



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

«СпецТехСерт»

Орган по сертификации
систем менеджмента качества «Альянс Сертификейшн»
121471, Москва, ул. Рябиновая, д.26, стр.2, эт.2, офис 206, каб.1

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ЛУНЦОВ А. М.

КОПИЯ
ВЕРНА

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Выпуск 2. СМК сертифицирована с декабря 2017

Выдан: **Обществу с ограниченной ответственностью
«ВАКУУМ»**

Российская Федерация, 249960, Калужская обл., Медынский р-н, с. Адуво, стр. 147

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ:

система менеджмента качества применительно к производству электротехнической
продукции, вакуумных выключателей, распределительных устройств и
трансформаторных подстанций

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)**

Регистрационный № STS.RU.01.CM.K00780

Дата регистрации
09.12.2020

Срок действия до
09.12.2023

Руководитель органа по сертификации
систем менеджмента качества

Председатель комиссии

А.А. Григорьев

А.Л. Соболев



ДОБРОВОЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Система добровольной сертификации в области промышленной и экологической безопасности "Промышленный Эксперт"
Зарегистрирована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 11.04.2016 г.,
регистрационный № РОСС RU.31485.04ИДЮ0

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ 04ИДЮ11.RU.C00359

Срок действия с 22.01.2021

по 21.01.2024

№ 1100482

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ: Орган по сертификации электротехнической продукции Автономная Некоммерческая Организация "ЭЛТЕХЦЕНТР". Место нахождения: 105082, Россия, город Москва, улица Большая Почтовая, дом 26 В, строение 1. Место осуществления деятельности: 115093, РОССИЯ, Москва, улица Большая Серпуховская, дом 44, этаж 4, помещение I, комната 20. Телефон: +7 (499) 261-21-61, адрес электронной почты: oseltechzentr@mail.ru. Свидетельство о признании компетентности органа по сертификации № РОСС RU.31485.04ИДЮ0.011 от 08.06.2020 года.

ПРОДУКЦИЯ Выкатные элементы серии ВЭ-Р-10
ТУ 3414-015-92701489-2013

код ОК
034-2014 (КПЕС 2008)
27.12.10.190

Серийный выпуск

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ТУ 3414-015-92701489-2013

код ТН ВЭД
8537 10 990 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «ВАКУУМ»
Адрес: Российская Федерация, 249960, Калужская область, Медынский район, село Адуево, д.147
ИНН: 4012005794

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «ВАКУУМ»
Адрес: Российская Федерация, 249960, Калужская область, Медынский район, село Адуево, д.147
Телефон: +7-495-281-51-23. E-mail: info@rosvacuum.com
ИНН: 4012005794

НА ОСНОВАНИИ протокола испытаний № 85-21/01 от 21.01.2021 года, выданного испытательным центром Электротехнических изделий «Строймонтаж» Закрытого акционерного общества Научно-производственный центр «СТРОЙМОНТАЖ».

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: Зс.



Руководитель органа

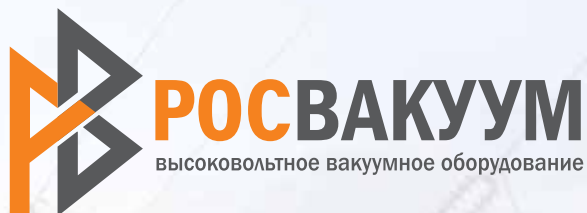
Эксперт


Подпись

И.А. Панков
инициалы, фамилия


Подпись

Н.Ф. Аипова
инициалы, фамилия



ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ ТИПА ВВР-10



Руководство
по эксплуатации
РГВА 674152.003 РЭ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	2
1.1. Назначение	2
1.2. Технические характеристики	4
1.3. Устройство и работа выключателя	5
1.3.1. Принцип работы	5
1.3.2. Устройство выключателя	5
1.3.3. Работа выключателя	5
1.4. Устройство и работа составных частей	11
1.5. Схемы электрические принципиальные выключателей	13
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	17
2.1. Подготовка выключателя к использованию	17
2.2. Подготовка к работе	17
2.3. Меры безопасности	18
2.4. Рекомендации по ограничению перенапряжений	19
2.5. Измерение параметров, регулирование и настройка	19
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
4. ХРАНЕНИЕ	24
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ УТИЛИЗАЦИЯ	24
6. УТИЛИЗАЦИЯ	25
Приложение А. Перечень запасных частей и принадлежностей (ЗИП)	26
Приложение Б. Перечень оборудования и материалов, необходимых для технического обслуживания, контроля, регулировки и настройки выключателя. Стандартное оборудование	26
Приложение В. Крутящие моменты	26
Приложение Г. Перечень исполнений выключателя	27

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил настройки, регулировки и эксплуатации выключателей вакуумных типов ВВР-10 (в дальнейшем именуемые "выключатели") и содержит технические характеристики выключателей, условия их применения, указания мер безопасности, подготовку к работе и техническому обслуживанию, рекомендации по ограничению перенапряжений, а также сведения о хранении, транспортировании и утилизации.

При изучении выключателей и при их эксплуатации дополнительно следует руководствоваться паспортом РГВА 674152.003 ПС.

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

ВНИМАНИЕ!

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем документе.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1. Выключатели со встроенным пружинномоторным приводом предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока с изолированной нейтралью частоты 50 Гц с номинальным напряжением 10 кВ.

Устанавливаются в шкафах комплектных распределительных устройств (КРУ и КСО), а также используются для замены маломасляных и электромагнитных выключателей.

Выключатели типа ВВР-10 соответствуют техническим условиям ТУ 3414-007-92701489-2011 Структура условного обозначения типоразмеров выключателя:



Пример записи обозначения вакуумного выключателя напряжения 10 кВ с номинальным током отключения 20 кА, номинальным током 630 А, климатического исполнения У и категории размещения 3, исполнения 017

Выключатель ВВР-10-20/630 У3, 017 ТУ 3414-007-92701489-2011

1.1.4. Условия эксплуатации выключателей

Номинальные значения воздействующих факторов внешней среды:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры воздуха, окружающего КРУ с выключателем - плюс 40 °С
- нижнее рабочее значение температуры при эксплуатации - минус 45 °С;
- относительная влажность воздуха - 80% при 20 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при 25 °С;
- окружающая среда невзрывоопасная, атмосфера типа II (промышленная), содержание коррозионно-активных агентов по ГОСТ 15150-69;
- запыленность окружающего воздуха до 10 мг/м³.

1.1.5. Выключатель обеспечивает нормальную работу и нормированные параметры при крене и дифференте до 5°.

1.1.6. Значения механических факторов внешней среды должны соответствовать группе М6 по ГОСТ 17516.1-90.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Нормы		
1. Номинальное напряжение, Уном., кВ	10		
2. Номинальный ток отключения, Io ном., кА	20	25	31,5
3. Номинальный ток, Iном., А	630, 1000, 1600, 2000		
4. Наибольшее рабочее напряжение, Ун.р, кВ	12		
5. Ток термической стойкости, It, в течение 3с, кА	20	25	31,5
6. Ток электродинамической стойкости, Ig, кА	51	63	81
7. Полное время отключения to, с, не более	0,05		
8. Собственное время отключения, to.с, с, не более	0,03		
9. Собственное время включения, tвс, с, не более	0,05		
10. Испытательное кратковременное напряжение пром. частоты: одноминутное, Уисп., кВ	42		
11. Испытательное напряжение полного грозового импульса, Уисп. имп, кВ	75		
12. Масса, кг, не более:	ВВР-10-20(25) - 54 ВВР-10-31.5 - 110		
13. Верхнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации, tв, °С	40		
14. Нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации, tн, °С	минус 45		
15. Ресурс по механической стойкости, циклы "В-тп-О" (включение- произвольная пауза-отключение)	50 000 (30 000*)		
16. Ресурс по коммутационной стойкости без замены камеры дугогасительной вакуумной (КДВ): при номинальном токе, циклы "В-тп-О"	50 000 (30 000*)		
при номинальном токе отключения, циклы "ВО"	100		
17. Установленная безотказная наработка, циклы "В-тп-О"	20 000		
18. Срок службы до списания, годы, не менее	30		
19. Номинальное напряжение электромагнитов управления YAT, YAC, YAV и двигателя, В: переменного тока постоянного тока	100, 220 110, 220		
20. Пределы напряжения: - на двигателе(при времени заводки не более 20 с.) и электромагните включения YAC, в процентах от номинального напряжения: - на контактах электромагнитов управления YAT,YAV: при питании постоянным током: при питании переменным током:	80-110 70-110 65-120		
21. Ток потребления электромагнитов YAC YAT,YAV, А, не более	1,5		
22. Ток срабатывания токовых электромагнитов отключения для схем с дешунтированием(при наличии) YAA, А	5;3*		
23. Номинальное напряжение переменного тока коммутирующих контактов для внешних цепей при переменном токе, В	220		
24. Технические параметры коммутирующих контактов для внешних и вспомогательных цепей управления: номинальное напряжение переменного тока частоты 50 Гц, В номинальный ток, А	24-660 10		
25. Потребляемая мощность токовых электромагнитов отключения YAA при воздушном зазоре 10 мм и опущенном сердечнике,ВА, не более	30		
26. Потребляемая мощность электродвигателя заводки рабочих пружин привода, Вт, не более	400		
27. Время заводки рабочих пружин привода на одну операцию включения при номинальном напряжении, с, не более	12		
28. Ход подвижного контакта, мм	8 ⁻²		
29. Ход пружины отключения, мм	30 ₂ ^{+0,5}		
30. Допустимый износ контактов, мм, не более	2		
31. Пределы напряжения на контактах электромагнитов управления в процентах от номинального напряжения: электромагнита включения, электромагнита отключения, электромагнита отключения независимого питания: при питании постоянным током при питании переменным током	85-110 70-110 65-120		
32. Электрическое сопротивление полюсов главной цепи**, мкОм, не более: для тока 630А для тока 1000А для тока 1600А для тока 2000А	100 55 30 20		

* При номинальном токе 1600-2000А, При номинальном токе отключения 31.5 кА

** для стационарного исполнения выключателей

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.3.1. ПРИНЦИП РАБОТЫ

- Принцип работы выключателя основан на гашении электрической дуги, возникающей между контактами в вакууме, обладающей высокой электрической прочностью.
- Операция включения осуществляется за счет энергии пружин включения, а отключение - за счет отключающих пружин и пружин поджатия контактов, которые срабатывают при воздействии одного из электромагнитов отключения или кнопки отключения на защелку привода, удерживающую выключатель во включенном положении.

1.3.2 УСТРОЙСТВО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

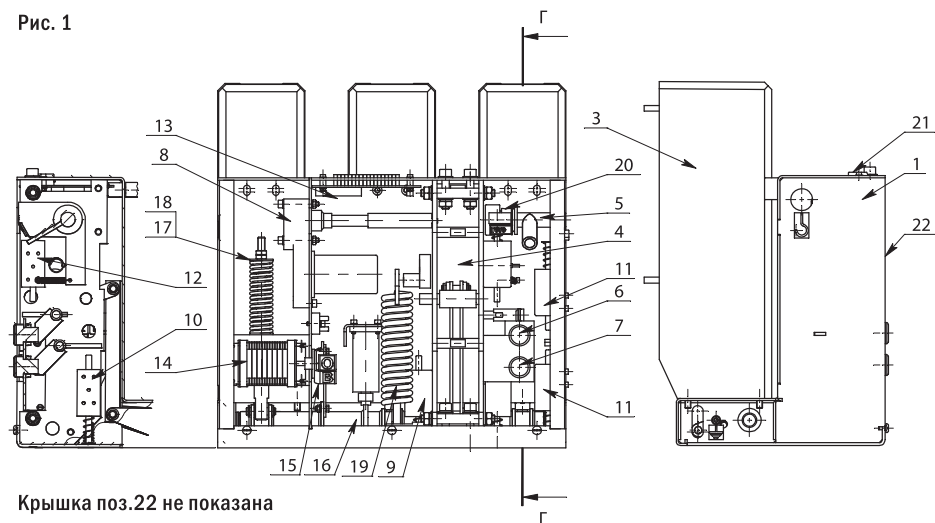
- Выключатель (рис.1;1 а) состоит из следующих основных частей:
- рамы 1, являющейся основанием выключателя, имеющей в нижней части четыре отверстия диаметром 11 мм, для крепления выключателя в ячейках или на тележке выкатной части КРУ;
- трех полюсов 3, установленных на раме выключателя;
- пружинного привода 4, встроенного в раму выключателя с рычагом ручной заводки 5 и кнопками ручного включения 6 и отключения 7;
- мотор-редуктора 8;
- электромагнита отключения 9;
- электромагнита отключения независимого питания 10; *
- электромагнитов отключения для схем с дешунтированием 11;*
- электромагнита включения 12;
- блока элементов управления 13;
- блока сигнализации 14 с указателем положения выключателя 15;
- вала выключателя 16, передающего движения от пружинного привода к подвижному контакту КДВ;
- отключающей пружины 17 с демпфером 18, определяющим отключенное положение выключателя;
- включающей пружины 19;
- указателя положения взвода пружины включения 20;
- зажимов 21, для подключения вторичных цепей;
- со стороны привода рама закрыта крышкой 22, в которой имеются:
- окна для наблюдения за указателем положения выключателя, положением пружины включения;
- окно для взвода пружины включения;
- * Поставляется по заказу

1.3.3. РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

- 1.3.3.1. Перед включением выключателя должна быть взведена пружина включения вручную или при помощи встроенного мотор-редуктора. Указатель положения пружины включения при этом будет в положении «ГОТОВ».
- 1.3.3.2. Включение выключателя происходит при подаче питания на катушку электромагнита включения или нажатия на кнопку включения. При этом выбивается защелка включения в приводе и пружина включения через систему рычагов и тяг поворачивает вал выключателя.
- При этом кулачок привода делает поворот примерно на 180 градусов, и вал привода фиксируется на защелке отключения. Также при этом переключаются блок-контакты привода и напряжение оперативного питания(при его наличии)поступает на двигатель мотор редуктора. Мотор-редуктор начинает взвод пружины включения, подготавливая следующий цикл «В». После окончательной заводки пружин происходит установка вала привода на защелку включения, блок контакты привода снимают напряжение оперативного питания, указатель положения пружин устанавливается в положение «ГОТОВ».

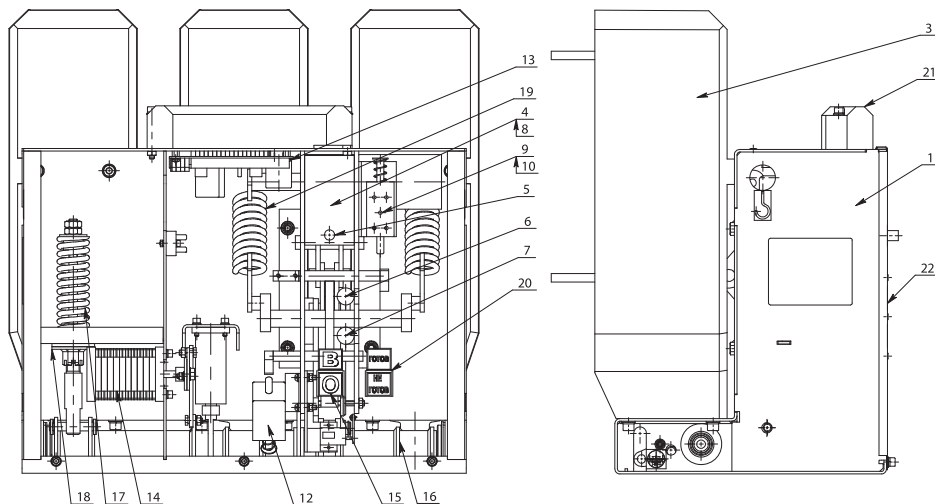
Общий вид выключателя исполнений 017- 028

Рис. 1



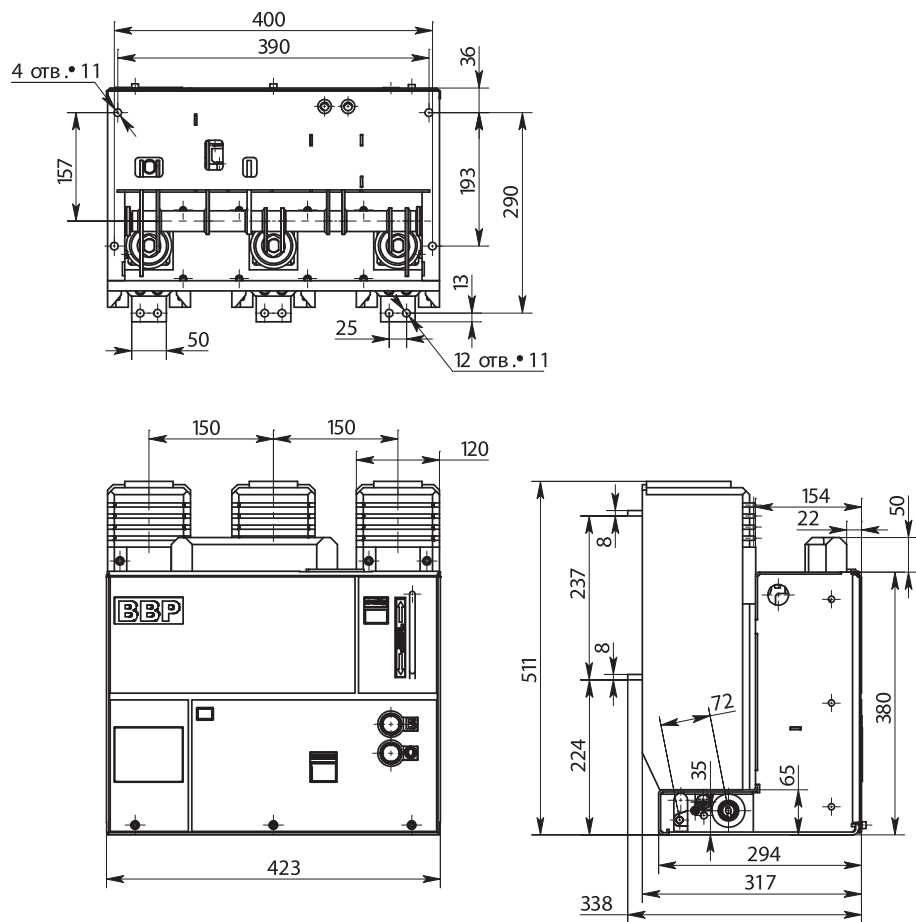
Общий вид выключателя исполнений 038

Рис. 1а



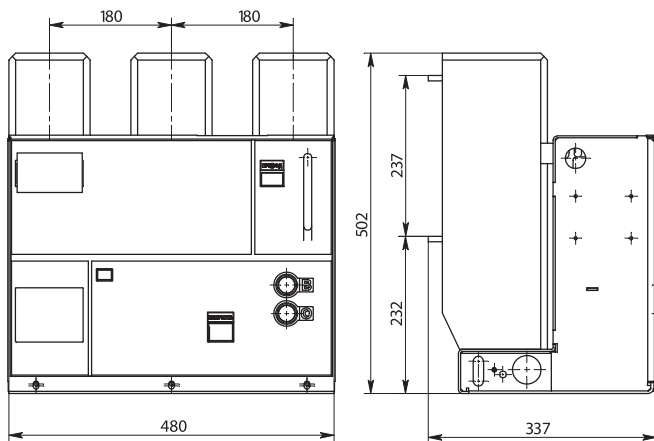
Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя типа ВВР-10 исполнений 016

