

ООО НПФ "РАДИУС"

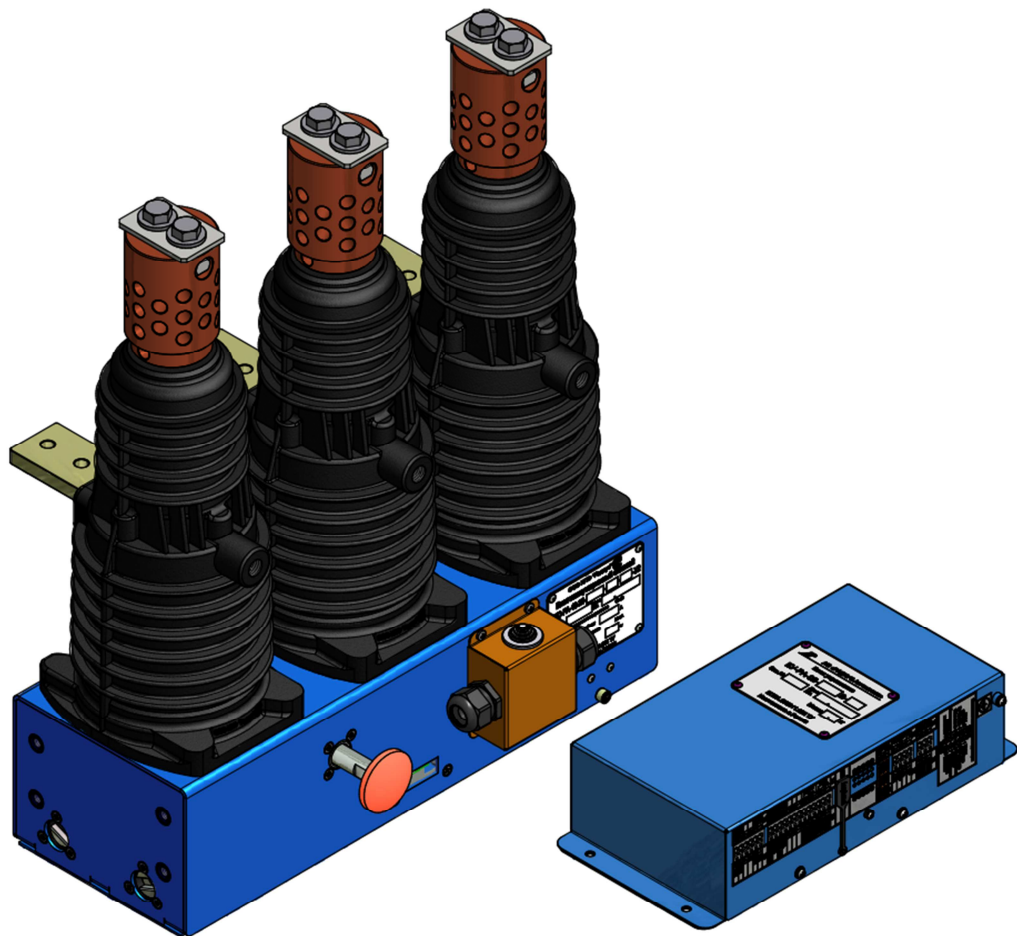
Утвержден

БПВА.674152.002-01 РЭ-ЛУ

# ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ ВВ-РА-10-20-1250-ХХ-ХХ-ХХХВ-ХХ-У2

Руководство по эксплуатации

БПВА.674152.002-01 РЭ



Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. ине.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

## С о д е р ж а н и е

1	Описание и работа .....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Основные параметры и характеристики .....	4
1.3	Состав изделия.....	7
1.4	Устройство и работа.....	7
1.5	Описание и работа составных частей выключателя.....	8
1.6	Маркирование .....	9
1.7	Комплектность .....	9
1.9	Упаковка .....	14
2	Использование по назначению .....	15
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	15
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	15
2.3	Испытания выключателя .....	15
2.4	Меры безопасности .....	17
3	Техническое обслуживание .....	18
3.1	Общие указания.....	18
3.2	Возможные неисправности и способы их устранения .....	19
4	Текущий ремонт .....	19
5	Транспортирование и хранение .....	20
6	Гарантии изготовителя.....	20
7	Утилизация .....	20
	Приложение А Схема подключения БКС-РА-10 к БУ-РА-02.....	21
	Приложение Б Схема электрическая принципиальная блока БКС-РА-10 .....	22
	Приложение В Установка дополнительного оборудования на ВВ-РА-10-20-1250 .....	23
	Приложение Г Крепление выключателя и его ошиновка.....	24
	Приложение Д Варианты установки кабельных вводов на крышке выключателя .....	25
	Приложение Е Упаковка выключателя .....	26
	Приложение Ж Перечень оборудования и средств измерения необходимых для проведения эксплуатационных проверок .....	27
	Лист регистрации изменений.....	28

Подп. и дата	
Име.№ дубл.	
Взам. ине.№	
Подп. и дата	

Име.№ подл.	
-------------	--

						<b>БПВА.674152.002-01 РЭ</b>				
<b>Изм</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>	<b>Выключатель вакуумный</b> <b>ВВ-РА-10-20-1250-XX-XX-XXXВ-XX-У2</b>  <b>Руководство по эксплуатации</b>			<b>Лит.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
<b>Разраб.</b>		Аракчеев						А	2	27
<b>Пров.</b>		Тищенко						<b>ООО НПФ "РАДИУС"</b>		
<b>Н.контр.</b>										
<b>Уте</b>		См. лист уте.								

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) выключателя вакуумного (далее ВВ) ВВ-РА-10-20-1250 (далее ВВ-РА-10) с электромагнитными приводами с магнитной защёлкой содержит необходимые сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках ВВ-РА-10, его составных частей и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, хранения и транспортирования). Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший соответствующую подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Руководство по эксплуатации может служить информационным материалом для ознакомления с изделием проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

Выключатели вакуумные серии ВВ-РА-10 защищены патентами РФ на изобретение №2545163 и №2605938.

К ремонту ВВ-РА-10 допускаются лица, прошедшие специальную подготовку, или представители завода-изготовителя.

В связи с совершенствованием конструкции ВВ-РА-10, изменением состава комплектующих изделий по требованию заказчика и технологии изготовления, в настоящем руководстве по эксплуатации возможно некоторое расхождение между описанием изделия и изделием, не влияющее на работоспособность, технические характеристики и установочные размеры изделия.

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Име.№ дубл.	Подп. и дата	<b>БПВА.674152.002-01 РЭ</b>				<i>Лист</i>
									3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					





1.2.2 Основные параметры ВВ-РА-10 приведены в таблице 1.

**Таблица 1** - Основные параметры ВВ-РА-10

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток главных цепей, не более, А	1250
Номинальный ток отключения, кА	20
Ток термической стойкости(3с), кА	20
Ток включения, кА: -наибольший пик -начальное действующее значение периодической составляющей	51 20
Процентное содержание апериодической составляющей, %	40
Собственное время отключения, не более, с	0,03
Собственное время включения, не более, с	0,1
Номинальное напряжение оперативного питания, В -постоянного и переменного тока (блоки управления: БУ-РА-02-220В-00 (без ТТ) и БУ-РА-02-220В-01 (с ТТ)	=220;~230
Мощность, потребляемая от источника оперативного питания, не более, ВА -в процессе подготовки к включению -в установившемся режиме	70 10
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ -на предприятии изготовителя -при эксплуатации	42 38
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	75
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, не более, мкОм	35
Механический ресурс циклов ВО	50000
Коммутационный ресурс циклов ВО при: -номинальном токе -номинальном токе короткого замыкания	50000 50
Масса выключателя, не более, кг	50
Срок службы, лет	30

