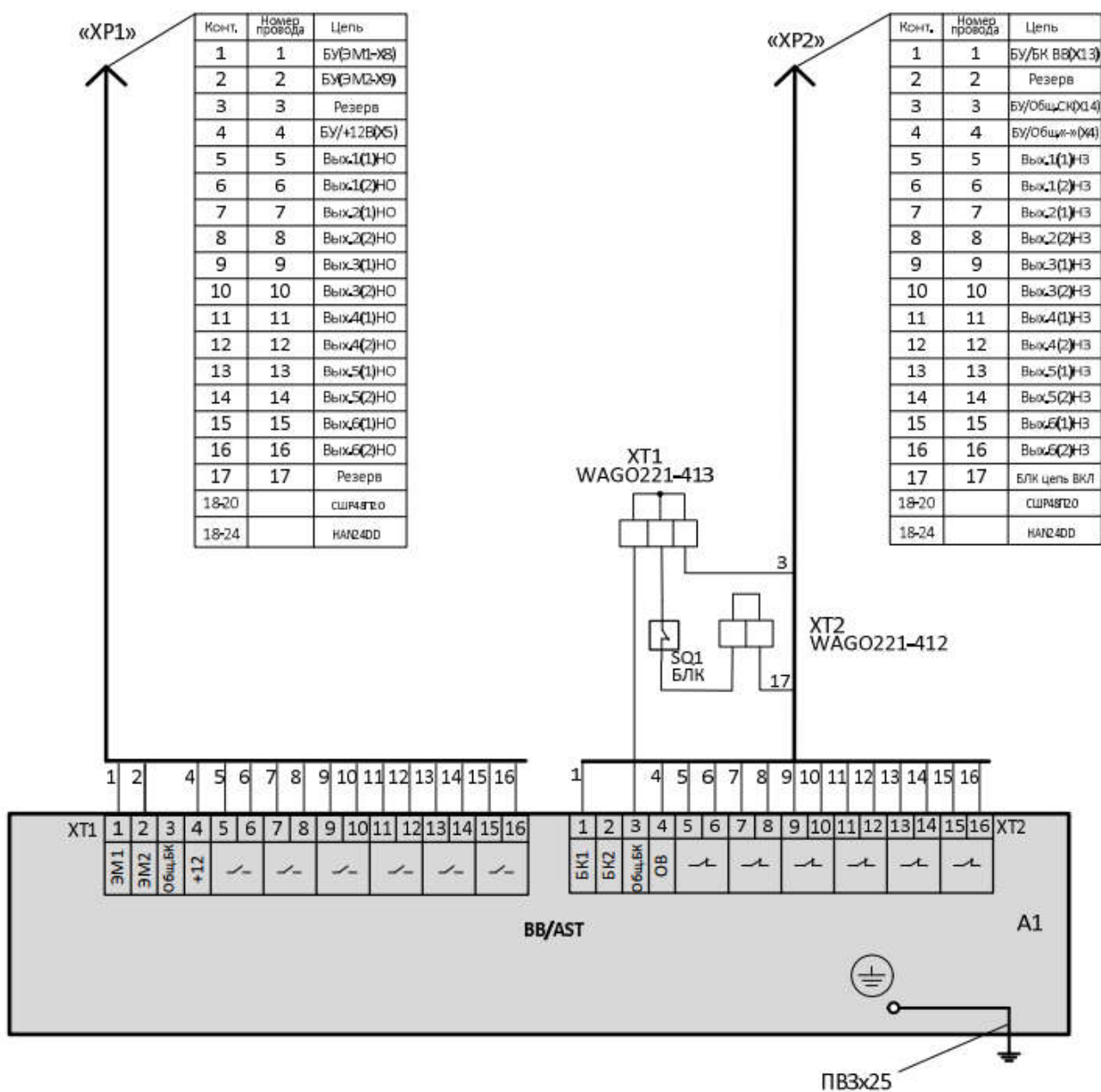


*С.2 – Схема упаковки*

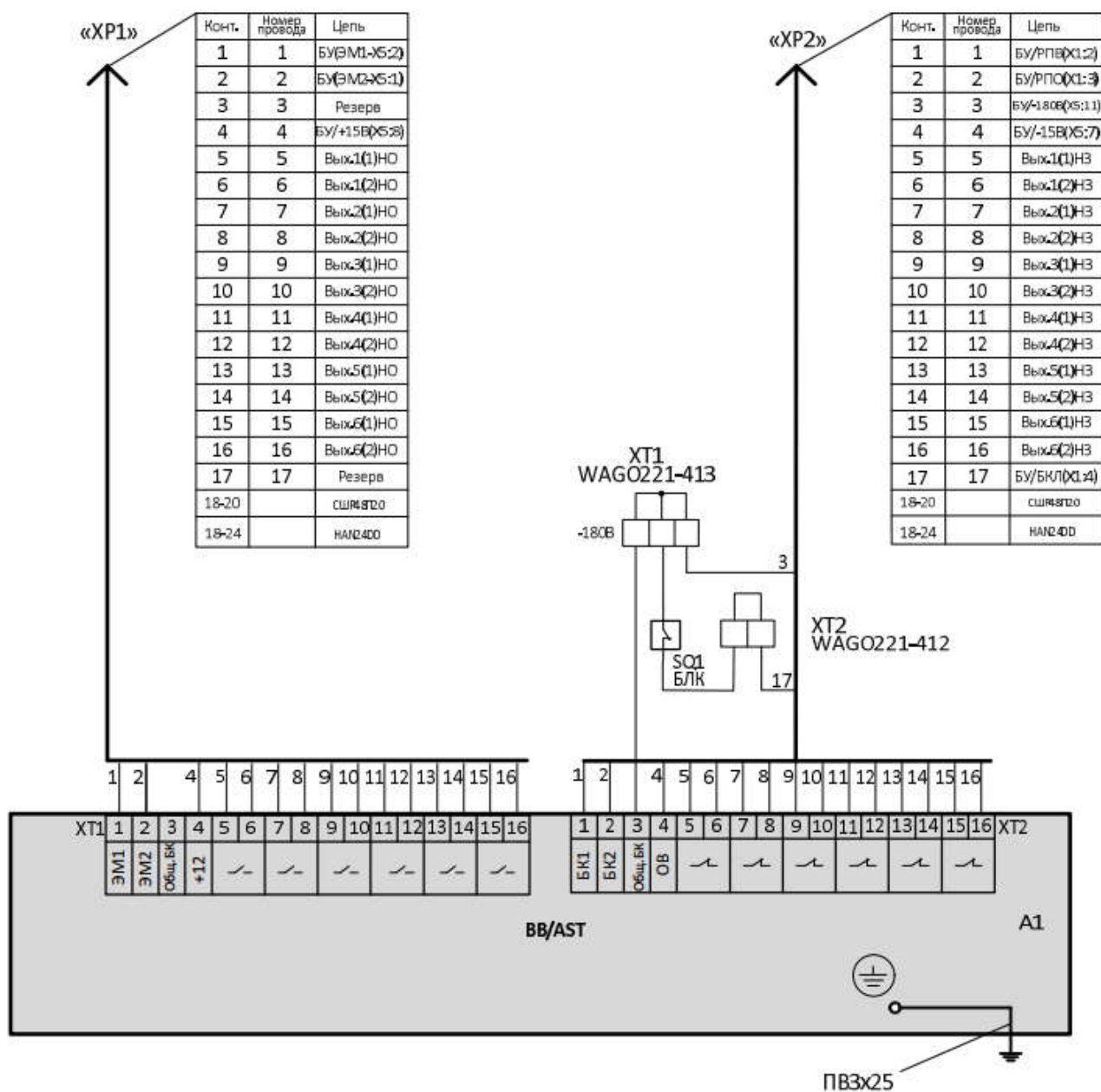
**ПРИЛОЖЕНИЕ В**



D.1 — Схема электрическая соединений для БУ/AST-8



D.2 — Схема электрическая соединений для БУ/AST-9



D.3 — Схема электрическая соединений для ВВ/AST-21