Рис. 16



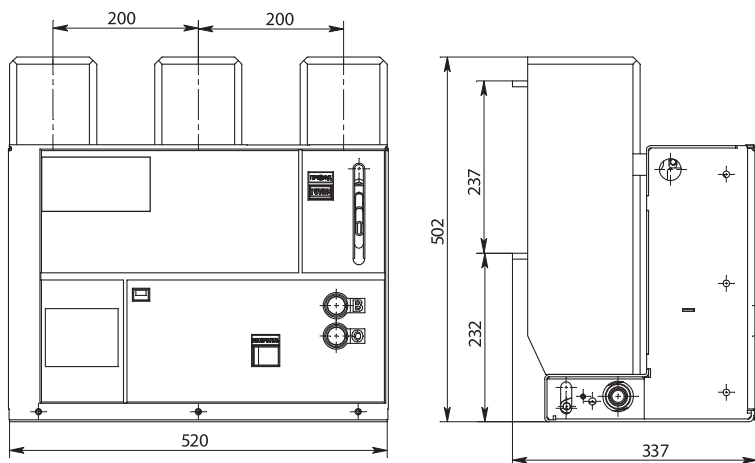
Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя типа ВВР-10 исполнений 017

Масса, не более 50 кг



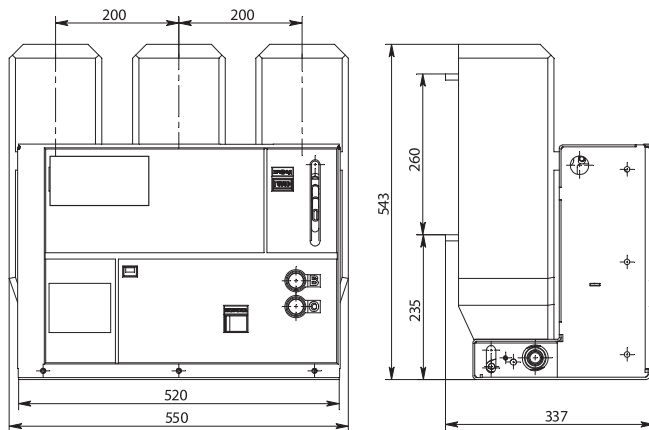
Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя типа ВВР-10 исполнений 028

Масса, не более 54 кг



Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя типа ВВР-10 Исполнение 028-02,05,08,11

Масса, не более 80 кг



Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя типа ВВР-10 исполнений 038

Масса, не более 110 кг

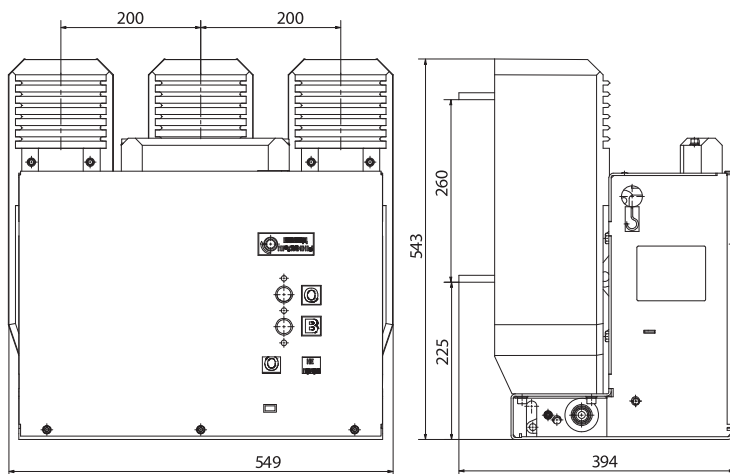
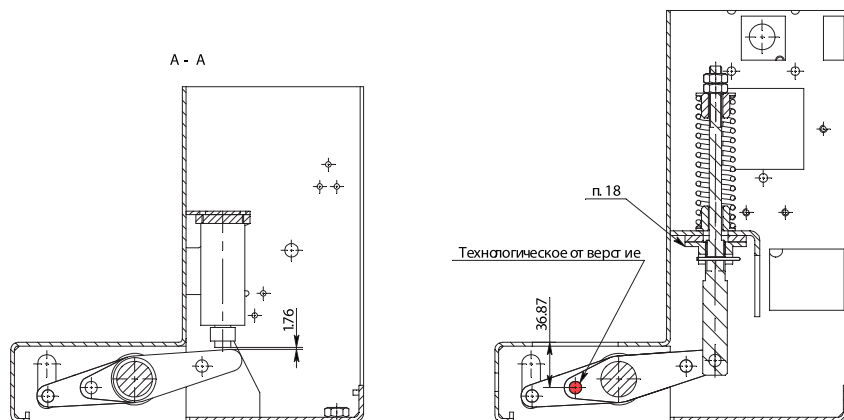
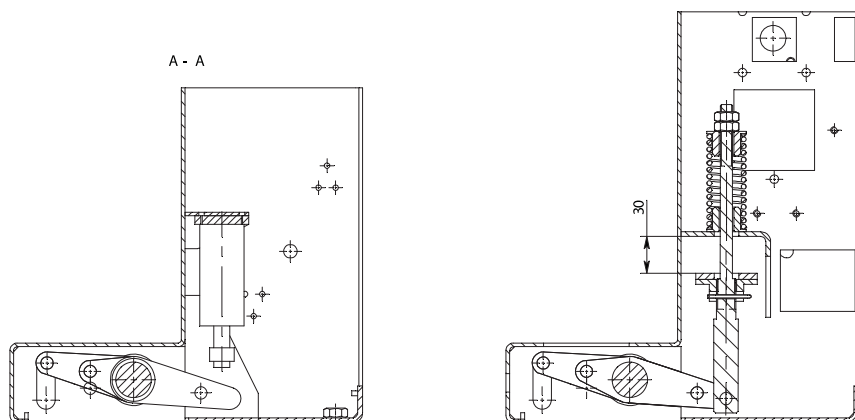


Рис. 1в



Выключатель отключен



Выключатель включен

- 1.3.3.3. Отключение выключателя происходит при подаче питания на катушки электромагнитов отключения или нажатия на кнопку отключения. При этом выбивается отключающая защелка привода, вал привода и система тяг и рычагов получают необходимую степень свободы. Под воздействием пружин поджатия и пружины отключения вал привода и вал выключателя возвращаются в отключенное положение.

1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

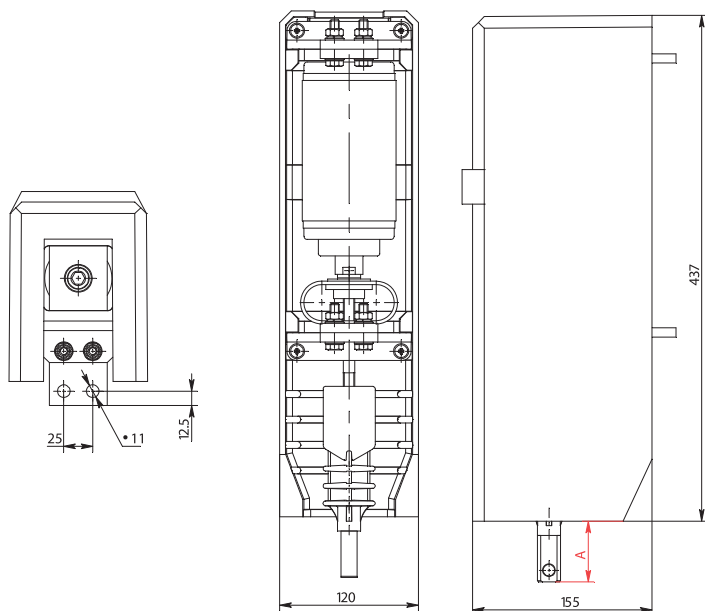
1.4.1. Выключатель состоит из основных частей:

1). Полос выключателя (рис.2), который в свою очередь, состоит из:

- изоляционного каркаса;
- вакуумной дугогасительной камеры(ВДК);
- верхнего токовывода;
- нижнего токовывода и гибкой связи с подвижным контактом ВДК;
- изоляционной тяги с механизмом узла поджатия контактов ВДК,
- радиаторов(при необходимости);
- Механизм узла поджатия контактов служит для компенсации износа контактов КДВ, образующегося при коммутациях токов нагрузки и токов короткого замыкания, а также для обеспечения нормальной работы выключателя в циклах «В» и «ВО» при коммутации. КДВ относится к неремонтопригодным изделиям и не требует обслуживания за весь срок службы.
- В процессе включения выключателя, после замыкания контактов КДВ, при дальнейшем повороте вала выключателя, происходит поджатие пружины механизма узла поджатия и создается "прижим" контактов, составляющий (900-1100Н для выключателей исполнений 017-028, и 2300-2500Н для исполнения 038).

Полос выключателя

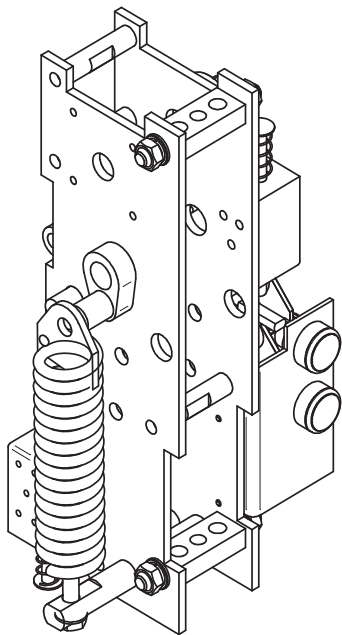
Рис.2



2) Пружинный привод(на примере привода выключателей исполнений 017-028) (рис.3) состоит из:

- вала привода с механизмами защелок включения и кулачком;
- промежуточного вала с механизмом защелок отключения и тягой, соединяющей привод и вал выключателя;
- электромагнитов включения и отключения
- пружины включения;
- кнопок включения и отключения;
- блок-контактов привода;
- Кроме того, при сборке на привод устанавливается вал ручной заводки пружины включения с указателем положения пружины, и присоединяется вал мотор редуктора.

Рис.3



3). Блок сигнализации предназначен для обеспечения работы схемы управления выключателя.

Его свободные блок-контакты предназначены для использования в схемах защиты и сигнализации положения выключателя. Блок сигнализации состоит из 8 замыкающих и 8 размыкающих контактов, связанных с валом выключателя шпилькой. Момент срабатывания блок-контактов блока сигнализации определяется регулировкой выключателя в положении «отключено».

- На рычаге указателя установлены таблички "В" и "О", сигнализирующие о положении выключателя.

1.5. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Схема приведена на рис.4.

Назначение схемы управления:

- оперативное включение и отключение выключателя;
 - блокирование против повторения операций включения и отключения выключателя, когда команда на включение остается поданной после автоматического отключения;
 - сигнализация положения выключателя с помощью коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей и для цепей контроля.
- элементы схемы управления приведены в табл. 2.

1.5.1. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СХЕМЫ

1. Подготовка схемы к включению.

Для подготовки схемы к включению подается переменное оперативное напряжение или постоянное (выпрямленное) на клеммы ХТ:26 и ХТ:27 (цепи мотор-редуктора заводки пружины включения. Мотор редуктор взводит пружину включения. После завершения взвода срабатывают блок-контакты положения привода SQM1,2, размыкая цепь питания мотор-редуктора.

Также при этом срабатывает реле повторения сигнала положения привода KV1 по цепи: клемма ХТ:27, блок-контакт положения привода SQM1-2, диодный мост VD4, обмотка реле блокировки KV1, блок-контакт положения привода SQM2-2, клемма ХТ:26. Реле своими контактами KV1-3 подготавливает цепь включения, контактами KV1-2 подготавливает внешние цепи контроля (РКВ), контактами KV1-1 разрывает цепи блокировки от повторного включения.

2. Включение выключателя

Для включения переменное оперативное напряжение или постоянное (выпрямленное) подается на контакты ХТ:23 и ХТ:25, при этом напряжение питания через выпрямитель на диодном мосте VD1 подается на катушку электромагнита включения YAC по цепи: ХТ:25, н.з. контакты реле блокировки KBS, н.о. контакты реле повторения сигнала положения привода KV1.3, н.з. контакты положения выключателя Q1.2, диодный мост VD1, самовосстанавливающийся предохранитель FU1, контакт ХТ:23.

Электромагнит включения YAC срабатывает. Выключатель включается. При включении срабатывают и блок-контакты выключателя Q1...Q10. Блок-контакты Q4.1, Q5.1 подготавливают команду отключения.

3. Отключение выключателя.

Для отключения переменное оперативное напряжение или постоянное (выпрямленное) подается на контакты ХТ:29 и ХТ:28, при этом напряжение питания через выпрямитель на диодном мосте VD5 подается на катушку электромагнита включения YAT по цепи: ХТ:29, н.о. контакты положения выключателя Q4.1, Q5.1, диодный мост VD5, самовосстанавливающийся предохранитель FU3, контакт ХТ:28.

Электромагнит отключения YAT срабатывает. Выключатель отключается.

Отключение выключателя также может производиться от токовых электромагнитов YAA1 и YAA2 для схем с дешунтированием или электромагнитом отключения YAV независимого источника питания.

Для отключения выключателя может использоваться конденсатор C1, установленный в схеме выключателя. Конденсатор C1 заряжается после подачи напряжения на контакты 26,27 блока зажимов выключателя. Для отключения выключателя необходимо внешними цепями управления соединить контакт ХТ:32 с контактом ХТ:29 блока зажимов(при этом контакты ХТ:26 и ХТ:28 должны быть объединены в общую цепь). Отключение выключателя произойдет по цепи (+) C1, самовосстанавливающийся предохранитель FU2, ХТ:32, ХТ:29, VD5, YAT, Q4.1, Q5.1, ХТ:26(ХТ:28), (-)C1. Для отключения от конденсатора можно использовать и другие электромагниты, установленные в схеме выключателя (кроме токовых).

ВНИМАНИЕ: Не допускается одновременно с разрядом конденсатора на обмотку электромагнита подавать в эту же цепь переменное напряжение оперативного питания.

4. РАБОТА БЛОКИРОВКИ ПРОТИВ ПОВТОРЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ВКЛЮЧЕНИЯ И ОТКЛЮЧЕНИЯ.

При зависании команды на включение при не взведенном приводе происходит срабатывание реле KBS, которое становится на самоподхват нормально-разомкнутым контактом KBS, и этим же контактом разрывает цепь включения выключателя.

Схема электрическая принципиальная
Рис.4

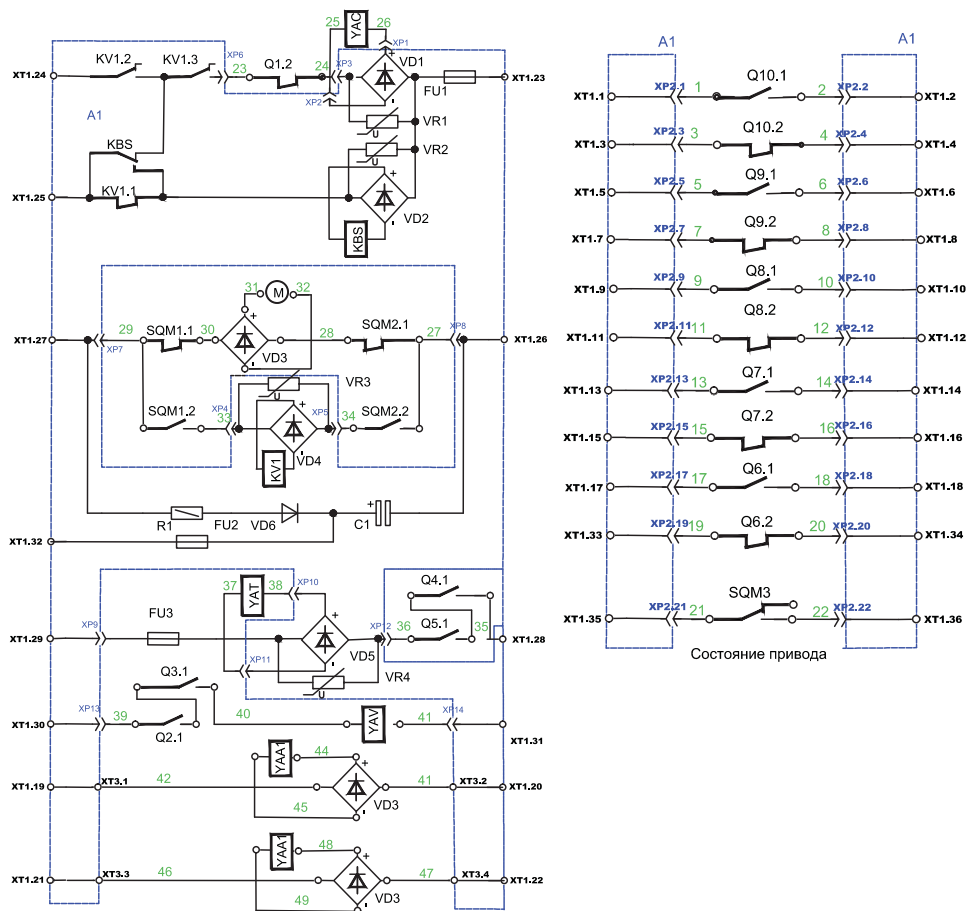


Таблица 2

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Q1...Q10	Блок контакт выключателя типа F10-20	1	
SQM1,2,3	Блок контакт привода	1	
YAC	Электромагнит включения	1	
YAT	Электромагнит отключения	1	
YAV	Независимый расцепитель	1	по заказу
YAA 1,2	Электромагнит отключения для системы с дешунтированием	2	по заказу
M	Мотор-редуктор привода	1	
VD3	Модуль KBPC3510-23	1	
VD7,VD8	Модуль KBPC5010-23	2	
A1	Панель управления ВВ		
ХТ1-3	Клемма 739-1 "WAGO"	40	
ХР	Розетка 231-114 "WAGO", Вилка 231-144 "WAGO"	1	
ХР2	Розетка 231-322 "WAGO", Вилка 231-322 "WAGO"	1	
VD1,VD2 VD4,VD5	Модуль KBPC1010-23	4	
VD6	Диод 1N5408	1	
R1	Резистор МЛТ-2 3,6 кОм+5%	1	
C1	Конденсатор 220мкФх400В HS Jamicon'	1	
KV1, KBS	Реле R4-2014-23-1220 "Relpol"	2	
VR1-4	Варистор типа 10 K471	4	
FU1-3	Самовосстанавливающийся предохранитель типа LVR 055 "Raychem"	3	

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ПОДГОТОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Использование выключателя должно вестись в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, паспортом РГВА 674152.003 ПС, а также в соответствии с документами:

"Правилами технической эксплуатации станций и сетей";

"Правилами устройства электроустановок", утвержденными Госэнергонадзором.

При эксплуатации основные параметры выключателя: наибольшее рабочее напряжение и ток нагрузки не должны превышать значений, указанных в табл. 1 настоящего руководства по эксплуатации. Требования к внешним воздействующим факторам, в том числе к окружающей среде, указаны в п.п. 1.1.3; 1.1.4; 1.1.5.