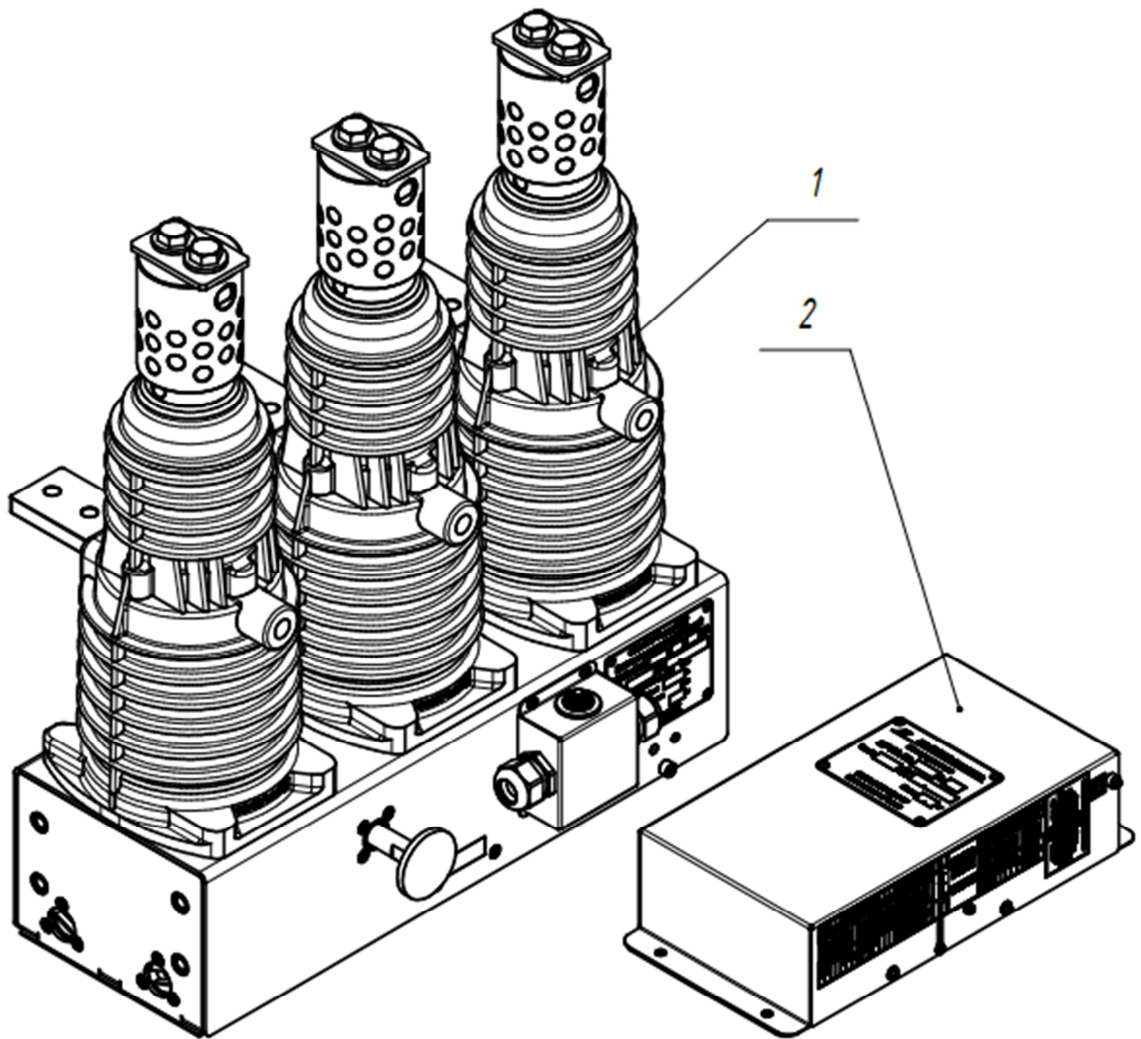
Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**БПВА.674152.002-01 РЭ**

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Конструктивно ВВ-РА-10 состоит из блока коммутационного силового БКС-РА-10 и блока управления БУ-РА-02



1-БКС-РА-10; 2-БУ-РА-02

Рисунок 1 - Общий вид выключателя

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Выключатель ВВ-РА-10 состоит из трёхполюсного блока коммутационного силового БКС-РА-10 и блока управления серии БУ-РА-02.

1.4.2 Блок БКС-РА-10 является составной частью выключателя ВВ-РА-10 и относится к высоковольтным вакуумным аппаратам, осуществляющим гашение электрической дуги вакуумными дугогасительными камерами. Работа БКС-РА-10 основана на гашении электрической дуги в вакууме при размыкании контактов дугогасительной камеры. Электрическая дуга, ввиду высокой электропрочности вакуумного промежутка, при переходе тока через ноль, распадается и гаснет.

1.4.3 Блок управления БУ-РА-02 является неотъемлемой частью выключателя и поставляется в виде отдельного устройства, устанавливаемого в релейных отсеках КРУ, на выкатных элементах КРУ, на панелях камер КСО. Блок управления обеспечивает включение (В) и отключение (О) от источника постоянного, выпрямленного и переменного оперативного тока, выполнение АПВ, блокировку от

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

БПВА.674152.002-01 РЭ

Лист
7

повторного включения ВВ, подпитывание от трансформаторов тока при отсутствии напряжения питания, а также ряд дополнительных функций.

Более подробную информацию о блоке БУ-РА-02 см. БПВА.656121.010 РЭ.

1.4.4. Включение ВВ-РА-10 производится подачей с блока БУ-РА-02 на электромагниты БКС-РА-10 электрического импульса включения. Электромагниты, установленные пофазно на каждом полюсе, включают выключатель. Отключение производится пружиной сжатия, установленной в каждом электромагните привода БКС-РА-10 и срабатывающей при подаче электрического импульса отключения с БУ-РА-02 на БКС-РА-10 или механически, при ручном отключении. Более подробную информацию о БКС-РА-10 см. БПВА.674152.005 РЭ.

1.4.5 Включение и отключение выключателя в условиях отсутствия оперативного питания производится подачей на вход блока управления БУ-РА-02 постоянного тока напряжением 12 вольт от автономного источника, например аккумулятора и др. (см.п.1.8.3 допоборудование)

### 1.5 Описание и работа составных частей

Подробное описание работы составных частей выключателя БКС-РА и БУ-РА-02 см. БПВА.674152.005 РЭ и БПВА.656121.010 РЭ.

#### 1.5.1 Блокирование электрическое.

На рисунке 2 приведена схема организации электрического блокирования. Электрический контакт блокирующего устройства (БЛК) подключается в разрыв цепи «БК2-БК2» или «БК1-БК1». Размыкание БЛК обеспечивает запрет на «Включение» БКС-РА-10.

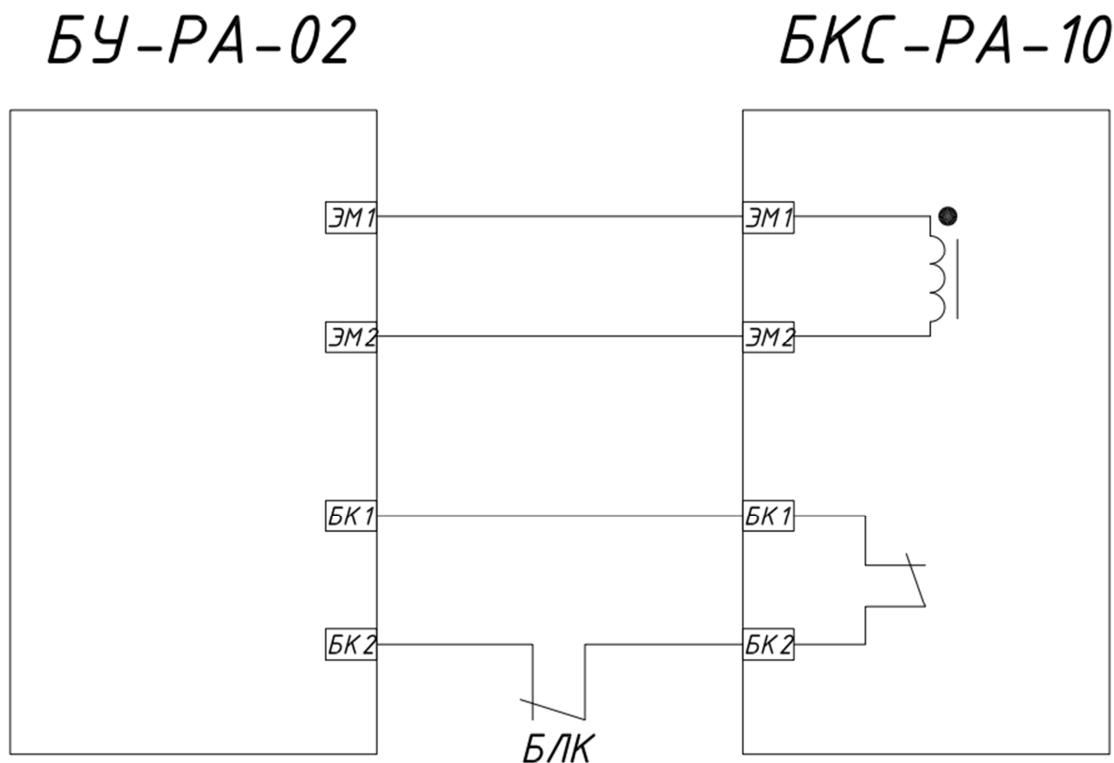


Рисунок 2-Блокирование электрическое

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**БПВА.674152.002-01 РЭ**

Лист
8



1.5.2 Схема подключения БКС-РА-10 к БУ-РА-02 см. приложение А.

