



РОСВАКУУМ

Высоковольтное вакуумное оборудование



ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ ВВР-10

Руководство по эксплуатации
РГВА 674152.027 РЭ



Оглавление

1. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	
1.1. Назначение	3
1.2. Технические характеристики	4
1.3. Устройство и работа выключателя	5
1.4. Устройство и работа составных частей	8
1.5. Схема электрическая принципиальная	10
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
2.1. Подготовка выключателя к использованию	14
2.2. Подготовка к работе	14
2.3. Измерение параметров, регулирование и настройка	15
2.4. Рекомендации по ограничению перенапряжений	18
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
4. МАРКИРОВКА	19
5. УПАКОВКА	20
6. ХРАНЕНИЕ	20
7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	20
8. УТИЛИЗАЦИЯ	21
Приложение А. Перечень оборудования и материалов, необходимых для технического обслуживания, контроля, регулировки и настройки выключателя. Стандартное оборудование	21
Приложение Б. Крутящие моменты	21
Приложение В. Перечень запасных частей и принадлежностей (ЗИП)	21
Приложение Г. Перечень исполнений выключателя	22

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил настройки, регулировки и эксплуатации высоковольтных вакуумных выключателей серии ВВР-10 с пружино-моторным приводом (в дальнейшем именуемые "выключатели") и содержит технические характеристики выключателей, условия их применения, указания мер безопасности, подготовку к работе и техническому обслуживанию.

При изучении выключателей и при их эксплуатации дополнительно следует руководствоваться паспортом 674152.027 ПС.

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

Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

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

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1. Выключатели предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в электрических сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц для открытых и закрытых распределительных устройств напряжением 10кВ.

1.1.2. Выключатели соответствуют требованиям технических условий ТУ 3414-007-92701489-2011.

1.1.3. Структура условного обозначения типоразмера выключателей:

В	Выключатель
В	Вакуумный
Р	Торговая марка
10-	Номинальное напряжение, кВ
20/	Номинальный ток отключения короткого замыкания, кА
Х	Номинальный ток отключения, А
УЗ	Климатическое исполнение в соответствии с ГОСТ15150-69, ГОСТ 17412-72. Категория размещения ГОСТ15543.1-89 и ГОСТ15150-69.
А	Конструктивное исполнение(см. Приложение Г)

Пример записи обозначения выключателя с номинальным током отключения 20 кА, номинальным током 1000 А, климатического исполнения У и категории размещения 3, с номинальным напряжением питания 220 В, 50Гц, с межфазным расстоянием 180 мм.

“Выключатель ВВР-10-20/1000 УЗ, Б5 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
Климатическое исполнение и категория размещения:	У3
Номинальное напряжение, $U_{ном}$, кВ:	10
Номинальный ток отключения, $I_{о.ном}$, кА:	20
Номинальный ток, $I_{ном}$, А, не более:	630, 1000
Наибольшее рабочее напряжение, $U_{н.р}$, кВ:	12
Ток термической стойкости, I_t , в течение 3с, кА:	20
Ток электродинамической стойкости, $I_{гр}$, кА:	51
Полное время отключения $t_{о,ср}$, не более:	0,05
Собственное время отключения, $t_{о,с.с}$, не более:	0,03
Собственное время включения, $t_{вс}$, с, не более:	0,05
Масса, кг, не более:	54
Ресурс по механической стойкости, циклы "В-тп-О": (включение — произвольная пауза — отключение)	50000
Ресурс по механической стойкости, циклы "В-тп-О" (включение- произвольная пауза-отключение):	50000
дугогасительной вакуумной камеры (КДВ): при номинальном токе, циклы "В- тп -О":	50000
при номинальном токе отключения, циклы "ВО":	100
Срок службы до списания, годы, не менее:	30
Номинальное напряжение электромагнитов управления YAT, YAC, YAV и двигателя, В: переменного тока:	110,220
постоянного тока:	220
Пределы напряжения, в процентах от номинального напряжения: - на двигателе и электромагните включения YAC:	80-110
- на зажимах электромагнитов отключения YAT, YAV:	
при питании постоянным током:	70-110
при питании переменным током:	65-120
Ток потребления электромагнитов управления, А, не более	
YAC:	1,5(DC) 2,5(AC)
YAT, YAV:	1,5(DC) 2,5(AC)

Наименование параметра	Нормы
Номинальное напряжение переменного тока коммутирующих контактов для внешних цепей при переменном токе, В:	220
Технические параметры коммутирующих контактов для внешних и вспомогательных цепей управления: номинальное напряжение переменного тока частоты 50 Гц, В	24-660
номинальный ток, А:	10
Потребляемая мощность электродвигателя для заводки пружины включения, Вт, не более:	400
Время для заводки пружины включения на одну операцию включения при номинальном напряжении, с, не более:	12
Ток срабатывания токовых электромагнитов отключения УАА для схем с дешунтированием, А:	5, 3
Потребляемая мощность электромагнитов отключения УАА, ВА, не более:	30
Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей, мм:	Рис.1
Ход подвижного контакта, мм:	8 ^{·2}
Допустимый износ контактов, мм, не более:	2
Электрическое сопротивление полюсов главной цепи, мкОм, не более:	
для тока 630А:	100
для тока 1000А:	55

1.3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.3.1. Принцип работы

Принцип работы выключателя основан на гашении электрической дуги, возникающей между контактами, в вакууме. Ввиду высокой электрической прочности вакуумного промежутка и отсутствия среды, поддерживающей горение дуги, время горения дуги минимальное.