После вскрытия упаковки необходимо произвести наружный осмотр выключателя, обращая особое внимание на наличие трещин, царапин и сколов керамического корпуса КДВ и наличие следов коррозии, повреждений на самом выключателе.

Проверить комплектность выключателя согласно разделу 3 паспорта РГВА 674152.003 ПС.

Результаты осмотра выключателя, упаковки, комплектности поставки отразить в акте приемки изделия.

Консервацию и расконсервацию выключателя, встроенного в ячейку, производить в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя КРУ.

При эксплуатации выключателей напряжение и токовая нагрузка не должны превышать величин, указанных в разделе 1.2 настоящего руководства по эксплуатации.

При эксплуатации выключателей необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.7. Все сведения об отключениях коротких замыканий, неисправностях, результаты периодических осмотров заносить в специальный журнал при распределительном устройстве на месте эксплуатации.

2.2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Снять лицевую крышку, проверить состояние и надежность крепления всех узлов и деталей. При необходимости подтянуть крепежные соединения.

Снять консервационную смазку. Контактные токовыводы имеют гальваническое покрытие.

При очистке необходимо пользоваться растворителем, например бензином или уайт-спиритом.

Необходимо оттереть выключатель. Обтирочный материал должен быть чистым и не оставлять ворса.

2.2.4. Проверить состояние мест заземления на отсутствие следов коррозии.

2.2.5. Испытать изоляцию вспомогательных цепей одноминутным приложением напряжения промышленной частоты 2 кВ, закоротив все выводы вторичных цепей между собой (для предотвращения выхода из строя полупроводниковых элементов схемы).

После испытаний провести 5 циклов "ВО" на номинальном значении напряжения цепи.

Испытать изоляцию выключателя на электрическую прочность напряжением промышленной частоты в соответствии с требованиями п.2.5.3.7 настоящего руководства по эксплуатации.

Замерить сопротивление токоведущего контура каждого полюса согласно требованиям

п. 2.5.3.6 настоящего руководства по эксплуатации.

Проверить блокировку от повторного включения выключателя путем подачи одновременно команд на включение и отключение.

2.2.9. Проверить работу выключателя на исправность действия механизма в соответствии с п. 2.5.3.13 настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.10. Проверить работу действия механизма оперативного ручного включения выключателя в соответствии с п.2.5.3.13.

2.2.11. Занести в паспорт выключателя размер для определения износа контактов в процессе эксплуатации в соответствии с требованиями п.2.5.3.9.

ВНИМАНИЕ!

Рабочее напряжение и ток нагрузки не должны превышать величин, указанных в паспорте РГВА 674152.003 ПС.

2.2.11. После выполнения перечисленных операций выключатель может быть включен на рабочее напряжение сети.

2.3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.3.1. Персонал, обслуживающий выключатель, обязан изучить устройство и принцип его действия по настоящему руководству по эксплуатации.

При монтаже, наладочных испытаниях, осмотрах, ремонтах и эксплуатации строго соблюдать и выполнять " Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей ", а также дополнительные требования, предусмотренные настоящим разделом.

2.3.2. Необходимо надежно заземлять раму выключателя при помощи шинок заземления с корпусом шкафа КРУ. Сопротивление между шинками заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью выключателя, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

2.3.3. Все работы, связанные с техническим обслуживанием, регулировкой, настройкой и ремонтом, производить при отсутствии напряжения на обоих выводах полюсов и вспомогательных цепях.

2.3.4. Запрещается работа людей на участке схемы, который отключен лишь вакуумным выключателем, так как возможен случайный пробой КДВ, обязательно дополнительное отключение участка схемы разъединителем с видимым разрывом электрической цепи.

2.3.5. При выполнении ремонтных работ необходимо помнить, что пружина поджатия имеет предварительное сжатие, поэтому при ее снятии и установке необходимо принять меры предосторожности (приспособление должно надежно фиксировать пружину в сжатом состоянии).

2.3.6. Оперативное включение и отключение выключателя необходимо производить только дистанционно, кроме аварийного отключения и включения.

2.3.7. При испытании электрической прочности изоляции КДВ напряжением промышленной частоты выключатель может являться источником рентгеновского излучения. Защита персонала от источника рентгеновского излучения должна соответствовать требованиям раздела 3 ГОСТ 12.2.007.0-75, СП.2.6.1.758-99 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)» и "Санитарным правилам работы с неиспользуемым рентгеновским излучением". В связи с этим при проведении испытаний обслуживающий персонал должен находиться от испытуемого объекта на безопасном расстоянии не менее 8м.

В случае невозможности удаления персонала на указанное расстояние, между испытуемым объектом и производящим испытание персоналом должен быть установлен защитный экран, выполненный из стального листа, толщиной не менее 2 мм или из стекла ТФ-5 ГОСТ 9541-75, толщиной не менее 12,5 мм.

Мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 0,5 м от отдельного полюса должна быть, при испытании изоляции выключателя напряжением промышленной частоты 42кВ в течение 1 мин, не более 1,0 мкР/с.

Защита персонала от рентгеновского излучения в условиях нормальной эксплуатации при напряжении до 12 кВ и при испытаниях напряжением до 20 кВ не требуется.

2.3.8. Остальные требования техники безопасности согласно инструкции по эксплуатации шкафов КРУ.

2.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Коммутационные перенапряжения не являются специфической особенностью вакуумных выключателей.

Проблема коммутационных перенапряжений сформировалась на основе опыта эксплуатации первых вакуумных выключателей с контактными материалами дающими ток среза до 10А. В настоящее время в выключателях применяется контактный материал, дающий ток среза не более 5,5А, что обеспечивает более низкий уровень перенапряжений, как правило, не требующий принятия специальных мер.

Принятие специальных мер по защите от коммутационных перенапряжений требуется для следующих типов нагрузок :

- а) сухих трансформаторов - установкой между фазой и землей нелинейных ограничителей перенапряжений (ОПН) по типу ОПНК-10 УХЛ2 ТУ16-521.288-83 или разрядника группы по ГОСТ 16357-83.
- б) электродвигателей - установкой между фазой и землей ОПН.

Для электрооборудования с нормальной изоляцией по ГОСТ 1516.3-96, не перечисленного выше, в том числе для электропечных трансформаторов, силовых трансформаторов общего назначения и силовых трансформаторов, преобразователей, установка дополнительных средств защиты от коммутационных перенапряжений не требуется.

2.5. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

Измерение параметров, регулирование и настройку выключателя проводить при подготовке его к работе, при замене деталей или после полной или частичной разборки выключателя.

Для измерения параметров, регулирования и настройки необходимо иметь приборы, приспособления и инструмент, перечень которых указан в приложении А.

Регулирование выключателя

2.5.3.1. Провести регулировку положения вала выключателя (хода пружины отключения) в отключенном положении выключателя с помощью демпфера пружины отключения п.18 (рис.16), контролируя положение вала с помощью технологического отверстия в раме выключателя (рис.16). При правильной регулировке отверстия в раме и вале совпадут. Контроль совпадения лучше всего осуществлять при помощи специальной оси диаметром 10 мм и длиной 0,5м. При совпадении отверстий ось свободно проходит через все рычаги рамы и опоры рамы выключателя с обеих сторон.

При такой регулировке автоматически получается ход пружины отключения 30мм (рис.16).

2.5.3.2. Регулировку хода контакта осуществлять с помощью изоляционной тяги 17 (рис.1). Для осуществления регулировки необходимо при снятом полюсе(рис.3) выставить размер А=27мм вращением изоляционной тяги. После установки полюса на раму выключателя(в отключенном положении) необходимо, вытянув изоляционную тягу, соединить её с валом при помощи оси. Возможна установка этой оси не вытягиванием изоляционной тяги, а поворотом вала выключателя вручную до момента совпадения осей тяги и вала.

Такая регулировка позволяет обеспечить ход подвижных контактов ВДК 8+2 мм. Ход подвижных контактов ВДК возможно проверить на собранном выключателе, контролируя положение рисок (меток, сделанных на подвижном контакте ВДК в заводских условиях при регулировке. Первая риска делается по краю направляющей ВДК(при замкнутых контактах ВДК), вторая на расстоянии 2мм от края направляющей ВДК (см.рис.5). Размер между положением первой риски(метки) в отключенном положении выключателя и торцом направляющей ВДК будет соответствовать ходу контактов ВДК. Вторая риска(метка) служит для контроля износа контактов ВДК. Если в процессе эксплуатации вторая риска(метка), расположенная на расстоянии 2мм от первой, во включенном положении ВДК уйдет за плоскость торца направляющей ВДК, то износ контактов превысит допустимые нормы и ВДК требует замены.

2.5.3.3. Регулировку момента срабатывания блок-контактов блока сигнализации производить с помощью изменения положения шайбы на валу блока сигнализации. Поворачивая её, добиваются срабатывания блок-контактов при отключенном положении выключателя, затем соединяют и фиксируют её с рычагом указателя положения выключателя.

2.5.3.4. Измерение сопротивления токоведущего контура между выводами полюсов выключателя проводить методом амперметра и вольтметра на постоянном или выпрямленном токе при включенном положении выключателя. Перед замером сопротивления выключатель необходимо несколько раз включить и отключить. Значение сопротивления должно быть не более величин, указанных в табл.1 п.28: Если сопротивление окажется выше указанной величины, необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

2.5.3.5. Испытание изоляции главной цепи выключателя одноминутным напряжением промышленной частоты, в том числе промежутка между разведенными контактами КДВ, проводить на установке, предназначенной для высоковольтных испытаний оборудования на класс напряжения 10 кВ (например, АИИ-70 или аналогичной), при установке переключателя чувствительности релейной защиты в положение "ГРУБО". Испытание изоляции проводить испытательным напряжением 42 кВ промышленной частоты в течение 1 мин.

При испытании вакуумной изоляции между контактами КДВ полюса выключателя допускаются самоустраняющиеся пробои внутренней изоляции, при возникновении которых рекомендуется прекратить подъем напряжения до их исчезновения (обычно 5-30 с). После этого продолжить подъем.

2.5.3.6. В случае срабатывания релейной защиты более трех раз, КДВ бракуется и заменяется новой. На бракованную КДВ составляется акт, в котором указывается место эксплуатации (если КДВ находилась в эксплуатации), число отключений, величины коммутируемых и длительно протекающих токов, фактический срок службы. Акт с теми же указаниями составляется на выключатель в целом, в случае срабатывания токовой защиты при исправных КДВ.

2.5.3.7. Проверка износа контактов КДВ в процессе эксплуатации производится в соответствии с п. 2.5.3.2. При износе контактов более 2 мм КДВ заменить.

ВНИМАНИЕ!

При демонтаже и монтаже КДВ и токовыводов не допускать поворота подвижного контакта КДВ относительно корпуса КДВ во избежание поломки сильфона.

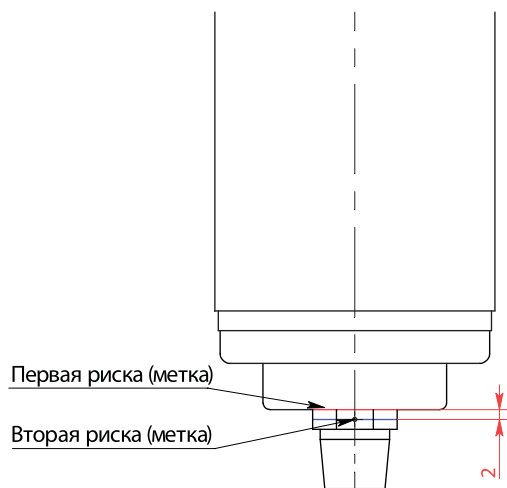
2.5.3.8. После установки КДВ отрегулировать ход контактов в соответствии с п.2.5.3.2 и зафиксировать в паспорте.

2.5.3.9. Измерение собственного времени включения и отключения выключателя производить с помощью милли-секундомера. Собственное время включения должно быть не более 0,1 с. Собственное время отключения должно быть не более 0,03с.

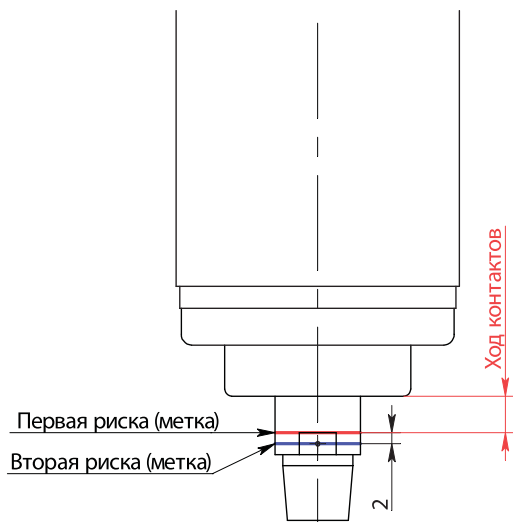
2.5.3.10. Произвести проверку исправности действия механизма выключателя в следующем объеме: 5 или 6 циклов "В" и такое же количество операций "О" при минимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения (см.таблицу 1 п.20); 5 или 6 циклов "В" и такое же количество циклов "О" при максимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения (см. таблицу 1 п.20); 5 или 6 циклов "ВО" при номинальном напряжении на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения (см. таблицу 1 п.19). провести проверку на исправность действия токовых электромагнитов и электромагнита от независимого источника питания путем двух отключений, произведенных с помощью каждого. В процессе работы все элементы выключателя должны работать четко, без ложных срабатываний и отказов.

2.5.3.11. Произвести затяжку болтов контактных соединений моментными индикаторными ключами. Крутящие моменты должны соответствовать приложению В.

Рис. 5
Контроль хода подвижного контакта



Контакты ВДК замкнуты (выключатель включен)



Контакты ВДК разомкнуты (выключатель отключен)

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Срок службы, периодичность осмотров и ремонтов выключателя зависит от частоты операций включения и отключения. Объем и периодичность проверок технического состояния выключателя приведены в табл. 4.

Приведенные в табл. 4 периодичность ремонтов и объемов работ подлежат уточнению на предприятии, эксплуатирующем выключатели, в зависимости от режима их работы и условий эксплуатации.

3.3. Помимо работ, указанных в табл.4, должны производиться работы согласно «Правилам устройства электроустановок потребителей».

Таблица 4

Что проверяется и при помощи какого инструмента, прибора и оборудования. Методика проверки.	Технические требования
1 Осмотр: Проведение внешнего осмотра поверхностей КДВ, изоляционных частей и каркасов на отсутствие механических повреждений	Каждые 10000 циклов "В0" номинальных токов, но не реже одного раза в 6 лет
Очистка от пыли и грязи поверхностей КДВ, изоляционных частей, каркасов и блок-контактов	
2. Капитальный ремонт. Разборка выключателя с заменой КДВ	После проведения 50 циклов "В0" номинальных токов отключения в пределах гарантийного ресурса по коммутационной стойкости (при износе контактов более 2 мм)

ВНИМАНИЕ!

При проверке технического состояния выключателя необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

3.5. Выключатель обеспечивает гарантированное число операций включения и отключения при соблюдении правил эксплуатации, соответствующих требований настоящего руководства по эксплуатации.

3.6. Надежная работа выключателя достигается при соблюдении следующих условий:

- 1) токовые нагрузки и напряжение не превышают нормированные величины для данного типа выключателя;
- 2) регулировочные данные соответствуют

4. ХРАНЕНИЕ

4.1. Хранить выключатели необходимо под навесами или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например металлических и других хранилищах без теплоизоляции), расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов при температуре воздуха от плюс 50° С до минус 50° С, при этом относительная влажность воздуха составляет 80% при 20° С.

4.2. Размещение изделий на постоянные места хранения производить не позднее одного месяца со дня поступления изделия, при этом в указанный срок входит срок транспортирования (раздел 5 настоящего руководства по эксплуатации).

4.3. Все неокрашенные металлические части выключателя (включая запасные части), подверженные воздействию внешней среды в процессе хранения и транспортирования, законсервированы с помощью защитных смазок на заводе изготовителя.

Действие консервации рассчитано на срок: для выключателей

– не менее 2-х лет;

для ЗиП - не менее 3-х лет.

Контактные поверхности и таблички защищены парафинированной бумагой.

4.4. Комплект ЗиП (приложение А) хранить в упаковке завода-изготовителя на стелажах, установленных на расстоянии не менее 50 мм от пола.

4.5. При длительном хранении выключателя на заводе-изготовителе шкафов КРУ консервационную смазку возобновлять через каждые 24 месяца.

4.6. Первоначальная расконсервация, а затем повторная консервация выключателей, встроенных в шкафы КРУ производится в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя шкафов КРУ.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1. Перевозка выключателей может осуществляться различными видами транспорта: воздушным, железнодорожным, в сочетании их между собой и автомобильным транспортом с общим числом перегрузок от 3 до 4; водным путем (кроме моря), совместно с другими видами транспорта с общим числом перегрузок не более 4-х.

5.2. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов:

1) верхнее значение температуры воздуха - плюс 50° С;

2) нижнее значение температуры воздуха - минус 50° С;

3) относительная влажность воздуха - 80% при температуре плюс 20° С в условиях умеренного и холодного климата.

5.3. Сроки транспортирования входят в общий срок сохраняемости изделия.

Сроки транспортирования и промежуточного хранения не должны превышать трех месяцев.

Допускается увеличивать срок транспортирования и промежуточного хранения изделий при перегрузках за счет сохраняемости в стационарных условиях.