1.5.3 Схема электрическая принципиальная БКС-РА-10 показана в приложении Б.

Положение элементов схемы соответствует отключённому выключателю.

1.5.4 Подключение блока управления выполняют по схеме, указанной в руководстве по эксплуатации БПВА.656121.010 РЭ на блок управления.

## 1.6 Маркирование

1.6.1 На корпусах БКС-РА-10 и БУ-РА-02 выключателя установлены паспортные таблички по ГОСТ 12971, на которых в соответствии с ГОСТ 18620 указано:

- товарный знак предприятия;
- условное наименование изделия;
- заводской номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления
- номинальное напряжение (для БКС-РА-10 в киловольтах, для БУ-РА-02 в вольтах);
- номинальный ток в амперах (для БКС-РА-10);
- номинальный ток отключения в килоамперах (для БКС-РА-10);
- масса в килограммах;
- обозначение ТУ

1.6.2 Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192, при этом на упаковке, кроме основных и дополнительных надписей нанесены:

- информационные надписи: масса и габаритные размеры;
- манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать», «Места строповки», "Центр тяжести";
- информационные надписи по реквизитам заказчика и по данным предприятия - изготовителя (заказ-наряд, заводской заказ, чертеж).

Способ маркирования - по технологии предприятия - изготовителя.

## 1.7 Комплектность

1.7.1 В комплект поставки выключателя ВВ-РА-10 входят:

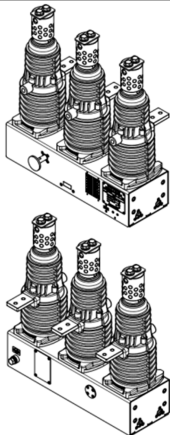
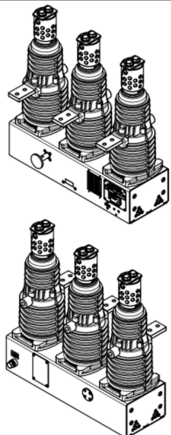
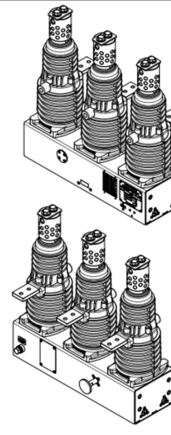
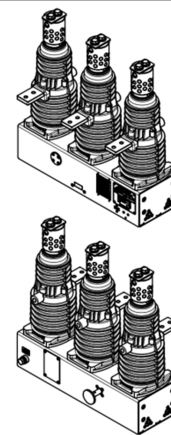
Таблица 2

Наименование	Количество
Блок коммутационный силовой БКС-РА-10-20-1250	1
Блок управления БУ-РА-02	1
Отвёртка WAGO	1
Руководство по эксплуатации БКС-РА-10-20-1250 БПВА.674152.005 РЭ	1
Руководство по эксплуатации БУ-РА-02 БПВА.656121.010 РЭ	1
Руководство по эксплуатации ВВ-РА-10-20-1250 БПВА.674152.002-01 РЭ	1
Паспорт ВВ-РА-10-20-1250 БПВА.674152.002-01 ПС	1

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>БПВА.674152.002-01 РЭ</b>

1.7.2 Выбор комплекта поставки выключателя по исполнению блока коммутационного и блока управления

Таблица 3

Блок коммутационный силовой БКС-РА-10-20-1250  Блок управления БУ-РА-02	-01 (межполюсное расстояние 170мм)	-02 (межполюсное расстояние 200мм)	-03 (межполюсное расстояние 210мм)	-04 (межполюсное расстояние 250мм)	
	-220В-00	БКС-РА-10-20-1250-01-**-220В-00	БКС-РА-10-20-1250-02-**-220В-00	БКС-РА-10-20-1250-03-**-220В-00	БКС-РА-10-20-1250-04-**-220В-00
	-220В-01 (с ТТ)	БКС-РА-10-20-1250-01-**-220В-01	БКС-РА-10-20-1250-02-**-220В-01	БКС-РА-10-20-1250-03-**-220В-01	БКС-РА-10-20-1250-04-**-220В-01
**	Исп. 00	Исп. 01	Исп. 02	Исп. 03	
Исполнения по направлению шин и узла аварийного отключения					

Примечание: Блок БУ-РА-02-220В напряжение питания =220В, ~230В

Пример исполнения для размещения заказа в производство : **ВВ-РА-10-20-1250-02-01-220В-01**

- Выключатель серии ВВ-РА,

- 10 - номинальное напряжение 10кВ,
- 20 - номинальный ток отключения 20кА,
- 1250 - номинальный ток 1250А ,
- 02 - межполюсное расстояние 200мм;
- 01 - исполнение по направлению шин и узла аварийного отключения (см. \*\*)

- с блоком управления серии БУ-РА-02,

- 220В - напряжение питания 220В(=220В, ~230В);
- 01 - с подпиткой от трансформаторов тока (ТТ) .

1.7.3 Дополнительное оборудование (см. приложение В) для улучшения адаптивности выключателя

Подп. и дата  
 Инв.№ дубл.  
 Взам. инв.№  
 Подп. и дата  
 Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------


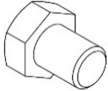


**БПВА.674152.002-01 РЭ**

Лист

10

Комплект В: (комплект изоляторов опорных БПВА.442611.015)

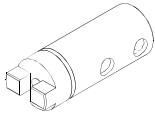


**Таблица 4**

Наименование	Эскиз	Количество
Изолятор опорный БПВА.713533.001		3
Болт М16х20 ГОСТ 7805-70		3
Шайба 16 65Г ГОСТ 6402-78		3
Шайба 16 ГОСТ 11371-78		3

Комплект В устанавливают при дополнительном креплении и фиксации полюсов ВВ-РА-10

Комплект Г: (Комплект удлинителя вала для ВВ-РА БПВА.442611.016)

**Таблица 5**

Наименование	Эскиз	Количество
Вал (удлинитель) БПВА.303741.001		1
Болт М6х35 ГОСТ 7805-70		1
Шайба 6 DIN 6796 (тарельчатая)		1

Комплект Г устанавливают при организации блокировок через вал синхронизации ВВ-РА

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

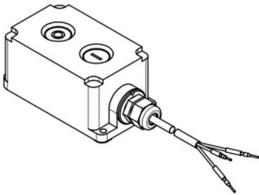
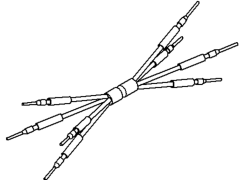
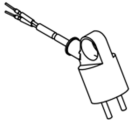
**БПВА.674152.002-01 РЭ**

Лист

11

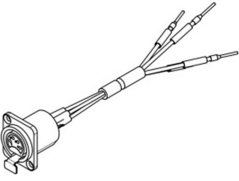




Комплект Д: (Комплект пульта управления выключателем ВВ-РА БПВА.566112.001)

**Таблица 6**

Наименование	Эскиз	Количество
Пост кнопочный с Жгутом 2 БПВА.642251.001		1
Жгут1 БПВА.685631.007		1
Жгут 3 с вилкой БПВА.685691.001		1

Комплект Е: (Комплект установки жгута генератора БПВА.566121.001)

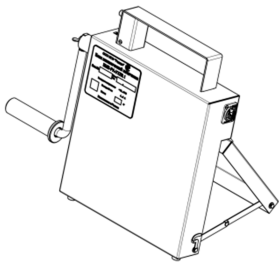
**Таблица 7**

Наименование	Эскиз	Количество
Жгут с разъемом генератора БПВА.685621.118		1
Винт М3х10 ГОСТ 17475-80		2
Гайка М3 ГОСТ 5916-70		2
Шайба 3 ГОСТ 11371-78		2
Шайба 3 65Г ГОСТ 6402-70		2

Комплект Е устанавливают для включения ВВ-РА от автономного источника питания

**Таблица 8**

Комплект Ж: (включение выключателя с помощью генератора БМВ-РА при отсутствии оперативного питания)

Наименование	Эскиз	Количество
Блок механический включения БМВ-РА БПВА.565111.003		1

Ине.№ подл. Подп. и дата Взам. ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

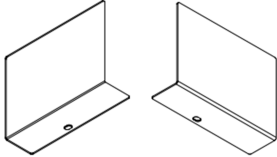
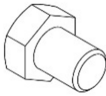


**БПВА.674152.002-01 РЭ**

Лист

12

**Таблица 9**

Комплект И1: (Комплект изоляционных уголков для БКС-РА  
БПВА.442611.022)

Наименование	Эскиз	Количество
Уголок изоляционный БПВА.745212.152 и БПВА.745212.152-01		2
Болт М16х25 ГОСТ 7805-70		2
Шайба 16 65Г ГОСТ 6402-78		2
Шайба 16 ГОСТ 11371-78		2