6. УТИЛИЗАЦИЯ

Выключатель вакуумный не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. При утилизации выключателя необходимо принять меры, предотвращающие возможные травмы персонала осколками керамической оболочки КДВ при ее разрушении. Например, обмотать КДВ брезентом. Других специальных мер безопасности не требуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ (ЗиП)

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Принадлежности:			
Ось	715111.034	1	Приспособление для регулировки вала – по заказу

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, КОНТРОЛЯ, РЕГУЛИРОВКИ И НАСТРОЙКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ. СТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СИ	Тип	Класс точности	Предел измерений
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75 Линейка-300 Линейка-500 Линейка-1000		300 мм 500 мм 1000мм
Штангенциркуль	ГОСТ 166-89 ШЦ-1-125-0,1, ШЦ-2-250-0,1		
Микроомметр		4,0	0-180мкОм
МАТЕРИАЛЫ Уайт-спирит ГОСТ 3134-78 Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74			

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Крутящие моменты

Диаметры	Резьбы, мм	Крутящий момент для болтового соединения с шестигранной головкой, Нм
М6		10,5±1,0
М8		22,0±1,5
М10		30,0±1,5
М12		40,0±2,0
М16		60,0±3,0
М20		90,0±4,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОИСПОЛНЕНИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Номер исполнения выключателя		Конструктивное исполнение
016 межполюсное расстоян.150 мм		BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц;220В
016-01	то же	BBP-10-20/1000 У3,220В,50Гц;220В
016-02	- "-	BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц,УАА1,УАА2 5А
016-03	- "-	BBP-10-20/1000 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А
016-06	- "-	BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц,УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В
016-07	- "-	BBP-10-20/1000 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В
016-08	- "-	BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц,УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В,50Гц
016-09	- "-	BBP-10-20/1000 У3,220В,50Гц,УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В,50Гц
017 межполюсное расстоян.180 мм		BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц;220В
017-01	то же	BBP-10-20/1000 У3,220В,50Гц;220В
017-02	- "-	BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц,УАА1,УАА2 5А
017-03	- "-	BBP-10-20/1000 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А
017-06	- "-	BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц,УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В
017-07	- "-	BBP-10-20/1000 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В
017-08	- "-	BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц,УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В,50Гц
017-09	- "-	BBP-10-20/1000 У3,220В,50Гц,УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В,50Гц
028 межполюсное расстоян.200 мм		BBP-10-20/630 У3,220В,50Гц; 220В
028-01	то же	BBP -10-20/1000 У3,220В,50Гц; 220В
028-02	- "-	BBP -10-20/1600 УХА2,220В,50Гц; 220В
028-03	- "-	BBP -10-20/630 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А
028-04	- "-	BBP -10-20/1000 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А
028-05	- "-	BBP -10-20/1600 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А
028-06	- "-	BBP -10-20/630 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В
028-07	- "-	BBP -10-20/1000 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В
028-08	- "-	BBP -10-20/1600 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В
028-09	- "-	BBP -10-20/630 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В,50Гц
028-10	- "-	BBP -10-20/1000 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В,50Гц
028-11	- "-	BBP -10-20/1600 У3,220В,50Гц, УАА1,УАА2 5А, УАV1 220В,50Гц
038 межполюсное расстоян.200 мм		BBP-10-31,5/630 У3,220В,50Гц; 220В
038-01	то же	BBP-10-31,5/1000 У3,220В,50Гц; 220В
038-02	- "-	BBP-10-31,5/1600 У3,220В,50Гц; 220В
038-03	- "-	BBP-10-31,5/2000 У3,220В,50Гц; 220В



+7 (495) 281-51-23
www.rosvacuum.com



РОСВАКУУМ

высоковольтное вакуумное оборудование



ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ ТИПА ВВР-10

ПРИВОД ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ

Руководство
по эксплуатации
РГВА 674152.021 РЭ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	3
1.1. Назначение	3
1.2. Технические характеристики	4
1.3. Устройство и работа выключателя	5
1.3.1. Принцип работы	5
1.3.2. Устройство выключателя	6
1.3.3. Работа выключателя	6
1.4. Устройство и работа составных частей	11
1.5. Схема электрическая принципиальная	13
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	16
2.1. Подготовка выключателя к использованию	16
2.2. Подготовка к работе	17
2.3. Меры безопасности	18
2.4. Рекомендации по ограничению перенапряжений	19
2.5. Измерение параметров, регулирование и настройка	19
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	22
4. ХРАНЕНИЕ	23
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ УТИЛИЗАЦИЯ	24
Приложение А. Перечень запасных частей и принадлежностей (ЗИП)	25
Приложение Б. Перечень оборудования и материалов, необходимых для технического обслуживания, контроля, регулировки и настройки выключателя. Стандартное оборудование	25
Приложение В. Крутящие моменты	26
Приложение Г. Перечень исполнений выключателя	26

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил настройки, регулировки и эксплуатации выключателей вакуумных типов ВВР-10, в дальнейшем именуемые "выключатели") и содержит технические характеристики выключателей, условия их применения, указания мер безопасности, подготовку к работе и техническому обслуживанию, рекомендации по ограничению перенапряжений, а также сведения о хранении, транспортировании и утилизации.

При изучении выключателей и при их эксплуатации дополнительно следует руководствоваться паспортом **РГВА 674152.021 ПС**.

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

ВНИМАНИЕ!

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем документе.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1. Выключатели со встроенным приводом предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока с изолированной нейтралью частоты 50 Гц с номинальным напряжением 10 кВ.

Устанавливаются в шкафах комплектных распределительных устройств (КРУ и КСО), а также используются для замены маломасляных и электромагнитных выключателей.

Выключатели соответствуют техническим условиям ТУ 3414-007-92701489-2011
Структура условного обозначения типоисполнений выключателя:



Пример записи обозначения вакуумного выключателя напряжения 10 кВ с номинальным током отключения 31,5 кА, номинальным током 2500 А, климатического исполнения У и категории размещения 3, с электромагнитным приводом, исполнения 040

Выключатель **ВВР-10-31.5/2500 У3, 3040** ТУ 3414-007-92701489-2011

1.1.4. Условия эксплуатации выключателей

Номинальные значения воздействующих факторов внешней среды:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры воздуха, окружающего КРУ с выключателем - плюс 40°C
- нижнее рабочее значение температуры при эксплуатации - минус 45°C;
- относительная влажность воздуха - 80% при 20°C;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при 25°C;
- окружающая среда невзрывоопасная, атмосфера типа II (промышленная), содержание коррозионно-активных агентов по ГОСТ 15150-69;
- запыленность окружающего воздуха до 10 мг/м³.

1.1.5. Выключатель обеспечивает нормальную работу и нормированные параметры при крене и дифференте до 5°.

1.1.6. Значения механических факторов внешней среды должны соответствовать группе М6 по ГОСТ 17516.1-90.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Нормы
1. Номинальное напряжение, $U_{ном.}$, кВ	10
2. Номинальный ток отключения, $I_{от. ном.}$, кА	31.5
3. Номинальный ток, $I_{ном.}$, А	2500, 3150
4. Наибольшее рабочее напряжение, $U_{н.р.}$, кВ	12
5. Ток термической стойкости, I_t , в течение 3с, кА	31.5
6. Ток электродинамической стойкости, I_g , кА	81
7. Полное время отключения $t_{от}$, с, не более	0,05
8. Собственное время отключения, $t_{от.с.}$, с, не более	0,03
9. Собственное время включения, $t_{вс.}$, с, не более	0,1
10. Испытательное кратковременное напряжение пром. частоты: одномоментное, $U_{исп.}$, кВ	42
11. Испытательное напряжение полного грозового импульса, $U_{исп. имп.}$, кВ	75
12. Масса, кг, не более:	160
13. Верхнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации, $t_{в.}$, °C	40
14. Нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации, $t_{н.}$, °C	минус 45
15. Ресурс по механической стойкости, циклы "В-тн-О" (включение- произвольная пауза-отключение)	10000

16. Ресурс по коммутационной стойкости без замены камеры дугогасительной вакуумной (КДВ): при номинальном токе, циклы "В-тп-О" при номинальном токе отключения, циклы "ВО"	10000 35
17. Установленная безотказная наработка, циклы "В-тп-О"	5000
18. Срок службы до списания, годы, не менее	30
19. Номинальное напряжение электромагнитов управления УАТ, УАС, В: переменного тока постоянного тока	100,220 110,220
20. Пределы напряжения: - на электромагните включения УАС, в процентах от номинального напряжения: - на зажимах электромагнитов управления УАТ,:	80-110
при питании постоянным током: при питании переменным током:	70-110 65-120
21. Ток потребления электромагнитов, А, не более УАТ УАС	1,5 100
22. Номинальное напряжение переменного тока коммутирующих контактов для внешних цепей при переменном токе, В	220
23. Технические параметры коммутирующих контактов для внешних и вспомогательных цепей управления: номинальное напряжение переменного тока частоты 50 Гц, В номинальный ток, А,	24-660 10
24. Габаритно-установочные размеры	Рис.2
26. Ход подвижного контакта, мм	8⁺²
27. Допустимый износ контактов, мм, не более	2
28. Электрическое сопротивление полюсов главной цепи**, мкОм, не более: Стационарное исполнение для тока 2500А для тока 3150А Выкатное исполнение для тока 2500А для тока 3150А	18 14 35 32

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.3.1. ПРИНЦИП РАБОТЫ

– Принцип работы выключателя основан на гашении электрической дуги, возникающей между контактами в вакууме, обладающей высокой электрической прочностью.

– Операция включения осуществляется за счет энергии привода включения, а отключение - за счет отключающих пружин и пружин поджатия контактов, которые срабатывают при воздействии электромагнита отключения или кнопки отключения на защелку привода, удерживающую выключатель во включенном положении.

1.3.2 УСТРОЙСТВО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Выключатель стационарного исполнения (рис.1;1 а) состоит из следующих основных частей:

- рамы 1, являющейся основанием выключателя, имеющей в нижней части четыре отверстия диаметром 13 мм, для крепления выключателя в ячейках или на тележке выкатной части КРУ;
- трех полюсов 2, установленных на раме выключателя;
- привода с электромагнитом включения 3, установленного на раму выключателя, с кнопкой ручного отключения 6;
- электромагнита отключения 12;
- контактора управления катушкой электромагнита включения 8;
- блока зажимов для подключения вторичных цепей 10;
- блока сигнализации 11
- указателя положения выключателя 7(и счетчика числа циклов ВО);
- вала выключателя 4, передающего движения от привода к подвижному контакту КДВ;
- отключающей пружины 5 с демпфером, определяющим отключенное положение выключателя;
- демпфера 9;
- мест заземления 13;

Выключатель выкатного исполнения отличается наличием втычных контактов главных цепей, установкой фасадного листа и тележки(см. рис.2а)

1.3.3. РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.3.3.1. Исходное положение выключателя показано на рис.3. Контакты камеры дугогасительной вакуумной (ВДК) разомкнуты, вал выключателя удерживается в отключенном положении пружиной отключения 9.

Расположение звеньев механизма свободного расцепления соответствует отключенному положению выключателя. При подаче напряжения на катушку 1 электромагнита включения, якорь 2 притягивается к стопу 4 и толкатель 5 приходит в соприкосновение с роликом 8 и начинает его перемещать. При этом рычаг 14 упирается на защелку 15. Вал выключателя 12 поворачивается под воздействием рычагов 17 и 18 (рис.3а) и через рычаг 11, изоляционные тяги 13 замыкают контакты, одновременно взводится пружина отключения 9 (рис.3).

В конце хода якоря 2 (рис.3) защелка 19 (рис.3а), под действием прижимной силы пружины, фиксирует выключатель во включенном положении. Под воздействием возвратной пружины 3 якорь 2 (рис.3) возвращается в исходное положение.

Включенное положение выключателя показано на рис.3а.

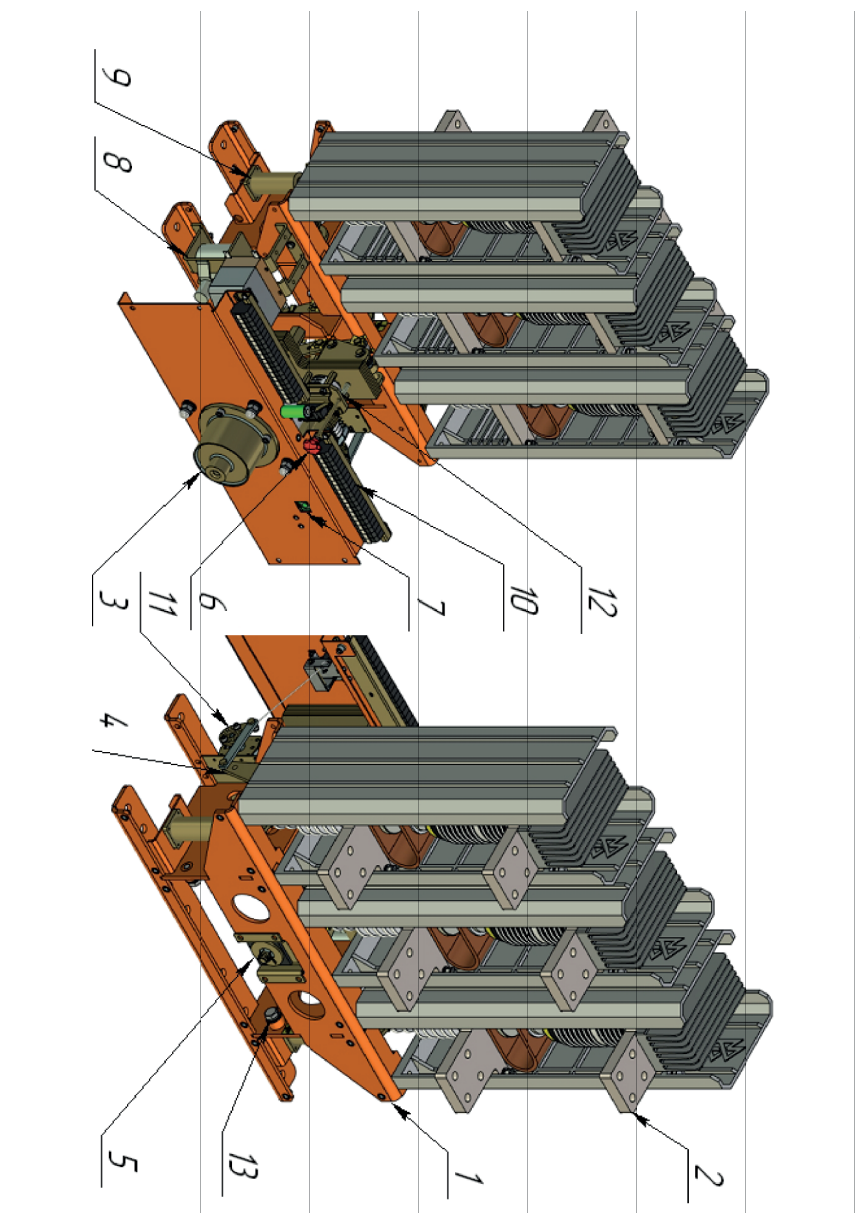
1.3.3.2. Ручное неоперативное включение выключателя осуществляется винтом ходовым, воздействующим на якорь 2.

1.3.3.3. Отключение выключателя (рис.3б).

При подаче напряжения на катушку электромагнита отключения 19 его якорь через толкатель воздействует на защелку 15 (рис.3б). Защелка 15 выходит из зацепления с роликом рычага 14 (рис.3а). Рычаг 14, поворачиваясь вокруг оси, увлекает за собой рычаги 17 и 11(рис.3а).

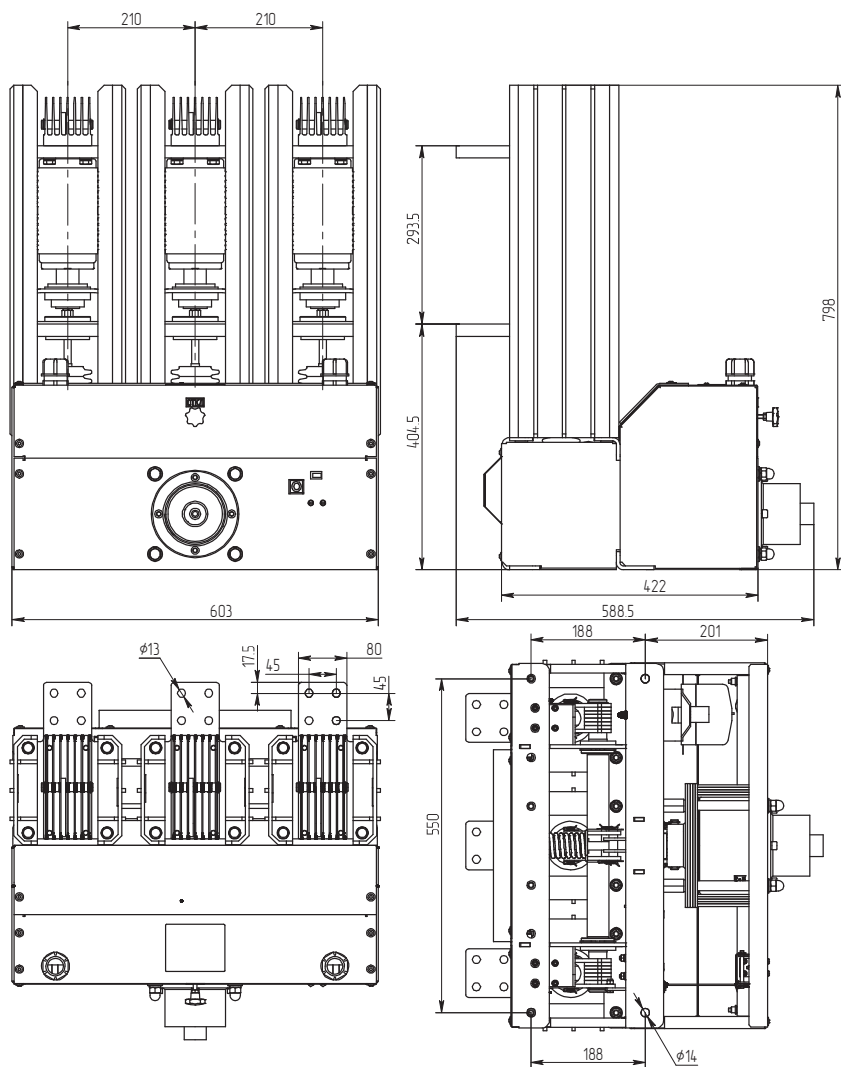
Ролик 8 (рис.3а) соскакивает с защелки 19 (рис.3б) и дает возможность рычагу 11 повернуться на требуемый угол. Рычаги 17 и 18 вместе с роликом опускаются на шток якоря 2 (рис.3) электромагнита включения. Выключатель отключается. Под действием пружин рычаг 14 и защелка 15 (рис.3б) механизма свободного расцепления возвращаются в исходное положение.

1.3.3.4. Ручное аварийное отключение выключателя происходит при нажатия на кнопку отключения 20 (рис.3б). При этом выбивается отключающая защелка привода, вал привода и система тяг и рычагов получают необходимую степень свободы. Под воздействием пружин поджатия и пружины отключения вал привода и вал выключателя возвращаются в отключенное положение.



Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя типа ВВР-10
исполнений Э040

Рис. 2.



Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя типа ВВР-10
исполнений Э041
Рис. 2а.

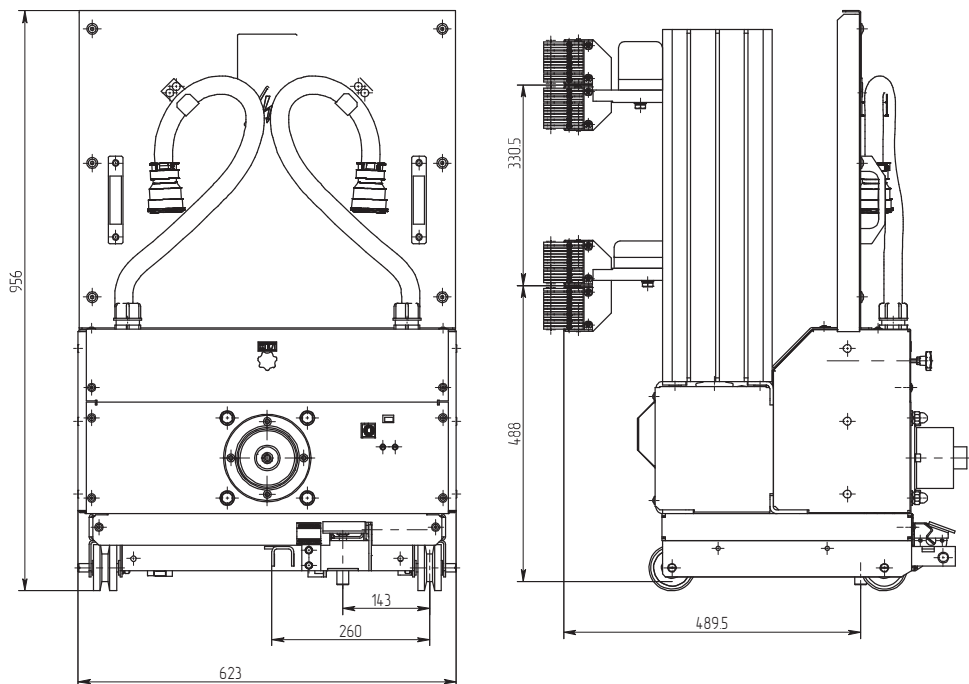


Рис. 3. (Выключатель отключен)

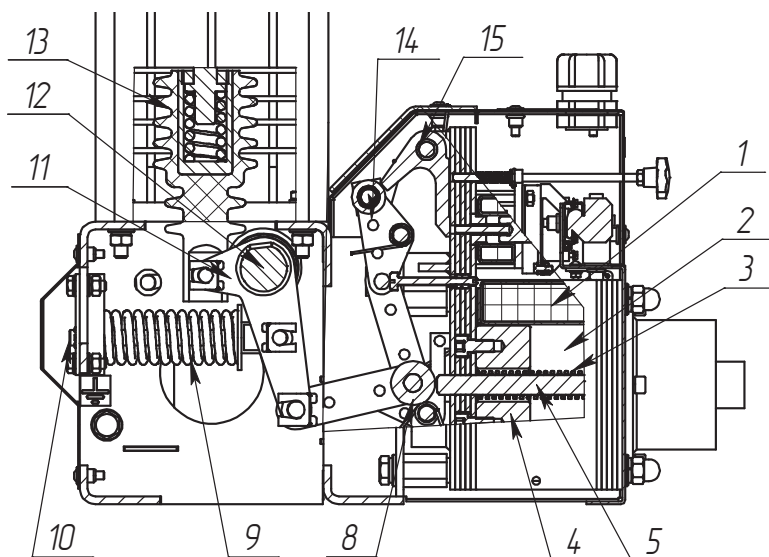


Рис. 3а.(Выключатель включен)

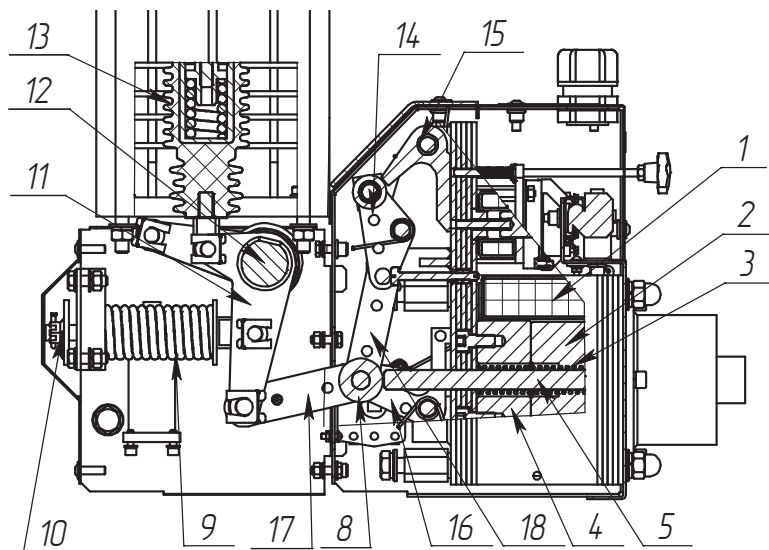
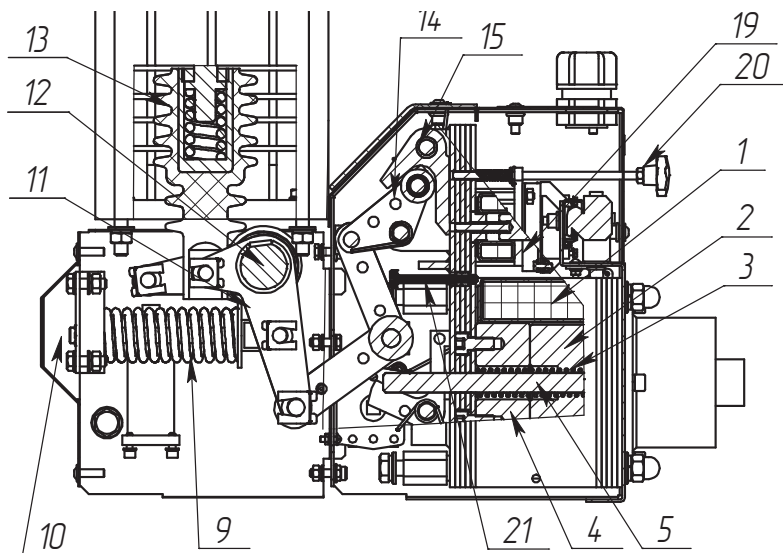


Рис. 3а.(Выключатель в промежуточном положении)



1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Выключатель состоит из следующих основных частей:

1.4.1. Рама выключателя 1 (рис.1) сварена из стального листового проката и крепится к тележке с помощью болтового соединения с применением цапающих шайб по ГОСТ 10462 для осуществления электрического контакта.

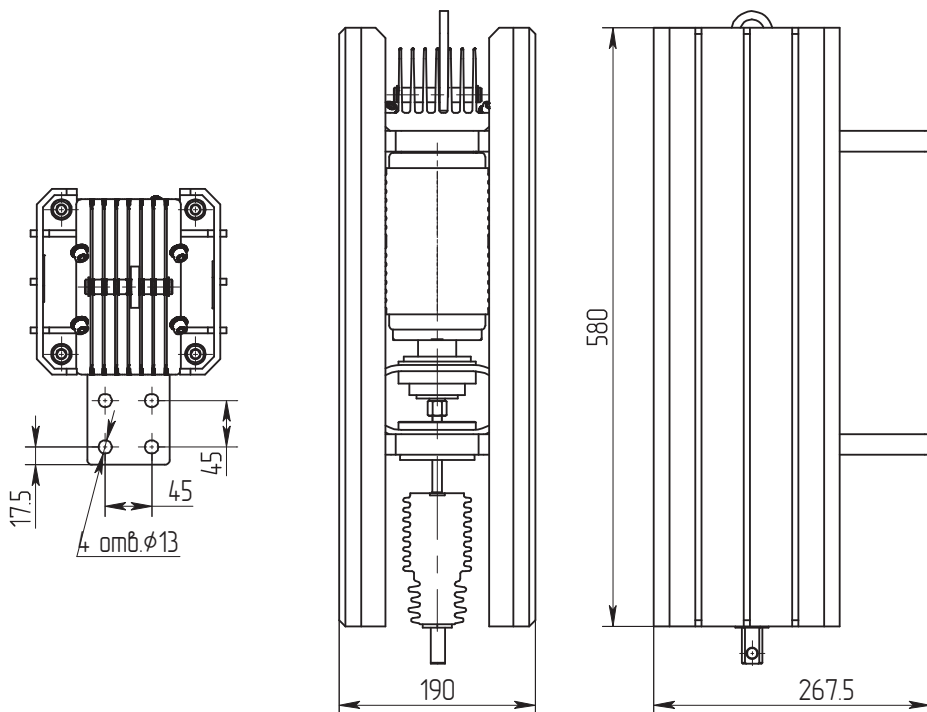
1.4.2. Вала выключателя 4 (рис.1) установлен на двух игольчатых подшипниках. Вал служит для передачи тягового усилия электромагнитного привода через изоляционные тяги и узлы поджатия на подвижные контакты ВДК, а также осуществляет кинематическую связь с блоком сигнализации и пружиной отключения.

1.4.3. 3-х полюсов выключателя (рис.4), каждый из которых в свою очередь, состоит из:

- изоляционных стоек;
- вакуумной дугогасительной камеры(ВДК);
- верхнего токовывода;
- нижнего токовывода с гибкой связью, соединенной с подвижным контактом ВДК;
- изоляционной тяги с механизмом узла поджатия контактов ВДК,
- радиаторов;
- Механизм узла поджатия контактов служит для компенсации износа контактов ВДК, образующегося при коммутациях токов нагрузки и токов короткого замыкания, а также для обеспечения нормальной работы выключателя в циклах «В» и «ВО» при коммутации. ВДК относится к неремонтопригодным изделиям и не требует обслуживания за весь срок службы.

– В процессе включения выключателя, после замыкания контактов ВДК, при дальнейшем повороте вала выключателя, происходит поджатие пружины механизма узла поджатия и создается "прижим" контактов, составляющий не менее 2500Н.

Полюс выключателя
Рис.4



1.4.4. Привода выключателя. В привод выключателя (рис.3-3б) входят электромагниты включения и отключения, механизм свободного расцепления, кнопка ручного аварийного отключения.

Электромагнит включения (рис.3) состоит из стенок и плит 1, стола 2, подвижного якоря 3, служащих магнитопроводом электромагнита, катушки 4, пружины 5, корпуса с втулкой 6 для закручивания ходового винта ручного неоперативного включения 7.

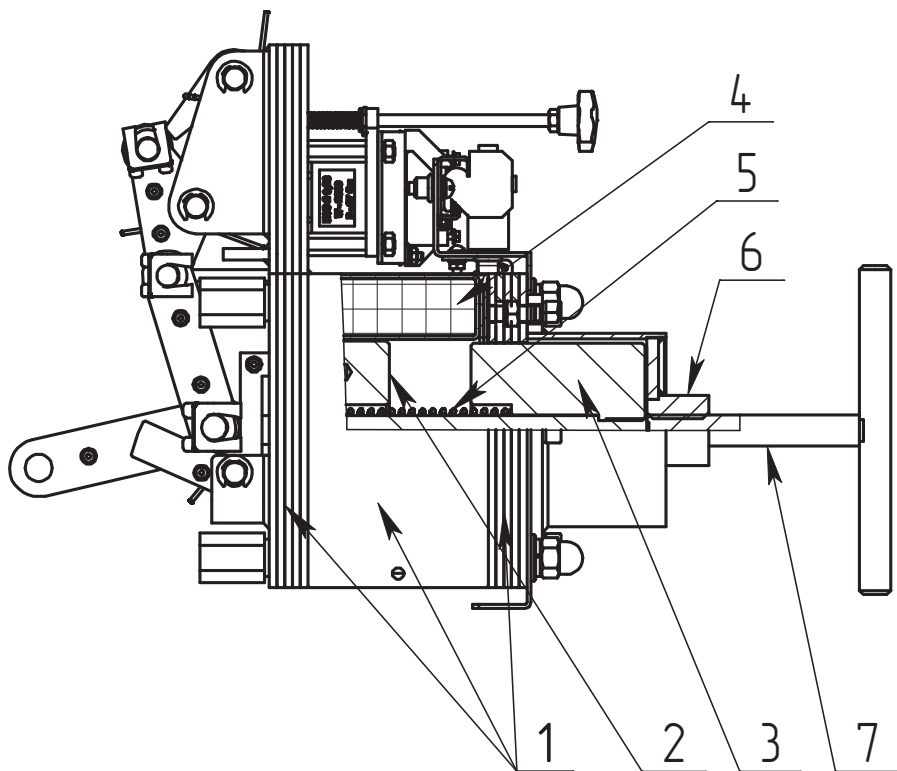
Магнитопровод собирается с помощью шпилек, которыми затем электромагнит крепится к раме выключателя. Для смягчения ударов при возврате якоря на нем устанавливается резиновый демпфер.

Дистанционное включение выключателя происходит при подаче напряжения на зажимы катушки 4, при этом якорь 3 притягивается к стопу 2, воздействует толкателем на ролик рычага и поворачивает вал выключателя.

После обесточивания катушки электромагнита включения якорь 3, под действием пружины 5, возвращается в исходное положение.

Привод выключателя

Рис.3



1.4.4. Блок сигнализации.

Блок сигнализации предназначен для обеспечения работы схемы управления выключателя. Его свободные блок-контакты предназначены для использования в схемах защиты и сигнализации положения выключателя. Блок сигнализации состоит из 8 замыкающих и 8 размыкающих контактов, связанных с валом выключателя шпилькой. Момент срабатывания блок-контактов блока сигнализации определяется регулировкой выключателя в положении «отключено». С блоком сигнализации также механически связаны указатель положения выключателя и счетчик числа циклов ВО.

1.5. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

Схема приведена на рис.4. элементы схемы управления приведены в табл. 2.

Назначение схемы управления:

- оперативное включение и отключение выключателя;
- блокирование против повторения операций включения и отключения выключателя, когда команда на включение остается поданной после автоматического отключения;
- сигнализация положения выключателя с помощью коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей и для цепей контроля.

1.5.1 Включение.

При подаче команды на включение (см.рис.4) срабатывает контактор включения КМ1 через контакты которого подается напряжение на катушку электромагнита включения YAC1. В конце хода привода переключаются блок-контакты S1, приводимые в движение валом выключателя. Блок-контактом SA8 разрывается цепь питания контактора КМ1, в свою очередь контактор разрывает цепь питания включающего электромагнита. Блок-контакт SA7 подготавливает цепь питания отключающего электромагнита YAT1.

1.5.2 Отключение.

При подаче команды на отключение (см. рис.4) срабатывает отключающий электромагнит YAT1, выключатель отключается. В процессе отключения переключаются блок-контакты S1.

Блок-контакт SA7 разрывает цепь питания электромагнита отключения, а блок-контакт SA8 подготавливает цепь включения контактора КМ1.

1.5.3 Работа блокировки против повторения операций включения.

При подаче команды на отключение, во время процесса включения, срабатывает отключающий электромагнит YAT1, блок-контакт SA9.2(установленный на электромагните отключения) разрывает цепь питания контактора КМ1, а блок-контакт SA9.1 замыкает цепь питания отключающего электромагнита и его якорь остается в притянутом положении при наличии команды на включение (см. рис.4). Блок-контакт SA9.2 механически связан с якорем электромагнита YAT1.

Выключатель отключается и не может быть повторно включен до повторения команды на включение.

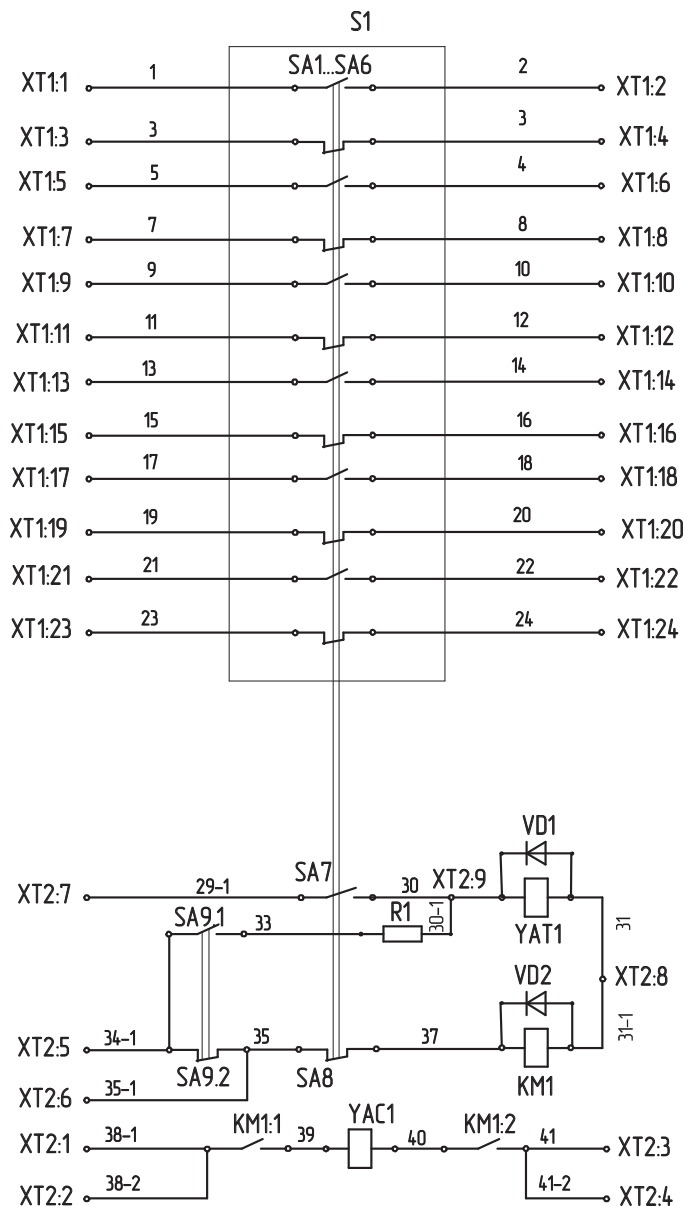


Таблица 2

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>KM1</i>	<i>Контактор МК2-20Б-У3.220В</i>	<i>1</i>	
<i>R1</i>	<i>Резистор ПЭВТ-25-150 Ом+5%</i>	<i>1</i>	<i>или аналог</i>
<i>SA1... SA8</i>	<i>Переключатель F10-20</i>	<i>1</i>	
<i>SA9</i>	<i>Микропереключатель МП 1101 исполнение 3</i>	<i>1</i>	
<i>XT1, XT2</i>	<i>Блок зажимов Б324-4П25-В/ВУ3-10</i>	<i>2</i>	<i>или аналог</i>
<i>УАС1</i>	<i>Катушка включения</i>	<i>1</i>	
<i>УАТ1</i>	<i>Катушка отключения</i>	<i>1</i>	
<i>VD1, 2</i>	<i>Диод ДЛ 122-32-10</i>	<i>2</i>	<i>или аналог</i>

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ПОДГОТОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Использование выключателя должно вестись в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, паспортом **РГВА 674152.021 ПС**, а также в соответствии с документами:

"Правилами технической эксплуатации станций и сетей";

"Правилами устройства электроустановок", утвержденными Госэнергонадзором.

При эксплуатации основные параметры выключателя: наибольшее рабочее напряжение и ток нагрузки не должны превышать значений, указанных в табл. 1 настоящего руководства по эксплуатации. Требования к внешним воздействующим факторам, в том числе к окружающей среде, указаны в п.п. 1.1.3; 1.1.4; 1.1.5.

После вскрытия упаковки необходимо произвести наружный осмотр выключателя, обращая особое внимание на наличие трещин, царапин и сколов керамического корпуса ВДК и наличие следов коррозии, повреждений на самом выключателе.

Проверить комплектность выключателя согласно разделу 3 паспорта **РГВА 674152.021 ПС**.

Результаты осмотра выключателя, упаковки, комплектности поставки отразить в акте приемки изделия.

Консервацию и расконсервацию выключателя, встроенного в ячейку, производить в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя КРУ.

При эксплуатации выключателей напряжение и токовая нагрузка не должны превышать величин, указанных в разделе 1.2 настоящего руководства по эксплуатации.

При эксплуатации выключателей необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.7. Все сведения об отключениях коротких замыканий, неисправностях, результаты периодических осмотров заносить в специальный журнал при распределительном устройстве на месте эксплуатации.

2.2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Снять защитные кожухи, проверить состояние и надежность крепления всех узлов и деталей. При необходимости подтянуть крепежные соединения.