Комплект И1 обязателен для БКС-РА-10 исп.01 (межполюсное 170мм)

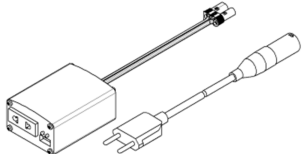
**Таблица 10**

Комплект К: (включение выключателя с помощью аккумулятора при отсутствии оперативного питания)

Наименование	Эскиз	Количество
Блок электронный включения БЭВ-РА-Л БПВА.565111.002		1

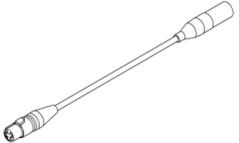
**Таблица 11**

Комплект Л: (устройство питания блока управления серии TER\_CM\_16 с применением БЭВ-РА-Л)

Наименование	Эскиз	Количество
Устройство питания TER_CM_16 БПВА.566115.001		1

**Таблица 12**

Комплект М: (устройство питания блоков управления серии БУ/TEL-12 и ВР/TEL-02+БУ/TEL-05А с применением БЭВ-РА-Л)

Наименование	Эскиз	Количество
Устройство питания БУ/TEL-12 и ВР/TEL-02+БУ/TEL-05А) БПВА.566111.001		1

Ине.№ подл. Подп. и дата Взам. ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**БПВА.674152.002-01 РЭ**

Лист

13

Комплекты: В, Г, Д, Е, Ж, И1, К, Л, М поставляются по желанию заказчика. Количество и тип комплекта заказчик отмечает в опросном листе.

### 1.8 Упаковка

1.8.1 Выключатель упаковывают (см. прил. Е) в деревянный ящик или в коробки из гофрированного пятислойного картона (ГОСТ 7376) с внутренними пенопластовыми или картонными уплотнителями.

1.8.2 Эксплуатационная документация упакована в герметический пакет из полиэтиленовой пленки.

1.8.3 Упаковка должна быть рассчитана на одноразовое применение и должна обеспечивать работоспособность изделия после транспортирования.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	БПВА.674152.002-01 РЭ				Лист
									14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации ВВ-РА-10 должны соответствовать требованиям пункта 1.2.1 настоящего РЭ. Возможность работы ВВ-РА-10 в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

2.1.2 Условия эксплуатации в части воздействия внешних механических факторов должны соответствовать группе М7 по ГОСТ 17516.1. см. п.1.2.1 настоящего РЭ.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

2.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатация ВВ-РА-10 разрешаются лицам, прошедшим специальную подготовку и имеющих аттестацию, на право выполнения работ.

2.2.1.2 Персонал, обслуживающий ВВ-РА-10, должен знать устройство и принцип действия аппаратов, а также должен быть ознакомлен с настоящим руководством и РЭ на блок управления БУ-РА-02 и строго выполнять их.

#### 2.2.2 Внешний осмотр, порядок распаковывания

2.2.2.1 Выключатель поступает на место установки в заводской упаковке.

Перед вскрытием упаковки необходимо провести ее внешний осмотр на предмет отсутствия транспортных повреждений. В случае повреждения упаковки, если доставка оборудования выполнялась силами заказчика, предприятие-изготовитель не может нести ответственность за работоспособность изделия.

**Внимание!** При распаковывании ВВ-РА-10 из тары и креплении на монтажные конструкции, запрещается извлекать изделие за высоковольтные вводы. Это может привести к повреждению аппарата. Используйте специальные монтажные устройства.

### 2.3 Испытания выключателя

#### 2.3.1 Проверка работоспособности выключателя

- опробовать работу выключателя в цикле ВО-пять раз без преднамеренной выдержки времени между В и О, с интервалом времени между циклами не менее 10с.

- опробовать работу выключателя дистанционно в цикле В-10с-О-10с – пять раз.

#### 2.3.2 Измерение сопротивления главной цепи выключателя

Для определения сопротивления главного токоведущего контура необходимо включить выключатель. Микроомметром, например Ф415 или МКИ-200, замерить сопротивление. Используемый микроомметр должен быть класса точности не ниже 4,0 на шкале 100 мкОм. Электрическое сопротивление не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

#### 2.3.3 Испытание изоляции напряжением.

Испытаниям подвергается изоляция «фаза-земля», междуфазная и продольная (между разомкнутыми контактами вакуумной камеры) изоляция выключателя. Испытательное напряжение 42

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>БПВА.674152.002-01 РЭ</b>	Лист
											15

кВ, 50Гц в течение 1 минуты. Подъём напряжения производится плавно в соответствии ГОСТ 1516.2-97 п.7.2.4. Испытания продольной изоляции необходимо проводить пофазно ГОСТ Р 52565-2006 п.9.3.3. Испытательное напряжение для выключателей, находящихся в эксплуатации 38кВ, 50Гц в течение 1 минуты по ГОСТ 1516.3-96 п.4.16.2. Перед испытаниями вакуумной камеры рекомендуется принудительная тренировка напряжением 43...45 кВ в течение 2...5 минут по схеме с дополнительным резистором, см. рис.14.

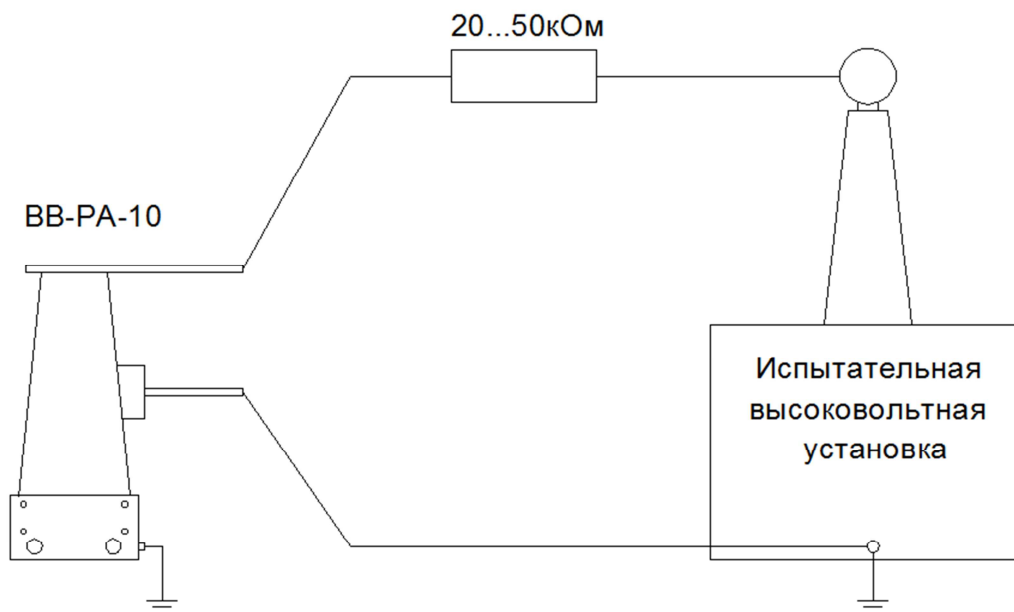


Рисунок 14 –схема испытания с подключённым дополнительным резистором

Испытания необходимо проводить с соблюдением мер безопасности, указанных в п.2.4 настоящего РЭ.

### 2.3.4 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции вспомогательных цепей.

2.3.4.1 Сопротивление изоляции вспомогательных цепей измеряется мегаомметром на напряжение 1000 В между гальванически изолированными группами соединенных между собой выводов согласно таблице 8, а также между этими группами и корпусом выключателя (бонкой заземления). Значение сопротивления изоляции должно быть не менее 100 МОм.

2.3.4.2 Проверку электрической прочности вспомогательных цепей выполняют напряжением 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение одной минуты только один раз, подавая напряжение на испытываемую цепь и соединенные между собой и с корпусом остальные цепи согласно таблице 8. Последующие испытания электрической прочности изоляции вспомогательных цепей проводят напряжением 80% полного испытательного напряжения (1600 В) (ГОСТ2933 п.4.1.4.). При этом не должно быть пробоев и перекрытий изоляции. **Испытательное напряжение на разомкнутых контактах микропереключателей не более 1200 В.**

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**БПВА.674152.002-01 РЭ**

Лист
16



Таблица 13 – Гальванически изолированные группы контактов устройства ВВ-РА

Гальванически изолированная группа	Разъем	Номера контактов	Наименование
1	ХТ1	1 и 2	«сухой» замыкающий контакт
2	ХТ1	3 и 4	«сухой» замыкающий контакт
3	ХТ1	5 и 6	«сухой» замыкающий контакт
4	ХТ1	7 и 8	«сухой» замыкающий контакт
5	ХТ1	9 и 10	«сухой» замыкающий контакт
6	ХТ1	11 и 12	«сухой» замыкающий контакт
7	ХТ1	13 и 14	Вход электромагнитов выключателя ЭМ1 и ЭМ2
8	ХТ2	15 и 16	«сухой» размыкающий блок-контакт БК1 и БК2
9	ХТ2	17 и 18	«сухой» размыкающий контакт
10	ХТ2	19 и 20	«сухой» размыкающий контакт
11	ХТ2	21 и 22	«сухой» размыкающий контакт
12	ХТ2	23 и 24	«сухой» размыкающий контакт
13	ХТ2	25 и 26	«сухой» размыкающий контакт
14	ХТ2	27 и 28	«сухой» размыкающий контакт

Выключатель может быть включён на рабочее напряжение только после успешного выполнения вышеуказанных операций.

#### 2.4 Меры безопасности

2.4.1 Персонал, обслуживающий выключатель должен знать устройство и принцип действия аппарата, изучить настоящее руководство и строго выполнять его требования.

2.4.2 Выключатель должен быть заземлён.

2.4.3 При осмотре выключателя помнить, что под напряжением запрещается доступ обслуживающего персонала в зону расположения выключателя.

2.4.4 Работы по техническому обслуживанию выключателя производить только при отсутствии напряжения на выводах полюсов, а также в вспомогательных цепях.

2.4.5 Защита персонала от рентгеновского излучения при испытании электрической прочности изоляции главной цепи выключателя вне КРУ должна соответствовать требованиям раздела 3 ГОСТ 12.2007-0-75, «Санитарным правилам работ с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения». Защита осуществляется с помощью экрана из стального листа толщиной (2...3)мм, установленного на расстоянии 0,5м от испытываемой камеры выключателя.

При испытаниях выключателя в КРУ, двери и фасадные перегородки могут использоваться как защитный экран.

2.4.6 Оперативное включение и отключение выключателя производится только дистанционно.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Лист
					БПВА.674152.002-01 РЭ
					17

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Для обслуживания и эксплуатации выключателя допускается обученный персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности.

3.1.2 При эксплуатации следить, чтобы рабочее напряжение и ток нагрузки выключателя не превышали величин таблицы 1.

3.1.3 Один раз в год рекомендуется проводить технический осмотр.

При техническом осмотре следует:

-произвести внешний визуальный осмотр выключателя и убедиться в отсутствии загрязнения его наружных частей;

-произвести внешний осмотр контактных соединений и убедиться в отсутствии следов перегрева подводящих шин.

3.1.4 При положительном результате вышеуказанных проверок, выключатель может оставаться в рабочем положении до следующего осмотра или технического обслуживания.

В противном случае выключатель следует отключить, снять напряжение с выводов и по необходимости:

-удалить загрязнения с наружных частей выключателя

-подтянуть крепёж контактных соединений

-замерить электрическое сопротивление главных цепей выключателя.

3.1.5. Техническое обслуживание выключателя должно проводиться не реже одного раза в 8...10 лет.

3.1.6 Технический осмотр и обслуживание производятся с соблюдением мер безопасности, указанных в разделе 2.4.

3.1.6.1 При техническом обслуживании сначала необходимо произвести проверки в объёме технического осмотра, п.3.1.3, затем выполнить следующие работы:

-протирка изоляции;

-проверка работоспособности выключателя

-измерение сопротивления главной цепи выключателя

-испытание изоляции переменным одноминутным напряжением

Указанные работы необходимо выполнять в соответствии с рекомендациями, изложенными в п.2.3.1, п.2.3.2, п.2.3.3.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
<b>БПВА.674152.002-01 РЭ</b>										

### 3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 14

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При подаче сигнала на отключение, операция не происходит	<p>Выключатель отключен;</p> <p>Нарушена целостность цепи электромагнита;</p> <p>Нарушена работа блока управления</p>	<p>Включить выключатель дистанционно;</p> <p>Проверить цепь и устранить неисправность;</p> <p>Проверить работу блока управления и устранить неисправность</p>
При подаче сигнала на включение, операция не происходит	<p>Выключатель включён;</p> <p>Нарушена целостность цепи электромагнита;</p> <p>Неправильное подключение цепей ЭМ1 и ЭМ2;</p> <p>Нарушена работа блока управления</p>	<p>Отключить выключатель дистанционно или механически кнопкой отключения;</p> <p>Проверить цепь и устранить неисправность;</p> <p>Проверить соответствие адресов подключения на выключателе и блоке управления;</p> <p>Проверить работу блока управления и устранить неисправность</p>

### 4. Текущий ремонт

4.1 Устройство не подлежит ремонту в условиях эксплуатации.

4.2 При выходе устройства из строя оно подлежит замене его на другой исправный выключатель.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

## 5. Транспортирование и хранение

5.1 Выключатели транспортируются и хранятся в индивидуальной упаковке, в вертикальном положении.

5.2 Условия транспортирования, хранения и допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 10.

**Таблица 15** - Условия транспортирования, хранения и допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию

Вид поставки	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	Средние (С)	5 (в закрытом транспорте любого вида)	5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом)	2

5.3 Если требуемые условия транспортирования и (или) хранения и допустимые сроки сохраняемости отличаются от приведенных в таблице 5, то выключатели поставляют для условий и сроков, устанавливаемых по ГОСТ 23216 и указываемых в договоре на поставку или заказе наряде.

5.4 Транспортирование железнодорожным и водным транспортом производится без ограничения дальности перевозок.

5.5 Транспортирование автомобильным транспортом может производиться по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на любое расстояние, а по грунтовым или булыжным дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч.

5.6 Условия погрузки, выгрузки, способы крепления на транспортных средствах по чертежам предприятия-изготовителя и в соответствии с Правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

## 6 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие выключателя ВВ-РА-10 требованиям настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных техническими условиями.

6.2 Гарантийный срок устанавливается: 3 года – со дня ввода в эксплуатацию, 3,5 года – со дня отгрузки изготовителем.

6.3 Гарантии на покупные изделия определяются документацией заводов-изготовителей соответствующих изделий.

## 7 Утилизация

Детали и узлы изделия не выделяют вредных веществ в процессе эксплуатации и хранения.

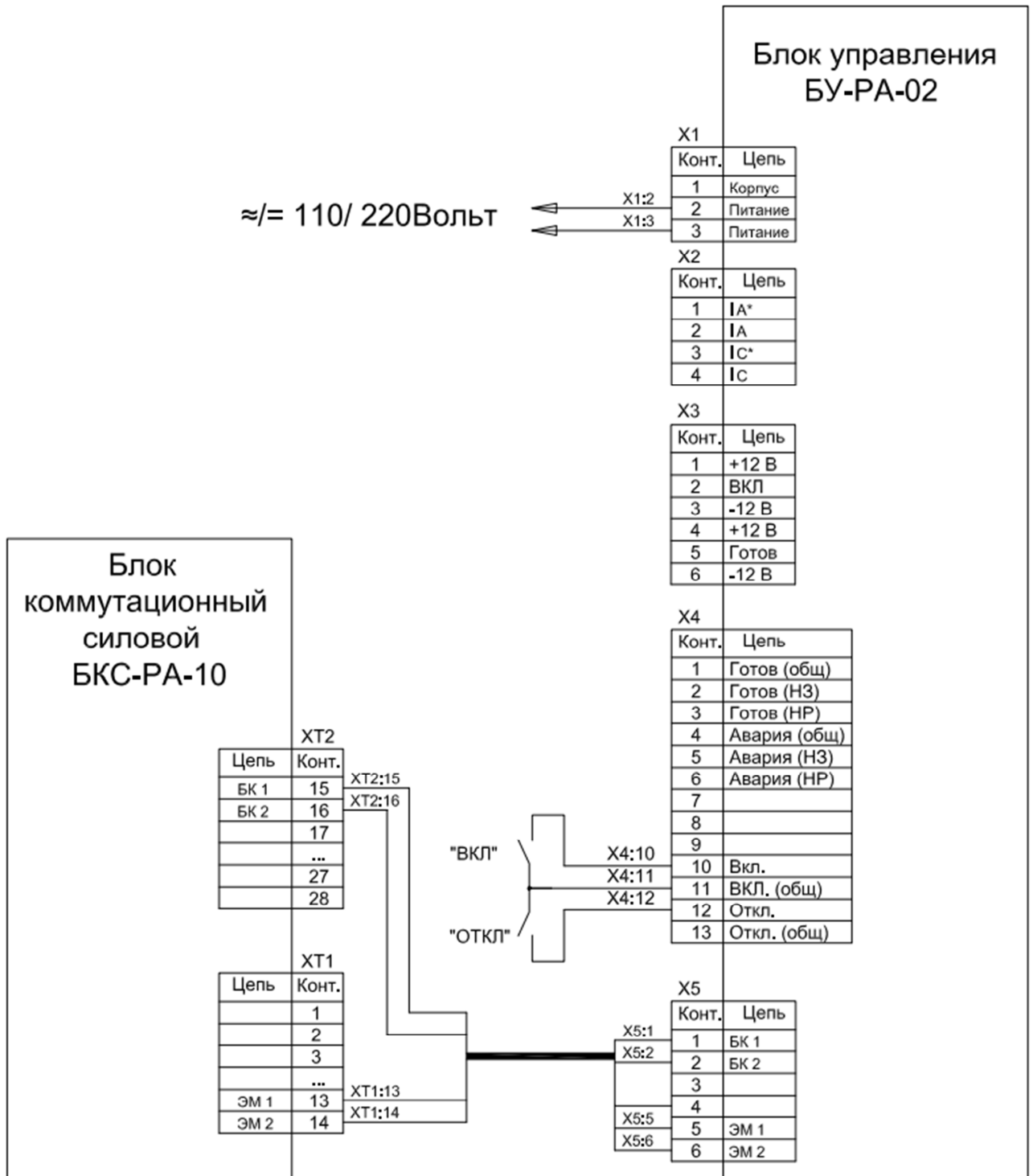
По истечении срока службы изделие подлежит утилизации на общепринятых основаниях.