Снять консервационную смазку. Контактные токовыводы имеют гальваническое покрытие. При очистке необходимо пользоваться растворителем, например бензином или уайт-спиритом.

Необходимо обтереть выключатель. Обтирочный материал должен быть чистым и не оставлять ворса.

2.2.4. Проверить состояние мест заземления на отсутствие следов коррозии.

2.2.5. Испытать изоляцию вспомогательных цепей одноминутным приложением напряжения промышленной частоты 2 кВ, закоротив все выводы вторичных цепей между собой (для предотвращения выхода из строя полупроводниковых элементов схемы).

После испытаний провести 5 циклов "ВО" на номинальном значении напряжения цепи.

Испытать изоляцию выключателя на электрическую прочность напряжением промышленной частоты в соответствии с требованиями п.2.5.3.7 настоящего руководства по эксплуатации.

Замерить сопротивление токоведущего контура каждого полюса согласно требованиям п. 2.5.3.6 настоящего руководства по эксплуатации.

Проверить блокировку от повторного включения выключателя путем подачи одновременно команд на включение и отключение.

2.2.9. Проверить работу выключателя на исправность действия механизма в соответствии с п. 2.5.3.13 настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.10. Занести в паспорт выключателя размер для определения износа контактов в

процессе эксплуатации в соответствии с требованиями п.2.5.3.9.

ВНИМАНИЕ!

Рабочее напряжение и ток нагрузки не должны превышать величин, указанных в паспорте **РГВА 674152.021 ПС**.

2.2.11. После выполнения перечисленных операций выключатель может быть включен на рабочее напряжение сети.

2.3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.3.1. Персонал, обслуживающий выключатель, обязан изучить устройство и принцип его действия по настоящему руководству по эксплуатации.

При монтаже, наладочных испытаниях, осмотрах, ремонтах и эксплуатации строго соблюдать и выполнять "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также дополнительные требования, предусмотренные настоящим разделом.

2.3.2. Необходимо надежно заземлять раму выключателя при помощи шинки заземления с корпусом шкафа КРУ. Сопротивление между шинками заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью выключателя, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

2.3.3. Все работы, связанные с техническим обслуживанием, регулировкой, настройкой и ремонтом, производить при отсутствии напряжения на обоих выводах полюсов и вспомогательных цепях.

2.3.4. Запрещается работа людей на участке схемы, который отключен лишь вакуумным выключателем, так как возможен случайный пробой ВДК, обязательно дополнительное отключение участка схемы разъединителем с видимым разрывом электрической цепи.

2.3.5. При выполнении ремонтных работ необходимо помнить, что пружина поджатия имеет предварительное сжатие, поэтому при ее снятии и установке необходимо принять меры предосторожности (приспособление должно надежно фиксировать пружину в сжатом состоянии).

2.3.6. Оперативное отключение выключателя необходимо производить только дистанционно, кроме аварийного отключения.

2.3.7. При испытании электрической прочности изоляции ВДК напряжением промышленной частоты выключатель может являться источником рентгеновского излучения. Защита персонала от источника рентгеновского излучения должна соответствовать требованиям раздела 3 ГОСТ 12.2.007.0-75, СП.2.6.1.758-99 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)» и "Санитарным правилам работы с неиспользуемым рентгеновским излучением". В связи с этим при проведении испытаний обслуживающий персонал должен находиться от испытываемого объекта на безопасном расстоянии не менее 8м. В случае невозможности удаления персонала на указанное расстояние, между испытываемым объектом и производящим испытание персоналом должен быть установлен защитный экран, выполненный

из стального листа, толщиной не менее 2 мм или из стекла ТФ-5 ГОСТ 9541-75, толщиной не менее 12,5 мм.

Мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 0,5 м от отдельного полюса должна быть, при испытании изоляции выключателя напряжением промышленной частоты 42 кВ в течение 1 мин, не более 1,0 мкР/с.

Защита персонала от рентгеновского излучения в условиях нормальной эксплуатации при напряжении до 12 кВ и при испытаниях напряжением до 20 кВ не требуется. Остальные требования техники безопасности согласно инструкции по эксплуатации шкафов КРУ.

2.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Коммутационные перенапряжения не являются специфической особенностью вакуумных выключателей.

Проблема коммутационных перенапряжений сформировалась на основе опыта эксплуатации первых вакуумных выключателей с контактными материалами дающими ток среза до 10А. В настоящее время в выключателях применяется контактный материал, дающий ток среза не более 5,5А, что обеспечивает более низкий уровень перенапряжений, как правило, не требующий принятия специальных мер.

Принятие специальных мер по защите от коммутационных перенапряжений требуется для следующих типов нагрузок :

а) сухих трансформаторов - установкой между фазой и землей нелинейных ограничителей перенапряжений (ОПН) по типу ОПНК-10 УХЛ2 ТУ16-521.288-83 или разрядника группы по ГОСТ 16357-83.

б) электродвигателей - установкой между фазой и землей ОПН.

Для электрооборудования с нормальной изоляцией по ГОСТ 1516.3-96, не перечисленного выше, в том числе для электропечных трансформаторов, силовых трансформаторов общего назначения и силовых трансформаторов, преобразователей, установка дополнительных средств защиты от коммутационных перенапряжений не требуется.

2.5. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

Измерение параметров, регулирование и настройку выключателя проводить при подготовке его к работе, при замене деталей или после полной или частичной разборки выключателя. Для измерения параметров, регулирования и настройки необходимо иметь приборы, приспособления и инструмент, перечень которых указан в приложении А.

Регулирование выключателя

2.5.3.1. Провести регулировку положения вала выключателя (хода пружины отключения) в отключенном положении выключателя с помощью гайки пружины отключения п.10 (рис.3а), контролируя положение вала с помощью технологического отверстия в раме выключателя. При правильной регулировке отверстия в раме и вале совпадут. Контроль совпадения лучше всего осуществлять при помощи оси диаметром 12 мм и длиной примерно 0,5м. При совпадении

отверстий ось свободно проходит через все рычаги рамы и опоры рамы выключателя с обеих сторон.

При такой регулировке автоматически получается ход пружины отключения 20мм (рис.3А).

2.5.3.2. Регулировку хода контакта осуществлять с помощью изоляционной тяги 13 (рис.3). Для осуществления регулировки необходимо при снятой соединительной оси вращением изоляционной тяги выставить необходимый зазор между отверстием в рычагах вала и отверстием в тяге(8+2мм). После этого необходимо, вытянув изоляционную тягу, соединить её с валом при помощи оси.

Возможна установка этой оси не вытягиванием изоляционной тяги, а поворотом вала выключателя вручную(при помощи ходового винта) до момента совпадения осей тяги и рычага вала.

Такая регулировка позволяет обеспечить ход подвижных контактов ВДК 8+2 мм. Ход подвижных контактов ВДК возможно проверить на собранном выключателе, контролируя положение рисок(меток, сделанных на подвижном контакте ВДК в заводских условиях при регулировке. Первая риска делается по краю направляющей ВДК(при замкнутых контактах ВДК), вторая на расстоянии 2мм от края направляющей ВДК (см.рис.5). Размер между положением первой риски(метки) в отключенном положении выключателя и торцом направляющей ВДК будет соответствовать ходу контактов ВДК.

Вторая риска(метка) служит для контроля износа контактов ВДК. Если в процессе эксплуатации вторая риска(метка), расположенная на расстоянии 2мм от первой, во включенном положении ВДК уйдет за плоскость торца направляющей ВДК, то износ контактов превысил допустимые нормы и ВДК требует замены.

2.5.3.3. Регулировку момента срабатывания блок-контактов блока переключателей производить с помощью изменения положения рычага на валу блока переключателей. Поворачивая его, добиваются срабатывания блок-контактов при отключенном положении выключателя, затем соединяют и фиксируют его с диском на валу блока переключателей.

2.5.3.4. Измерение сопротивления токоведущего контура между выводами полюсов выключателя проводить методом амперметра и вольтметра на постоянном или выпрямленном токе при включенном положении выключателя. Перед замером сопротивления выключатель необходимо несколько раз включить и отключить. Значение сопротивления должно быть не более величин, указанных в табл.1: Если сопротивление окажется выше указанной величины, необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

2.5.3.5. Испытание изоляции главной цепи выключателя одноминутным напряжением промышленной частоты, в том числе промежутка между разведенными контактами КДВ, проводить на установке, предназначенной для высоковольтных испытаний оборудования на класс напряжения 10 кВ (например, АИИ-70 или аналогичной), при установке переключателя чувствительности релейной защиты в положение "ГРУБО".

Испытание изоляции проводить испытательным напряжением 42 кВ промышленной частоты в течение 1 мин.

При испытании вакуумной изоляции между контактами ВДК полюса выключателя допускаются самоустраняющиеся пробои внутренней изоляции, при возникновении которых

рекомендуется прекратить подъем напряжения до их исчезновения (обычно 5-30 с). После этого продолжить подъем.

2.5.3.6. В случае срабатывания релейной защиты более трех раз, ВДК бракуется и заменяется новой. На бракованную ВДК составляется акт, в котором указывается место эксплуатации (если ВДК находилась в эксплуатации), число отключений, величины коммутируемых и длительно протекающих токов, фактический срок службы.

Акт с теми же указаниями составляется на выключатель в целом, в случае срабатывания токовой защиты при исправных ВДК.

2.5.3.7. Проверка износа контактов ВДК в процессе эксплуатации производится в соответствии с п. 2.5.3.2. При износе контактов более 2 мм ВДК заменить.

ВНИМАНИЕ!

При демонтаже и монтаже ВДК и токовыводов не допускать поворота подвижного контакта ВДК относительно корпуса ВДК во избежание поломки сильфона.

2.5.3.8. После установки ВДК отрегулировать ход контактов в соответствии с п.2.5.3.2 и зафиксировать в паспорте.

2.5.3.9. Измерение собственного времени включения и отключения выключателя производить с помощью милли-секундомера.

Собственное время включения должно быть не более 0,1 с. Собственное время отключения должно быть не более 0,03с.

2.5.3.10. Произвести проверку исправности действия механизма выключателя в следующем объеме:

5 или 6 циклов "В" и такое же количество операций "О" при минимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения(см.таблицу 1 п.20);

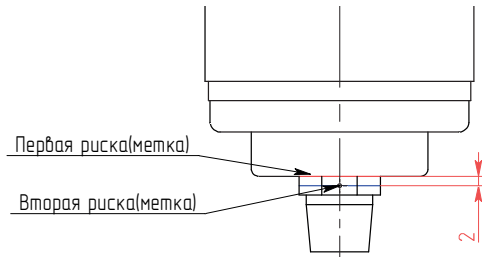
5 или 6 циклов " В" и такое же количество циклов " О" при максимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения(см. таблицу 1 п.20);

5 или 6 циклов "ВО" при номинальном напряжении на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения (см. таблицу 1 п.19).

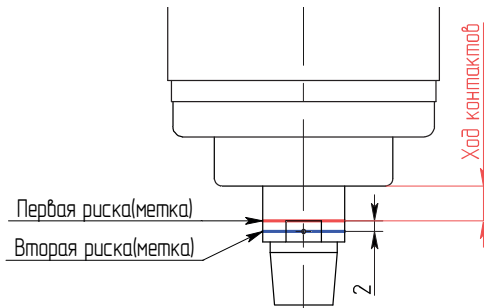
2.5.3.11. Произвести затяжку болтов контактных соединений моментными индикаторными ключами.

Крутящие моменты должны соответствовать приложению В.

Рис. 5
Контроль хода подвижного контакта



Контакты ВДК замкнуты(выключатель включен)



Контакты ВДК разомкнуты(выключатель отключен)

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Срок службы, периодичность осмотров и ремонтов выключателя зависит от частоты операций включения и отключения. Объем и периодичность проверок технического состояния выключателя приведены в табл. 4.

Приведенные в табл. 4 периодичность ремонтов и объемов работ подлежат уточнению на предприятии, эксплуатирующем выключатели, в зависимости от режима их работы и условий эксплуатации.

3.1. Помимо работ, указанных в табл.4, должны производиться работы согласно "Правилам устройства электроустановок потребителей.

Таблица 4.

Что проверяется и при помощи какого инструмента, прибора и оборудования. Методика проверки.	Технические требования
1 Осмотр: Проведение внешнего осмотра поверхностей ВДК, изоляционных частей и каркасов на отсутствие механических повреждений.	Каждые 2000 циклов "ВО" номинальных токов, но не реже одного раза в 6 лет
Очистка от пыли и грязи поверхностей ВДК, изоляционных частей, каркасов и блок-контактов.	
2. Капитальный ремонт. Разборка выключателя с заменой ВДК.	После проведения 35 циклов "ВО" номинальных токов отключения в пределах гарантийного ресурса по коммутационной стойкости (при износе контактов более 2 мм)

ВНИМАНИЕ!

При проверке технического состояния выключателя необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

3.2. Выключатель обеспечивает гарантированное число операций включения и отключения при соблюдении правил эксплуатации, соответствующих требований настоящего руководства по эксплуатации.

3.3. Надежная работа выключателя достигается при соблюдении следующих условий:

- 1) токовые нагрузки и напряжение не превышают нормированные величины для данного типа выключателя;
- 2) регулировочные данные соответствуют значениям, указанным в разделе 2.5 настоящего руководства по эксплуатации.

4. ХРАНЕНИЕ

4.1. Хранить выключатели необходимо под навесами или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха незначительно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например металлических и других хранилищах без теплоизоляции), расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов при температуре воздуха от плюс 50° С до минус 50°С, при этом относительная влажность воздуха составляет 80% при 20°С.

4.2. Размещение изделий на постоянные места хранения производить не позднее одного месяца со дня поступления изделия, при этом в указанный срок входит срок транспортирования (раздел 5 настоящего руководства по эксплуатации).

4.3. Все неокрашенные металлические части выключателя (включая запасные части), подверженные воздействию внешней среды в процессе хранения и транспортирования, законсервированы с помощью защитных смазок на заводе изготовителе.

Действие консервации рассчитано на срок:

для выключателей – не менее 2-х лет;

для ЗИП - не менее 3-х лет.

4.4. Комплект ЗИП (приложение А) хранить в упаковке завода-изготовителя на стеллажах, установленных на расстоянии не менее 50 мм от пола.

4.5. При длительном хранении выключателя на заводе-изготовителе шкафов КРУ консервационную смазку возобновлять через каждые 24 месяца.

4.6. Первоначальная расконсервация, а затем повторная консервация выключателей, встроенных в шкафы КРУ производится в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя шкафов КРУ.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1. Перевозка выключателей может осуществляться различными видами транспорта: воздушным, железнодорожным, в сочетании их между собой и автомобильным транспортом с общим числом перегрузок от 3 до 4; водным путем (кроме моря), совместно с другими видами транспорта с общим числом перегрузок не более 4-х.

5.2. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов :

- 1) верхнее значение температуры воздуха - плюс 50° С;
- 2) нижнее значение температуры воздуха – минус 50°С;
- 3) относительная влажность воздуха - 80% при температуре плюс 20° С в условиях умеренного и холодного климата .

5.3. Сроки транспортирования входят в общий срок сохраняемости изделия .

Сроки транспортирования и промежуточного хранения не должны превышать трех месяцев. Допускается увеличивать срок транспортирования и промежуточного хранения изделий при перегрузках за счет сохраняемости в стационарных условиях.

6. УТИЛИЗАЦИЯ

Выключатель вакуумный не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. При утилизации выключателя необходимо принять меры, предотвращающие возможные травмы персонала осколками керамической оболочки КДВ при ее разрушении. Например, обмотать КДВ брезентом.

Других специальных мер безопасности не требуется.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ (ЗИП)

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Принадлежности:			
Винт ходовой	РГВА 304522.001	1	приспособление для неоперативного ручного включения

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ, КОНТРОЛЯ, РЕГУЛИРОВКИ
И НАСТРОЙКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.
СТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СИ	Тип	Класс точности	Предел измерений
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75 Линейка-300 Линейка-500 Линейка-1000		300 мм 500 мм 1000мм
Штангенциркуль	ГОСТ 166-89 ШЦ-1-125-0,1, ШЦ-2-250-0,1		
Микроомметр		4,0	0-180мкОм
МАТЕРИАЛЫ Уайт-спирит ГОСТ 3134-78 Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74			

ПРИЛОЖЕНИЕ В

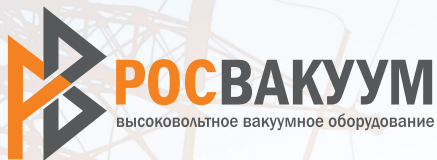
Крутящие моменты

Диаметры	резьбы, мм	Крутящий момент для болтового соединения с шестигранной головкой, Нм
M6		10,5±1,0
M8		22,0±1,5
M10		30,0±1,5
M12		40,0±2,0
M16		60,0±3,0
M20		90,0±4,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОИСПОЛНЕНИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Номер исполнения выключателя		Конструктивное исполнение
Э040	межполюсное расстояние 210 мм,	ВВР -10-31,5/2500 УЗ, 220В, стационарное исполнение, привод электромагнитный
Э040-01	то же	ВВР -10-31,5/3150 УЗ, 220В, стационарное исполнение, привод электромагнитный
Э041	межполюсное расстояние 210 мм,	ВВР -10-31,5/2500 УЗ, 220В, выкатное исполнение, привод электромагнитный
Э041-01	то же	ВВР -10-31,5/3150 УЗ, 220В, выкатное исполнение, привод электромагнитный



Контактная информация компании: ООО «ВАКУУМ»

Телефон: +7 (495) 281-51-23
+7 (495) 669-44-23
+7 (985) 787-14-19

E-mail: info@rosvacuum.com

Skype: rosvacuum

Отдел продаж

Телефон: +7 (495) 281-51-23 доб. 0102
E-mail: sales@rosvacuum.com

Техподдержка

Телефон: +7 (495) 281-51-23 доб. 0103
E-mail: support@rosvacuum.com

Отдел доставки

Телефон: +7 (495) 281-51-23 доб. 0104
E-mail: dostavka@rosvacuum.com

Мобильный офис

Телефон: +7 (985) 787-14-19
E-mail: rosvacuum@mail.ru



**Выкатной элемент К26 с вакуумным
выключателем типа ВВР-10**



**ФОРМУЛЯР
РГВА 674722.513 Ф0**

СОДЕРЖАНИЕ.

1. Введение	3
2. Описание и работа	3
2.1. Назначение изделия	3
2.2. Условия эксплуатации	3
2.3. Типоисполнения выкатных элементов	3
3. Технические характеристики ВЭ	4
4. Устройство и работа выкатного элемента	4
4.1. Устройство ВЭ	4
4.2. Работа выкатного элемента	5
5. Электромонтаж ВЭ	5
6. Маркировка	5
7. Требования безопасности	6
7.1. Блокировки ВЭ	6
7.2. Требования к техническому обслуживанию	6
8. Подготовка к работе	7
8.1. Предварительные мероприятия	7
8.2. Проверка внешнего вида	7
8.3. Пуско-наладочные испытания (ПНИ)	7
9. Техническое обслуживание	8
9.1. Общие указания	8
9.2. Меры безопасности	8
10. Хранение	9
11. Транспортирование	9
12. Гарантийные обязательства	10
13. Паспорт ВЭ	11
14. Комплектность	11
15. Свидетельство о приемке	11

ПРИЛОЖЕНИЯ.