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>БПВА.674152.002-01 РЭ</b>	Лист
						20

## Приложение А

Схема подключения  
БКС-РА-10 к БУ-РА-02



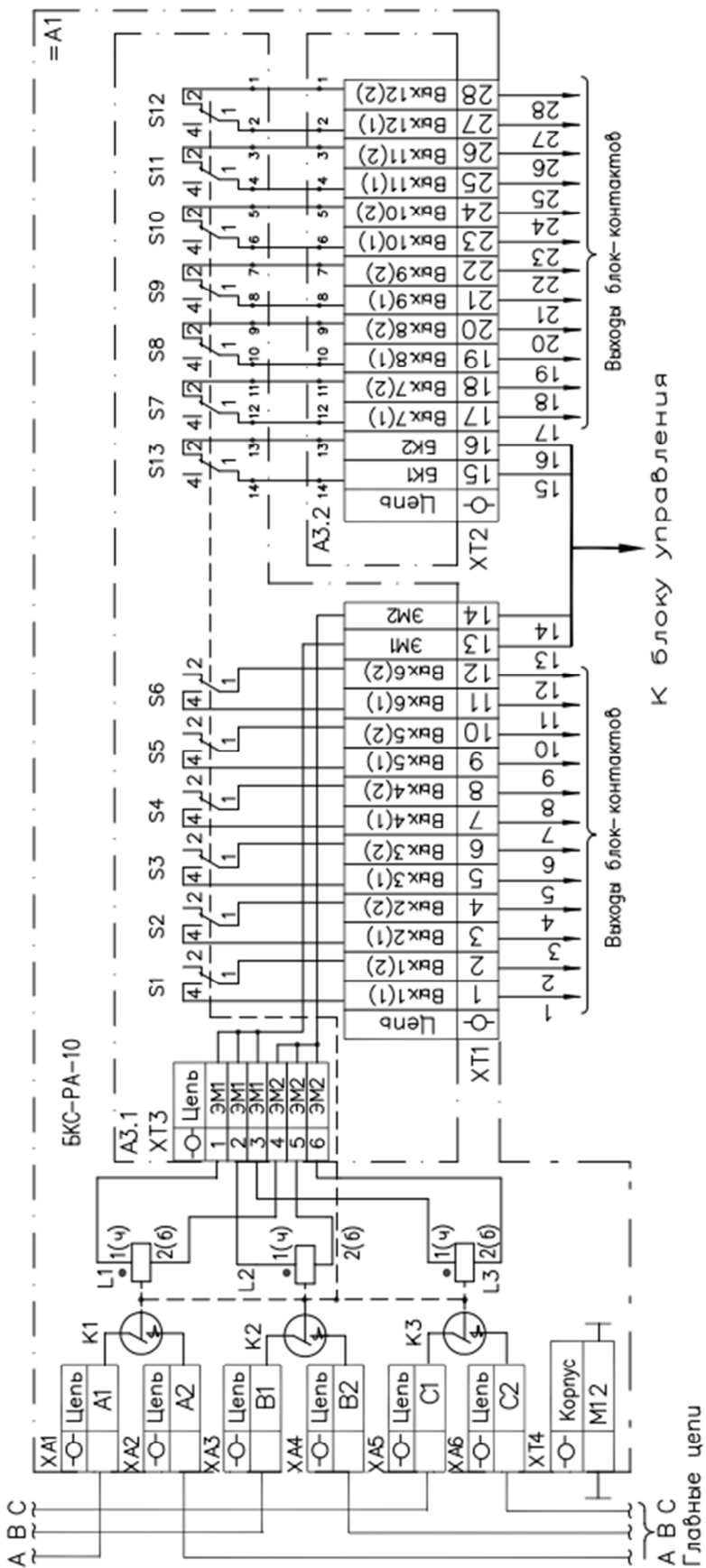
Ине.№ подл.			
Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	
Подп. и дата			

Изм			
Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БПВА.674152.002-01 РЭ

## Приложение Б

Схема электрическая принципиальная блока БКС-РА-10

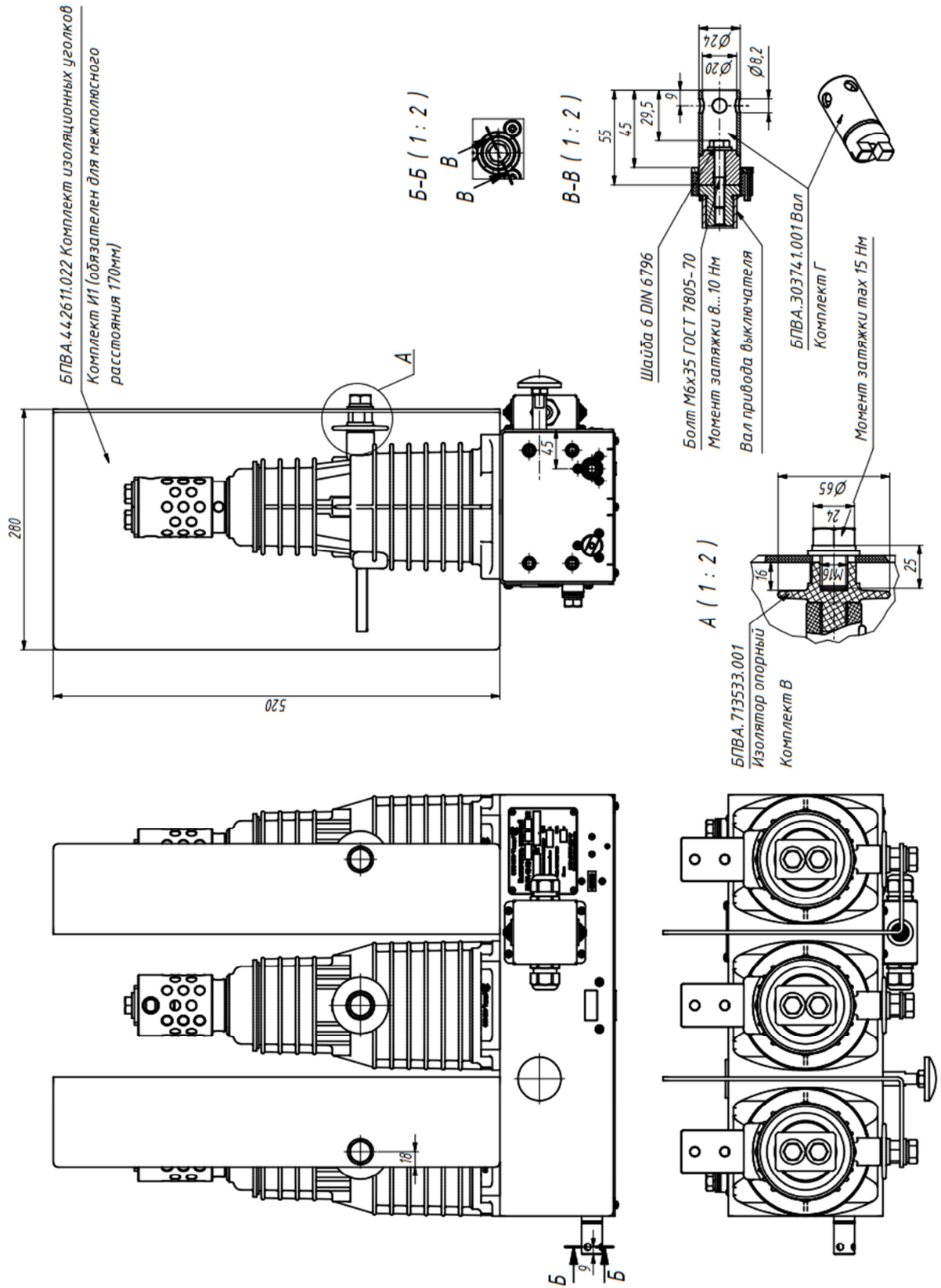


Поз.	Наименование	Кол.
A3.1	БПВА.687253.014-05 Плата печатная	1
A3.2	БПВА.687252.004 Плата печатная	1
K1...K3	Камера дугогасительная вакуумная	3
	КДВН-10-20/1000 УХЛ2.1	
L1...L3	Катушка индуктивности БПВА.685442.0..	3
S1...S13	Микропереключатель путей ВУРГЕСС VANCSTWAS1 (или VANCSTWAS1)	13
XT1, XT2	Колодка зажимов	
	WAGO 231-614/017-000	2
XT3	Колодка зажимов WAGO 256-406	1

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

## Приложение В

Установка дополнительного оборудования на ВВ-РА-10-20-1250



Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

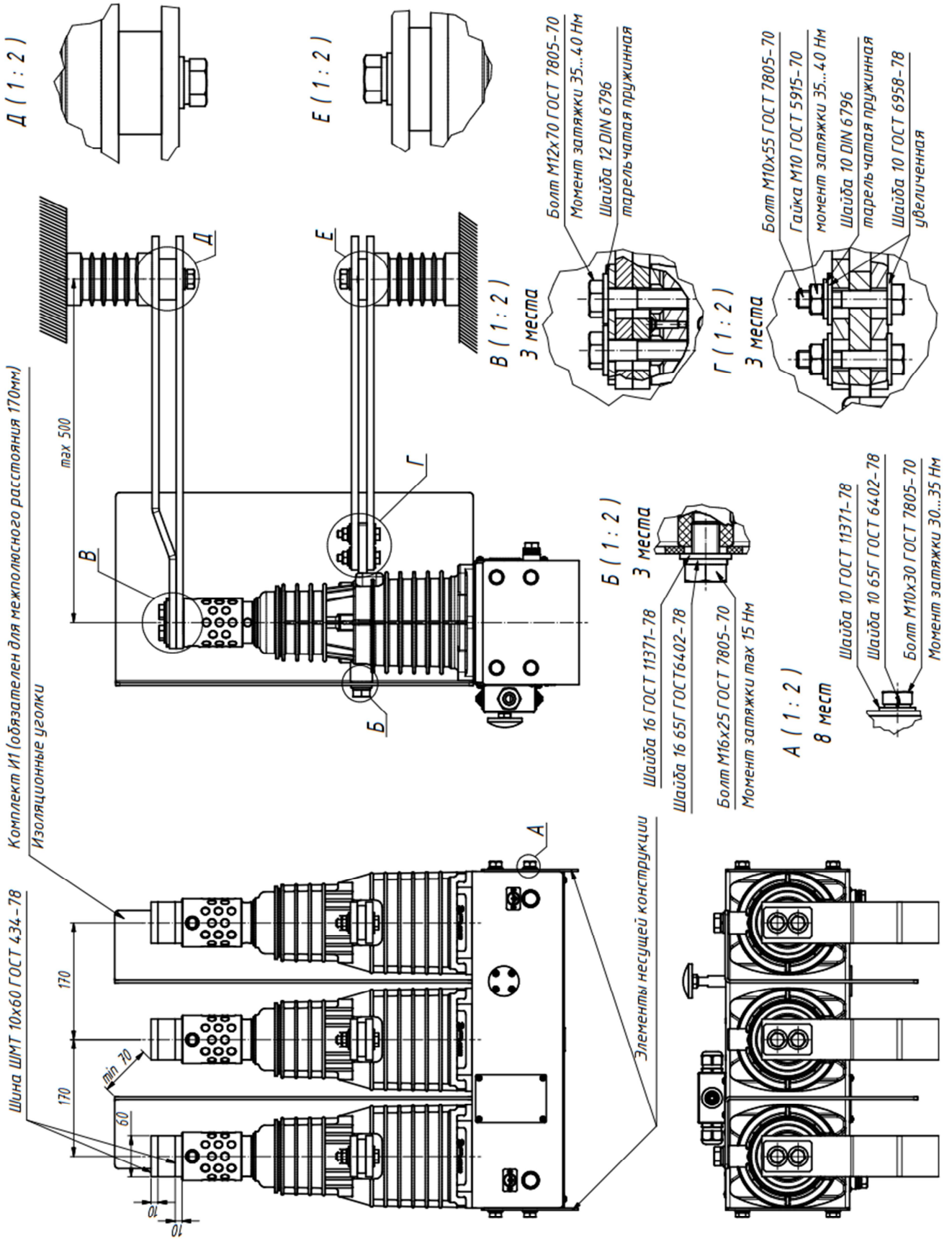
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БПВА.674152.002-01 РЭ

## Приложение Г

### Крепление выключателя и его ошиновка

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

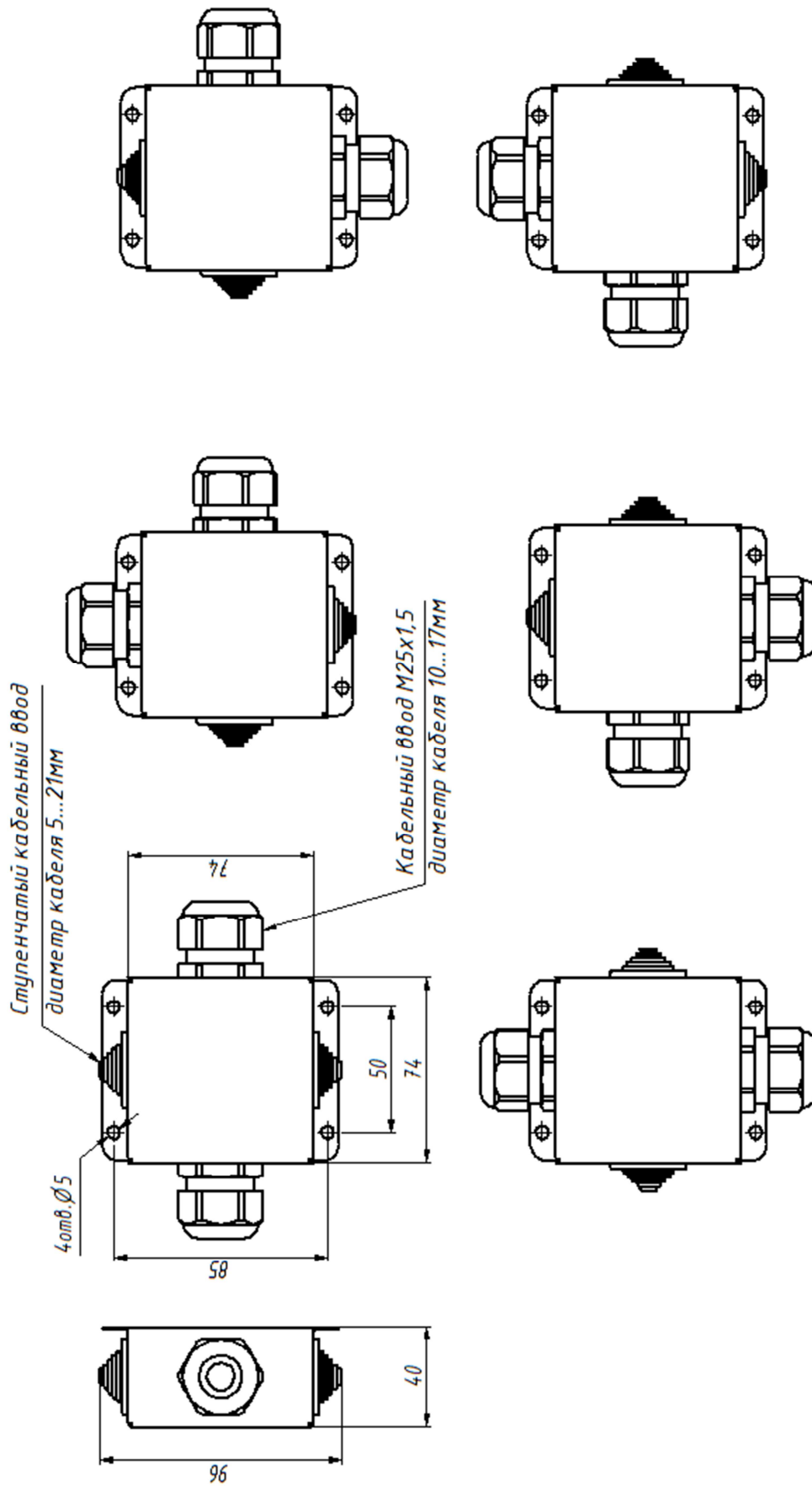


БПВА.674152.002-01 РЭ



## Приложение Д

Варианты установки кабельных вводов на крышке выключателя



Ине.№ подл.	Подп. и дата	Ине.№ дубл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