Приложение 1. Устройство ВЭ	13
Приложение 2. Габаритные размеры ВЭ	14
Приложение 3. Механизм блокировочный	15
Приложение 4. Измерение сопротивления главных цепей, Схема строповки ВЭ	16
Приложение 5. Схема электрическая принципиальная	17

1. Введение .

Формуляр (далее по тексту Ф0) выкатных элементов серии К26 (далее по тексту ВЭ) с выключателем вакуумным серии ВВР-10 (далее по тексту ВВ) предназначен для изучения конструкции изделия, принципа действия и правил его эксплуатации.

В настоящем документе приведены технические характеристики ВЭ, условия их применения, описаны устройство и принцип работы ВЭ, изложены требования безопасности, подготовка к работе, техническое обслуживание, а также сведения о транспортировании и хранении.

Ф0 рассчитан на обслуживающий персонал, прошедший необходимую подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию комплектных распределительных устройств.

При изучении изделия дополнительно следует пользоваться техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на КРУ, в котором используется ВЭ.

Изменение комплектующего оборудования, материалов, отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим совершенствованием конструкции ВЭ, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры, могут быть внесены в поставляемые изделия без дополнительных уведомлений.

2. Описание и работа .

2.1. Назначение изделия .

ВЭ предназначены для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах в шкафах КРУ типа К26, а также других типов КРУ промышленных и сетевых установок. номинальным напряжением до 10 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц.

2.2. Условия эксплуатации .

ВЭ рассчитаны для работы в следующих условиях:

- высота над уровнем моря – до 1000 м;
- верхнее значение температуры окружающего ВЭ воздуха в КРУ – плюс 55°С;
- нижнее значение температуры окружающего ВЭ воздуха в КРУ – минус 40°С;
- климатическое исполнение У2 по ГОСТ 15150.

2.3. Типоисполнения выкатных элементов .

Различие ВЭ по исполнению указаны в Таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Номинальный ток А.	Исполнение ВЭ
РГВА 674722.513	630	
-01	1000	-01

Габаритные размеры ВЭ в зависимости от исполнения указаны в Приложении 2.

3. Технические характеристики ВЭ.

Технические характеристики ВЭ указаны в Таблице 2 .

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметра	Норма	
		К26-10-20/630	К26-10-20/1000
1	Применяемый тип ВВ	ВВР-10-20-1000 УХЛ2	
2	Номинальное напряжение, кВ	10	
3	Наибольшее напряжение, кВ	12	
4	Номинальный ток, А	630	1000
5	Номинальный ток отключения, кА	20	
6	Сквозной ток короткого замыкания, кА А) ток электродинамической стойкости, ампл. Б) ток	51 20	
7	Номинальное напряжение блока управления, В.	~/=220	
8	Механический ресурс, операций В-О, не менее Ресурс по коммутационной износостойкости при токе 60-100% от номинального, операций В-О, не менее Ресурс по коммутационной износостойкости при номинальном	50 000 50 000	
9	Электрическое сопротивление полюса без учета розеточных контактов,	90	75

Примечание:

Дополнительные технические параметры выключателей приводятся в руководстве по эксплуатации (далее по тексту РЭ) на ВВ (РЭ входят в поставку ВВ).

4. Устройство и работа выкатного элемента.

4.1. Устройство ВЭ.

4.1.1. Состав ВЭ представлен в Приложении 1.

4.1.2. Блокировочный узел (Приложение 3) включает в себя:

- фиксатор с возвратной пружиной поз.3, закрепленный на раме ВЭ, служащий для фиксации ВЭ в ячейке КРУ в контрольном и рабочем положениях.
- рукоятка поз.1, предназначенную для разблокирования фиксатора при перемещениях ВЭ в ячейке КРУ;
- вал поз.2, предназначенный для передачи поворота рукоятки на фиксатор;
- уголок поз. 4, предназначенного для блокировки движения фиксатора при включенном положении выключателя;
- штока поз.5 соединенного с валом выключателя;
- конечный выключатель поз.6, который разрывает команду включения на ВВ;

4.1.3. Порядок работы механизма блокировки (Приложение 3):

При повороте рукоятки поз.1 по часовой стрелке, при отключенном положении выключателя происходит свободное перемещение фиксатора поз. 3, через отверстия в раме выключателя и в уголке поз.4. Тележку можно перемещать в ячейке КРУ. Если выключатель включен, то уголок поз.4

перемещается вниз, отверстие в нем уже не совпадает с отверстием в раме выключателя, и перемещение фиксатора невозможно.

ВНИМАНИЕ: В конструкцию ВЭ могут вноситься незначительные изменения, улучшающие его работу, но не изменяющие принципов работы ВЭ.

4.2. Работа выкатного элемента.

4.2.1. ВЭ может занимать в корпусе шкафа КРУ два фиксированных положения:

- рабочее – контакты главных цепей и штепсельные разъемы вспомогательных цепей замкнуты.
- контрольное – контакты главных цепей разомкнуты, штепсельные разъемы вспомогательных цепей – замкнуты.

Положение ВЭ вне шкафа КРУ является ремонтным – все цепи разомкнуты (для осмотра и ремонта ВЭ может полностью выкатываться из корпуса шкафа).

4.2.2. Перемещение ВЭ производится после разфиксации при помощи рычагов доводки, являющегося принадлежностью КРУ.

4.2.3. Для того чтобы ВЭ переместить из рабочего положения в контрольное и (или) обратно необходимо осуществить следующее:

- отключить выключатель дистанционно или вручную;
- разфиксировать выкатной элемент, для чего:
повернуть рукоятку поз.1 (Приложение 3) по часовой стрелке в положение «РАЗБЛОКИРОВАНО», при этом переместится внутрь рамы ВЭ фиксатор 3, после чего ВЭ полностью разфиксирован;
- вставить рычаги доводки в рычаги 3 (Приложение 1) и повернуть их, выкатив или выкатив ВЭ из КРУ;
- выкатить (или вкатить) ВЭ до фиксированного положения;

5. Электромонтаж ВЭ.

Электромонтаж ВЭ выполнен по схеме РГВА 674722.513 ЭЗ, в соответствии с Приложением № 5.

По заказу возможно исполнение электромонтажа по другой схеме.

6. Маркировка.

6.1. Маркировка.

6.1.1. На верхнем фасадном листе ВЭ закреплена табличка содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- тип выкатного элемента;
- тип КРУ;
- заводской номер ВЭ по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение в кВ;
- номинальный ток отключения в кА;
- номинальный ток в А;
- номинальное напряжение оперативного питания;
- масса ВЭ в кг;
- год выпуска;

6.1.2. На лицевой стороне ВЭ, на фасадном листе нанесен преду-

предительный знак "Осторожно! Электрическое напряжение", расположены указатели направления поворота вала блокиратора для обеспечения состояния ВЭ «Разблокирован».

6.1.3. На шины нанесены цветные маркировочные полосы. Со стороны фасада, слева – направо:

- Фаза А – желтая;
- Фаза В – зеленая;
- Фаза С – красная.
- На основании ВЭ рядом с площадками заземления нанесены знаки «ЗАЗЕМЛЕНИЕ» Упаковка ВЭ имеет следующие манипуляционные знаки и надписи: ОСТОРОЖНОХРУПКОЕ; ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ; БОИТСЯ СЫРОСТИ; ШТАБЕЛИРОВАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

6.1.4. Эксплуатационная техническая документация и отвертка упаковываются в непромокаемый синтетический материал. На все трущиеся поверхности механизмов и деталей блокировки нанесена смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 8773-73.

7. Требования безопасности.

Персонал, обслуживающий ВЭ, должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации, знать устройство и принцип действия вакуумного выключателя типа ВВР-10, строго выполнять их требования, а также требования ПТЭ электроустановок потребителей и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей, ПТЭ и ПТБ при эксплуатации электрических станций и сетей.

В основании корпуса ВЭ размещены пружины заземления 9 (Приложение 1), обеспечивающий надежный контакт с корпусом КРУ на всем пути перемещения от рабочего положения до контрольного.

7.1. Блокировки ВЭ.

Конструкция ВЭ и его блокировочные устройства, обеспечивающие безопасную работу и предотвращающие неправильные операции при эксплуатации ВЭ в КРУ, не допускает:

- 7.1.1. Перемещение ВЭ из контрольного положения в рабочее при включенном положении вакуумного выключателя;
- 7.1.2. Включение вакуумного выключателя при нахождении ВЭ между рабочим и контрольным положениями;

7.2. Требования к техническому обслуживанию.

7.2.1. Работы по техническому обслуживанию, регулировке и ремонту ВЭ должны проводиться только при отсутствии напряжения на высоковольтных выводах и в цепях вторичной коммутации.

7.2.2. Ремонт установленного на ВЭ электрооборудования должен производиться только после выведения ВЭ в ремонтное положение.

8. Подготовка к работе.

8.1. Предварительные мероприятия.

Перед проверкой работоспособности ВЭ необходимо выполнить следующие мероприятия:

- 8.1.1. Провести контроль глубины захода контактов ВЭ: выполняется в составе КРУ в соответствии с методикой, приведенной в эксплуатационной документации на КРУ. При этом используются приспособления и шаблоны из комплекта ЗИП данного КРУ. Глубина захода контактов проверяется после проверочного вкатывания ВЭ в КРУ из контрольного положения в рабочие.
- 8.1.2. Контроль соосности контактов ВЭ и неподвижных контактов КРУ. Выполняется в составе КРУ в соответствии с методикой, приведенной в эксплуатационной документации на КРУ. При этом используются приспособления и шаблоны из комплекта ЗИП данного КРУ. Соосность проверяется после проверочного вкатывания ВЭ в КРУ из контрольного положения в рабочие.

8.2. Проверка внешнего вида.

- 8.2.1. 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 и восстановить смазку ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773. При этом момент затяжки болтов крепления к токопроводам вакуумного выключателя должен быть равен 30 Нм.
- 8.2.2. Контакты выключателя имеют гальваническое покрытие, поэтому зачистка их поверхности напильником или наждачной шкуркой недопустима. При очистке медных шин пользоваться растворителем (авиационным бензином БР-70 ГОСТ 1012 или спиртом ГОСТ 17299). Обработку алюминиевых шин выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 10434-82.

8.3. Пуско-наладочные испытания (ПНИ).

- 8.3.1. Проверить дистанционно включение ВВ на нижнем и верхнем пределах напряжения питания, указанном в свидетельстве о приемке.
- 8.3.2. Проверить работоспособность вспомогательных контактов ВВ.
- 8.3.3. Проверить электрическое сопротивление полюсов на соответствие их значениям, указанным в свидетельстве о приемке. Электрического сопротивления полюса ВЭ замеряется во включенном положении выключателя между точками, указанными в Приложении 4.
- 8.3.4. Проверить исправность блокировочных устройств и механизмов выключателя в соответствии с п. 7.1. настоящего ФО.
- 8.3.5. Испытать одномоментным повышенным напряжением промышленной частоты при плавном подъеме, причем испытанию подвергается изоляция фаза-земля и изоляция между разомкнутыми контактами полюсов выключателя, напряжением 32 кВ и 42 кВ для сетей напряжением 6 кВ и 10 кВ соответственно.

При проведении испытаний вакуумных камер могут возникать самоустраняющиеся пробой вакуумного промежутка, проявляющиеся характерными звонкими щелчками внутри вакуумных камер. При возникновении пробоев следует слегка снизить напряжение, сделать паузу до исчезновения пробоев (10-15 секунд), а затем продолжить подъем напряжения до достижения нормированного

уровня.

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

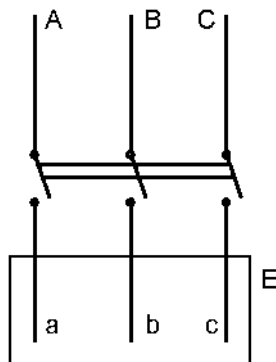


Рисунок 1

Электрическая схема главных цепей ВЭ (Е-корпус выкатного элемента) .

Последовательность и точки приложения испытательного напряжения к силовым выводам ВЭ при ПНИ, приведены в Таблица 4

Таблица 4

№	Состояние выключателя	Точки приложения испытательного напряжения	Заземленные точки
1	Включен	Aa	BbCcE
2	Включен	Bb	AaCcE
3	Включен	Cc	AaBbE
4	Отключен	A	aBbCcE
5	Отключен	B	AabCcE
6	Отключен	C	AaBbcE
7	Отключен	a	ABbCcE
8	Отключен	b	AaBCcE
9	Отключен	c	AaBbCE

8.3.6. Испытать электрическую прочность изоляции вторичных цепей.

Испытание изоляции вторичных цепей ВЭ проводится напряжением 2 кВ промышленной частоты, при длительности выдержки 1 мин. Напряжение прикладывается между корпусом ВЭ и выведенными на разъем цепями.

9. Техническое обслуживание.

9.1. Общие указания.

9.1.1. При эксплуатации ВЭ значения параметров, определяющих режим работы, не должны превосходить допустимых величин, указанных в таблице (см. Таблица 2) .

9.1.2. Не реже одного раза в два года измерять электрическое сопротивление главных цепей, протирать чистой ветошью опорные изоляторы и

проверять электрическую прочность изоляции. Если сопротивления главных цепей превысит паспортное значение в два раза, выключатель должен сниматься с эксплуатации по причине истощения ресурса.

9.1.3. Не реже одного раза в два года проверять исправность механической и электрической блокировок.

9.1.4. Процедура технического обслуживания выключателя ВВР-10 описана в руководстве по эксплуатации выключателя ВВР-10.

9.2. Меры безопасности.

Во время работ по техническому обслуживанию запрещается работа людей на участке схемы, отключенной только вакуумным выключателем. Обязательно дополнительное отключение участка схемы разъединительными контактами с видимым разрывом электрической цепи.

При испытании изоляции ВЭ вне КРУ напряжением промышленной частоты 32 кВ и выше (контакты камеры разомкнуты) для защиты персонала от возможного воздействия рентгеновского излучения установить защитный экран. Экран, выполненный из стального листа толщиной не менее 2 мм или из стекла марки ТФ-5 по ГОСТ 9541 толщиной не менее 12,5 мм, установить между обслуживающим персоналом и ВЭ, на расстоянии 0,5 м от вакуумного выключателя.

В нормальных эксплуатационных условиях защита обслуживающего персонала от рентгеновского излучения не требуется.

10. Хранение.

Хранить ВЭ до пуска в эксплуатацию необходимо упакованными на транспортной таре, в помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например: каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Условия хранения ВЭ при воздействии климатических факторов внешней среды:

- верхнее и нижнее значения температуры воздуха, соответственно, плюс 55°C и минус 40°C;
- среднее значение относительной влажности 80% при 20°C;

Снимать заводскую упаковку с ВЭ, а также вкатывать ВЭ в КРУ, допускается только в закрытых помещениях. Консервация ВЭ рассчитана на срок хранения один год.

Внимание ! Хранить распакованный ВЭ на открытом воздухе запрещается!

11. Транспортирование.

Допускается транспортировать ВЭ в закрытом транспорте (универсальных железнодорожных контейнерах, закрытых автомашинах). Выкатные элементы транспортируют в вертикальном положении.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах собранный ВЭ не допускается кантовать, подвергать резким толчкам и ударам. Использовать для подъема и перемещения ВЭ контактные выводы и элементы крепления ошиновки ВЭ запрещается.

Условия транспортирования комплекта при воздействии механических факторов – С по ГОСТ 23216, а по климатическим факторам:

- верхнее значение температуры воздуха плюс 55°C;
- нижнее значение температуры воздуха минус 40°C.

12. Гарантийные обязательства.

12.1. Гарантийный срок хранения упакованного выкатного элемента –1 год.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации –5 лет со дня ввода выкатного элемента в эксплуатацию, если не превышен гарантийный срок хранения.

12.3. Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении гарантийного срока хранения, если выкатной элемент не введен в эксплуатацию до его истечения;
- при истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при выработке гарантийного ресурса;
- при нарушении условий или правил хранения, транспортирования или эксплуатации.

12.4. Гарантийные обязательства не распространяются на следующие неисправности:

- механические повреждения, полученные в результате действий заказчика;
- повреждения, вызванные попаданием внутрь выключателя посторонних предметов, веществ и жидкостей;
- повреждения, вызванные стихией, пожаром, животными.

12.5. В случае отказа в работе выключателя или неисправности выкатного элемента в период гарантийного срока составляется акт рекламации (смотри паспорт на выключатель).

12.6. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ВЭ требованиям настоящего ФО при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, изложенных в настоящем ФО, а также выполнении ПНИ в соответствии п.8.3. настоящего ФО.

РОСВАКУУМ

13. Паспорт ВЭ.

Наименование изделия: **Выкатной элемент К26-10-20/ _ - _ -у 2.**

Завод-изготовитель: _____

Заводской номер ВЭ К26-10 _____

Заводской номер ВВ ВВР-10 _____ исп. _____

Тип шкафа КРУ: _____

Напряжение оперативного питания, В _____

Схема электрическая соединений ВЭ

Стандартная РГВА 674722.513 ЭЗ

По заказу _____

14. Комплектность.

В комплект поставки входят:

ВЭ типа К26-10-20/- _____ -у 2. _____ 1шт.

Паспорт и РЭ на вакуумный выключатель ВВР-10 _____ 1шт.

Формуляр ВЭ РГВА 674722.513 ФО _____ 1шт.

15. Свидетельство о приемке.

Выкатной элемент К26-10-20/- _____ у2

Зав. № _____

Ответственный за приемку _____ МП

Дата проведения испытаний _____

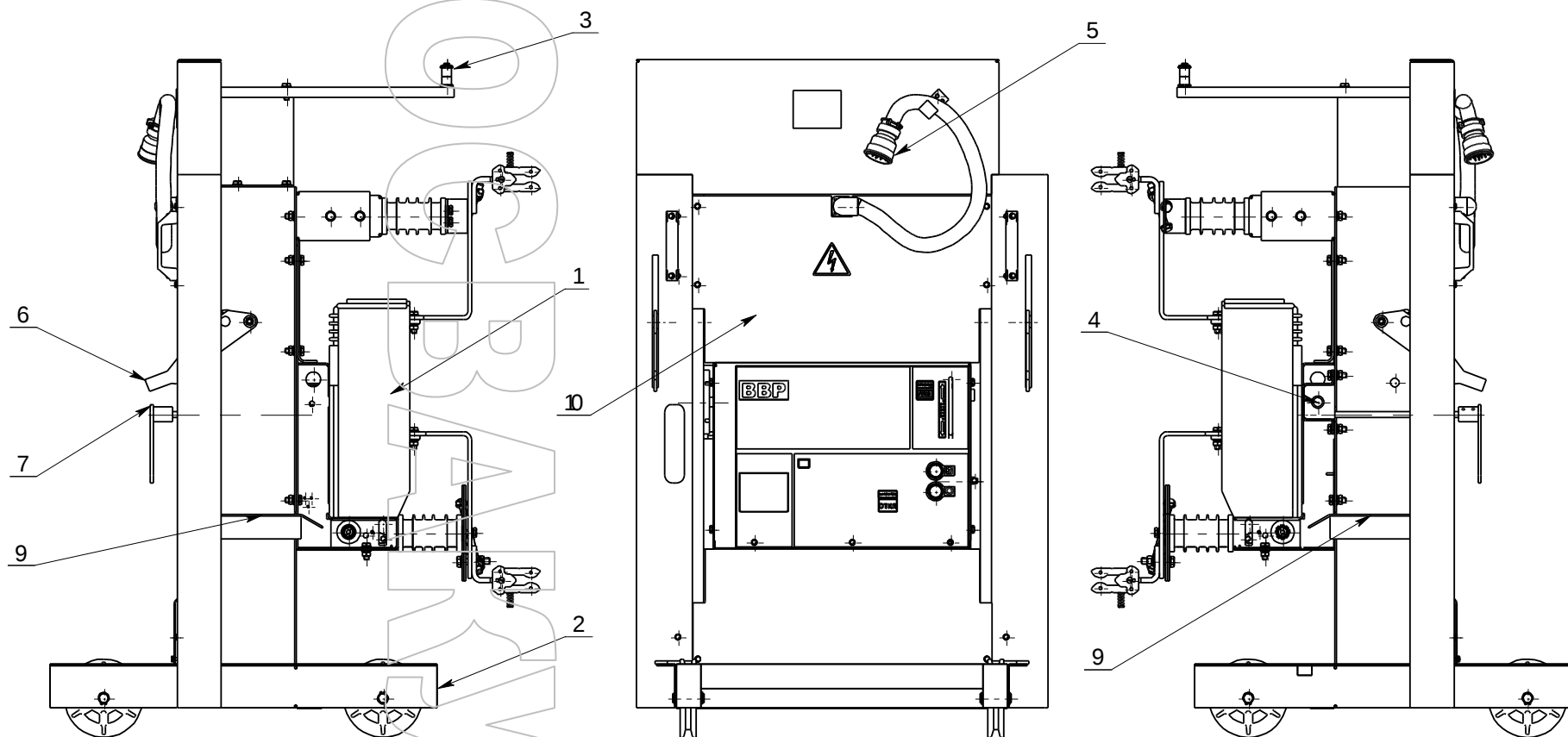
РОСВАКУУМ

Таблица 5

Параметры	Ед. измерения	Номинальное значение	Фактическое значение
Требования сборочного чертежа	-	Норма	
Контроль функционирования выключателя совместно с блоком управления	-	Норма	
Проверка работоспособности выключателя на включение-отключение 10 циклов «В-1,5с-О»	-	Работоспособен	
Проверка работоспособности выключателя на включение-отключение 5 циклов «О-0,3с-ВО» при 220 В		Работоспособен	
Проверка работоспособности выключателя на включение-отключение 5 циклов «О-0,3с-ВО» при 187 В		Работоспособен	
Проверка работоспособности выключателя на включение-отключение 5 циклов «О-0,3с-ВО» при 242 В		Работоспособен	
Проверка работоспособности вспомогательных контактов выключателя	-	Работоспособны	
Измерение сопротивления контуров главных цепей (без розеточных контактов) А В С	мкОм	90 (630А) 75 (1000 А)	
Электрическая прочность изоляции главных цепей 1 мин.	кВ	42	
Значения сопротивления между заземленным корпусом ВЭ и доступными для прикосновения металлическими нетоковедущими частями фасада ВЭ	Ом	0,1	
Проверка работоспособности электромеханического блокировочного устройства	-	Работоспособно	

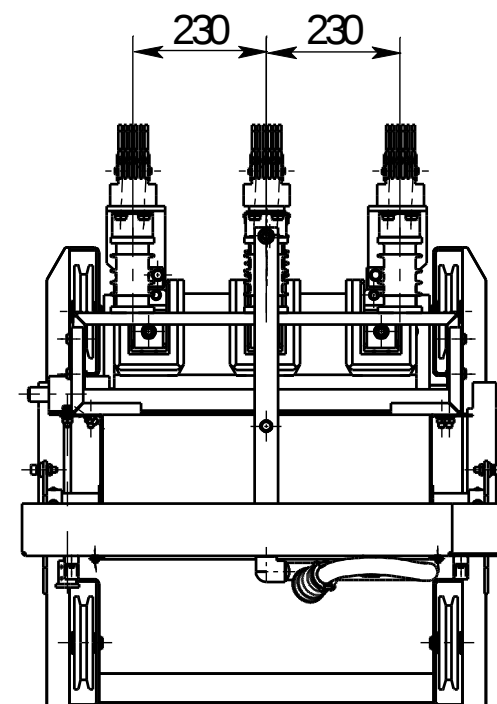
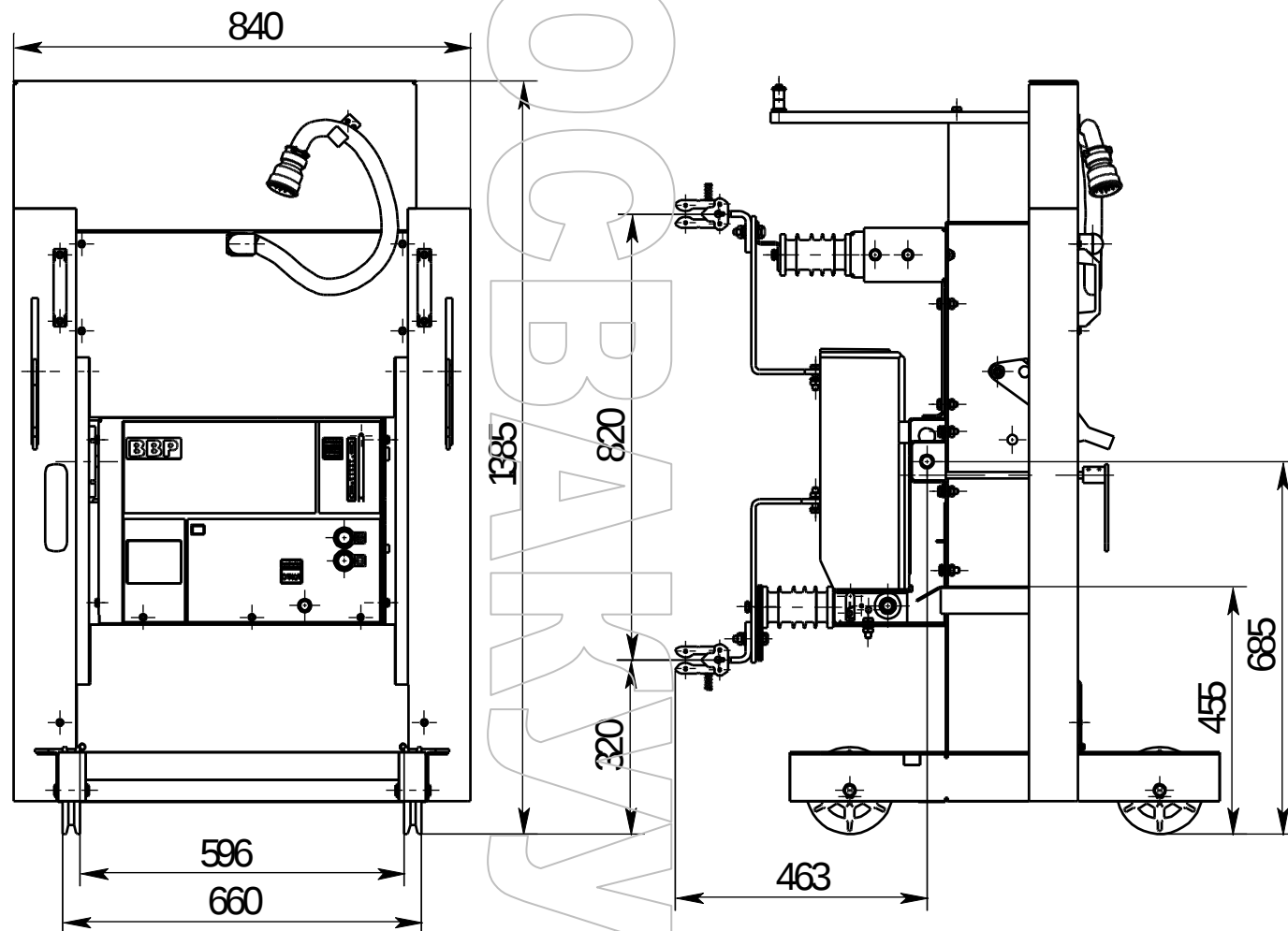
Рекламации направлять по электронной почте: info@rosvacuum.com или по адресу: 142190, г. Москва, г. Троицк, Сиреневый бульвар, д.15, а/я 9

Устройство ВЭ

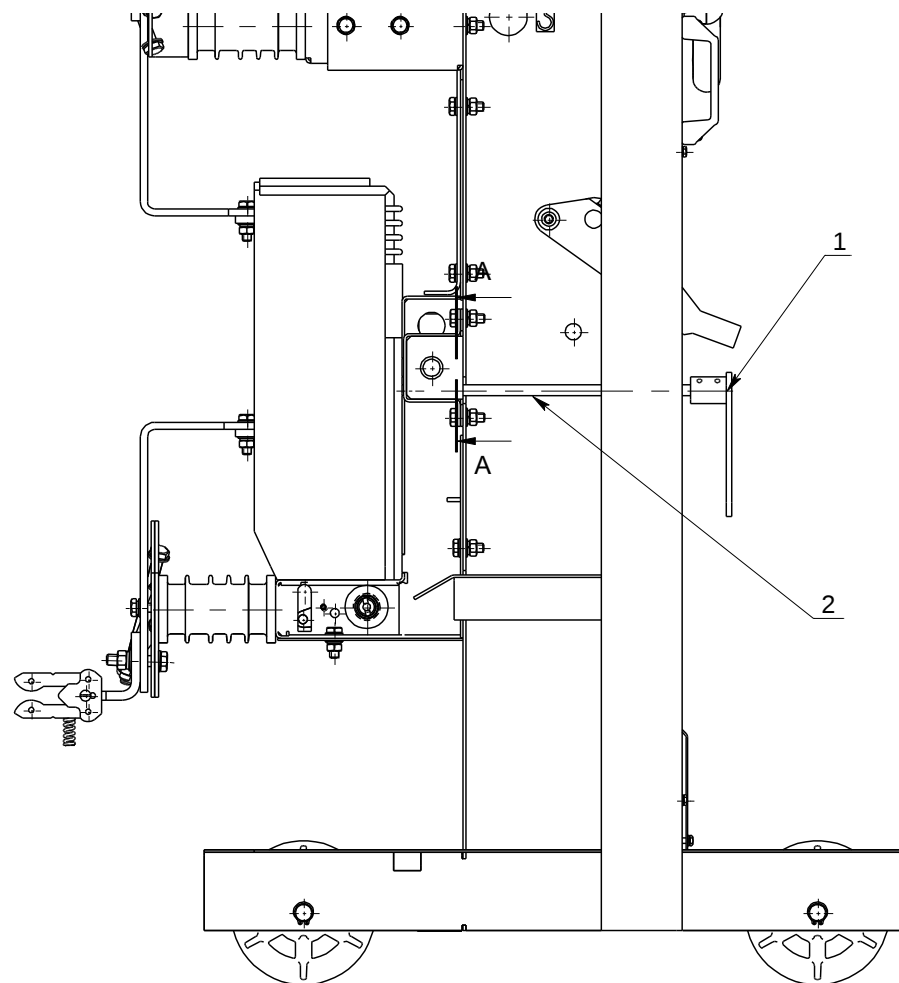
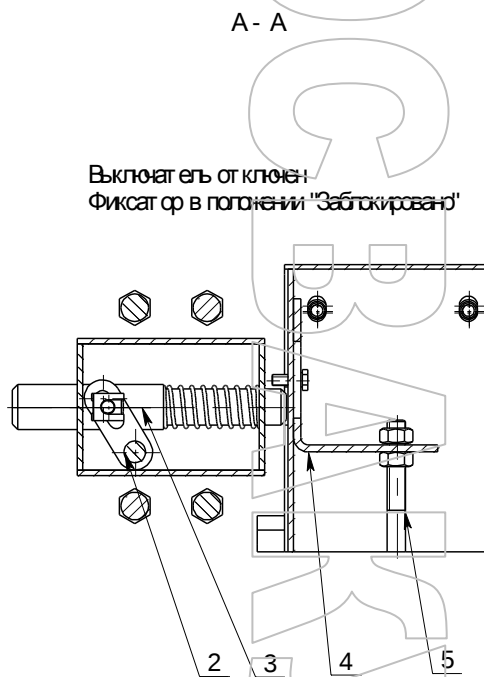


1. Вакуумный выключатель. 2. Тележка ВЭ 3. Ролики управления шторками в КРУ 4. Фиксатор ВЭ в КРУ. 5. Разъемы вторичных цепей. 6. Рычаги для вкатывания-выкатывания в КРУ. 7. Ручка управления фиксатором. 9. Контакты заземления ВЭ в ячейке КРУ. 10 Фасадный лист ВЭ.

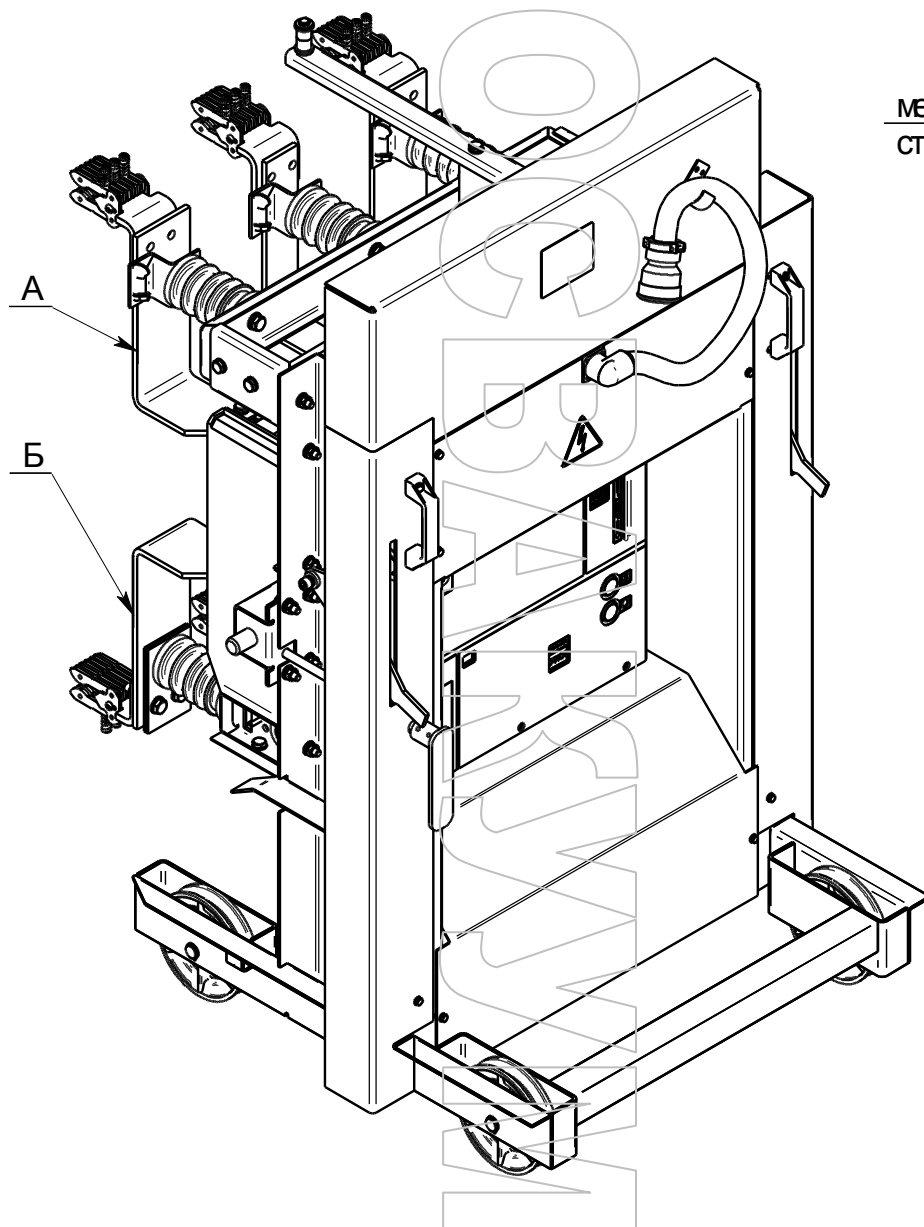
Габаритные размеры ВЭ (исп.0, 01)



Механизм блокировочный ВЭ



Измерение сопротивления главных цепей ВЭ и место строповки ВЭ.



мест а
ст роповки

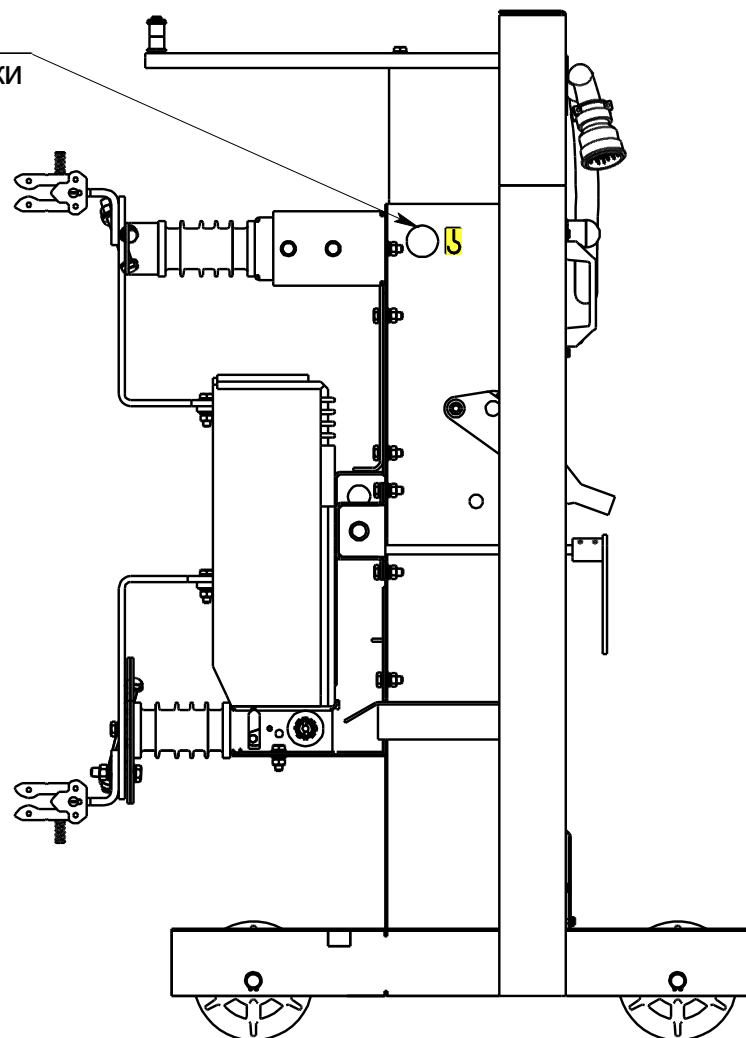


Схема
электрическая
принципиальная
ВЭ