БПВА.674152.002-01 РЭ

Лист

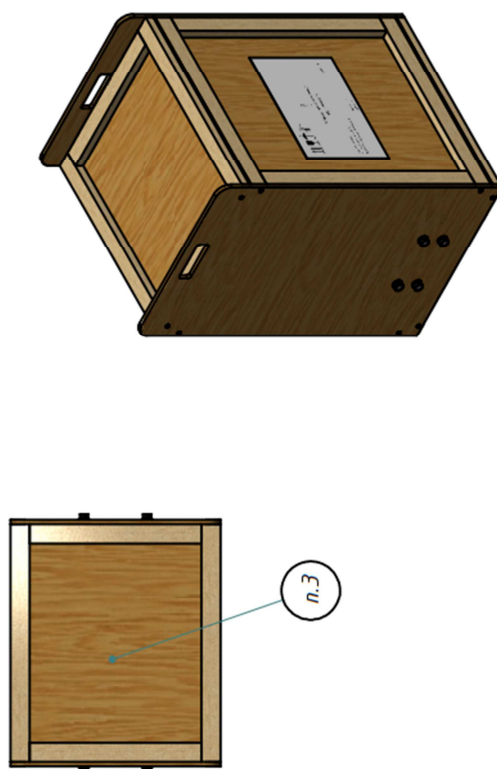
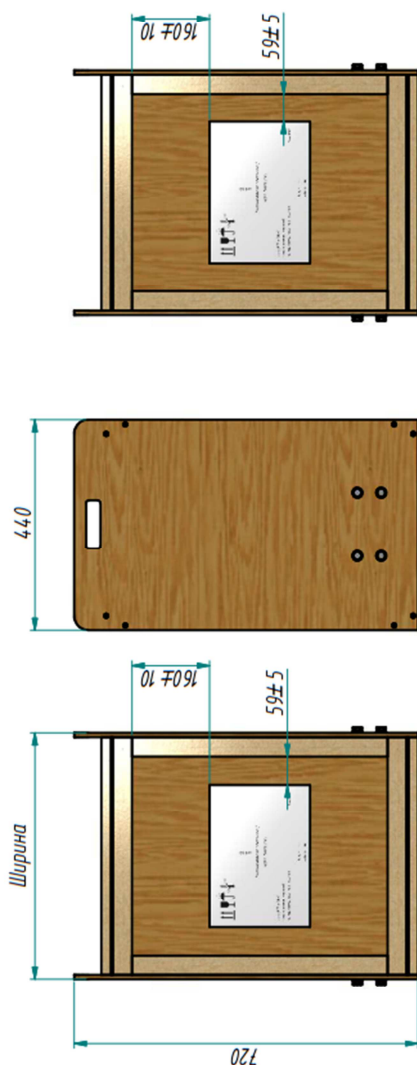
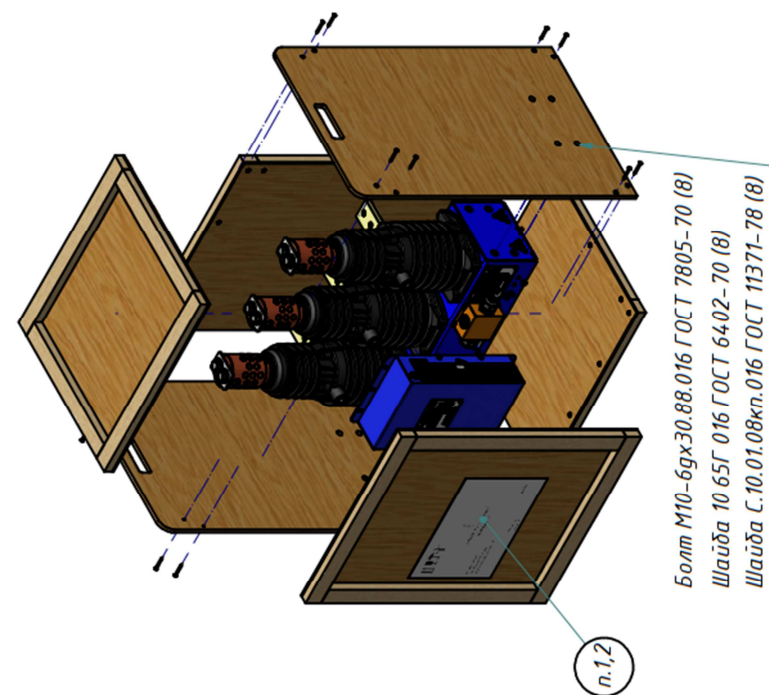
25

## Приложение Е

### Упаковка выключателя

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



- 1 Маркировку груза осуществить согласно шаблона "Маркировка тары ВВ-РА.docx".
- 2 Маркировку осуществить на листе А4, после распечатки, лист защитить от воздействия внешних сред путем ламинирования.
- 3 Комплектовочную ведомость закрепить на верхней крышке. Лист А4, после распечатки, защитить от воздействия внешних сред путем ламинирования.
- 4 Выключатель ВВ-РА и блок БУ-РА-02 запаковать в пленку полиэтиленовую, Мс, рукав 0,2х1500х2), первый сорт, ГОСТ 10354-82.
- 5 Сопроводительную документацию упаковать в герметичный пакет.

Межполюсное расстояние	Ширина, мм	Масса нетто, кг	Масса брутто, кг
170	513	61	71
200	573	62,2	72
210	593	62,9	73
250	673	64,7	75

БПВА.674152.002-01 РЭ

Лист

26

## Приложение Ж

(рекомендуемое)

Перечень оборудования и средств измерения  
необходимых для проведения эксплуатационных проверок  
необходимых для контроля и испытаний

**Таблица 16**

Наименование	Тип или обозначение	Предел измерений	Класс точности	Обозначение стандарта
1. Вольтметры	Э545	250 500	1	ГОСТ 8711
2. Амперметр	Э527	100	1	ГОСТ 8711
3. Мегомметр	ЭС0210	0-1000 МОм	≤3%	ГОСТ 23706
4. Миллиомметр	ПТФ-1	1 мкОм - 2000 Ом	0,5%	ГОСТ 23706
5. Микроомметр	МКИ-200	1,0 - 2000 мкОм	±1%	ГОСТ 23706
6. Прибор для проверки характеристик работы механизма высоковольтных выключателей	Полюс-5	РЭ на устройство		
7. Установка для проверки электрической прочности изоляции	АИСТ 50/70	0,2-70кВ	≤3%	ТУ 4221-002-60532022-09
8. Штангенциркуль	ШЦ-I-125-0,05-2 ШЦ-I-250-0,05-2 ШЦ-III-500-0,1-2	0-125 0-250 0-500	2	ГОСТ 166
9. Линейка измерительная металлическая	Линейка-1000	до 1000	±0,25 мм	ГОСТ 427
10. Угломер с нониусом	Угломер типа 4-10	0°-180°	±10'	ГОСТ 5378
11. Рулетка измерительная металлическая	РЗ-2П	до 3000мм	±1 мм	ГОСТ 7502
12. Весы для статического взвешивания	РП-500	до 500кг	±0,5 кг	ГОСТ 29329
13. Установка для проверки средств РЗА	Уран-2	РЭ на устройство		ТУ 3430-013-17326295-99
14. Термометр жидкостный стеклянный	ТД-4	-60...+60	±1°	ГОСТ 28498
15. Барометр	БАММ-1	80...106кПА	±200 Па	ГОСТ 23696
16. Психрометр аспирационный	М-34	10...100%	1%	ГОСТ Р 8.811
17. Камера испытательная	ТВВ-1000	-60...+55 °С 98%	±3 °С 3%	РЭ на устройство
18. Ваттметр многофункциональный цифровой	СМ3010	0,002-10000	±0,1%	ТУ 4221-47-16851585-2014
19. Испытательное устройство цепей вторичной коммутации	Меркурий-3/100	0...3000 В		РЭ на устройство

Примечание: Допускается замена средств измерения и испытательного оборудования на аналогичное, класса точности не ниже указанного.

Ине.№ подл. Подп. и дата Взам. ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**БПВА.674152.002-01 РЭ**

**Лист**  
27

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БПВА.674152.002-01 РЭ

Лист

28