1.3.2. Устройство выключателя.

- Выключатель (рис.1, 1а) состоит из следующих основных частей:
- рамы 1, являющейся основанием выключателя, имеющей в нижней части шесть отверстий для крепления выключателя в ячейках и 4 болта заземления 2 ;
- 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 и указателя положения выключателя 15;
- промежуточного вала выключателя 16, передающего движения от пружинного привода к рычагам 24, воздействующим на тяги полюсов и подвижные контакты 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 и счетчика числа циклов выключателя 23;
- окно для взвода пружины включения;
- * Поставляется по заказу

1.3.3. Работа выключателя.

1.3.3.1. С работой выключателя и привода можно познакомиться по рис.1, 1а.

Исходное положение выключателя отключено (рис.1). Контакты камеры КДВ разомкнуты, промежуточный вал 16 и рычаги 24 выключателя удерживаются в отключенном положении пружиной отключения 17.

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 промежуточный вал и рычаги 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».

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, промежуточный вал и рычаги выключателя возвращаются в отключенное положение.

Рис. 1 Общий вид и габаритные размеры выключателя с межфазным расстоянием 180 мм

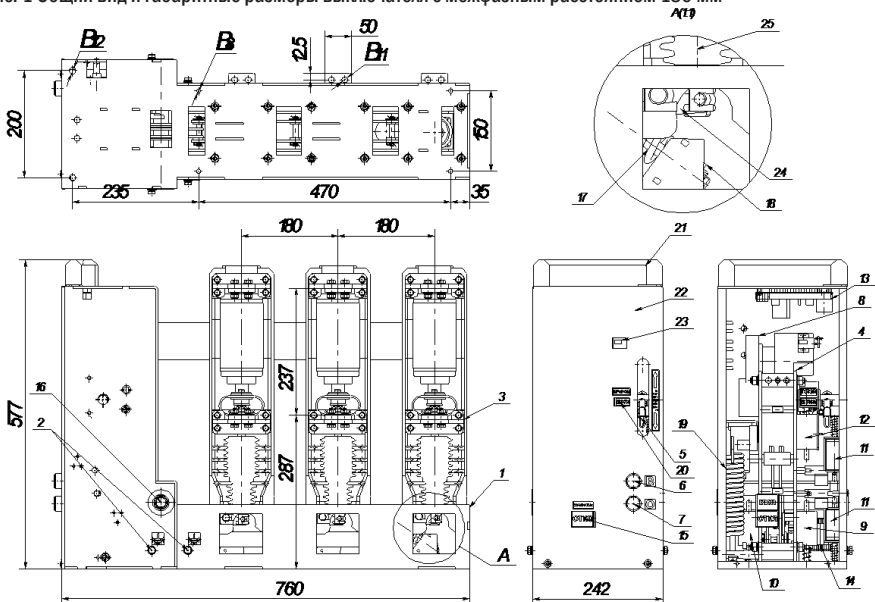
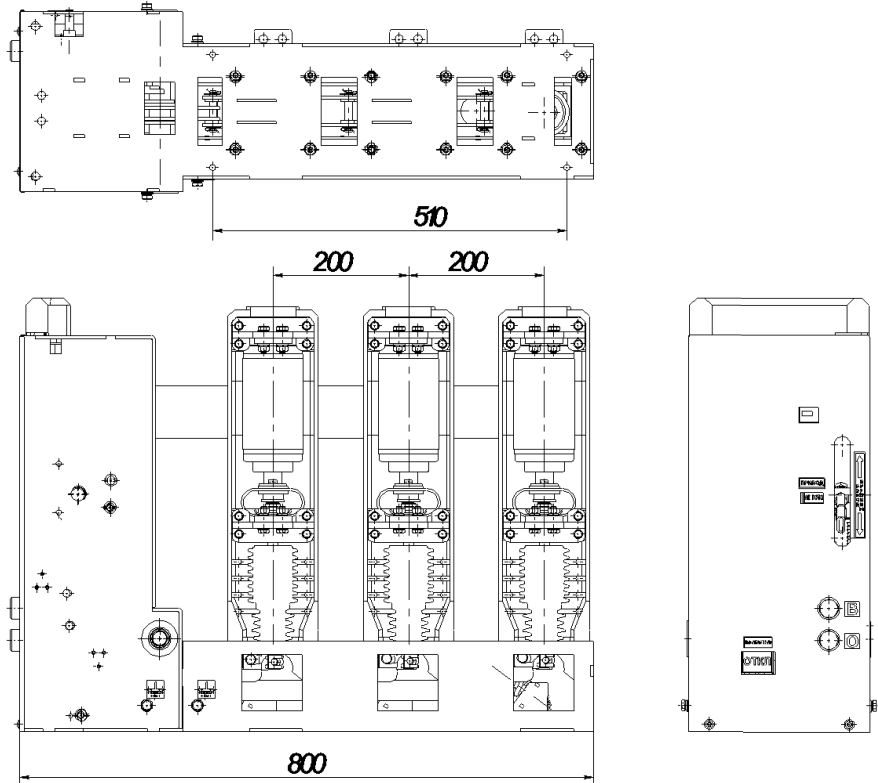


Рис. 1а. Общий вид и габаритные размеры выключателя с межфазным расстоянием 200 мм (остальное – см. Рис. 1)

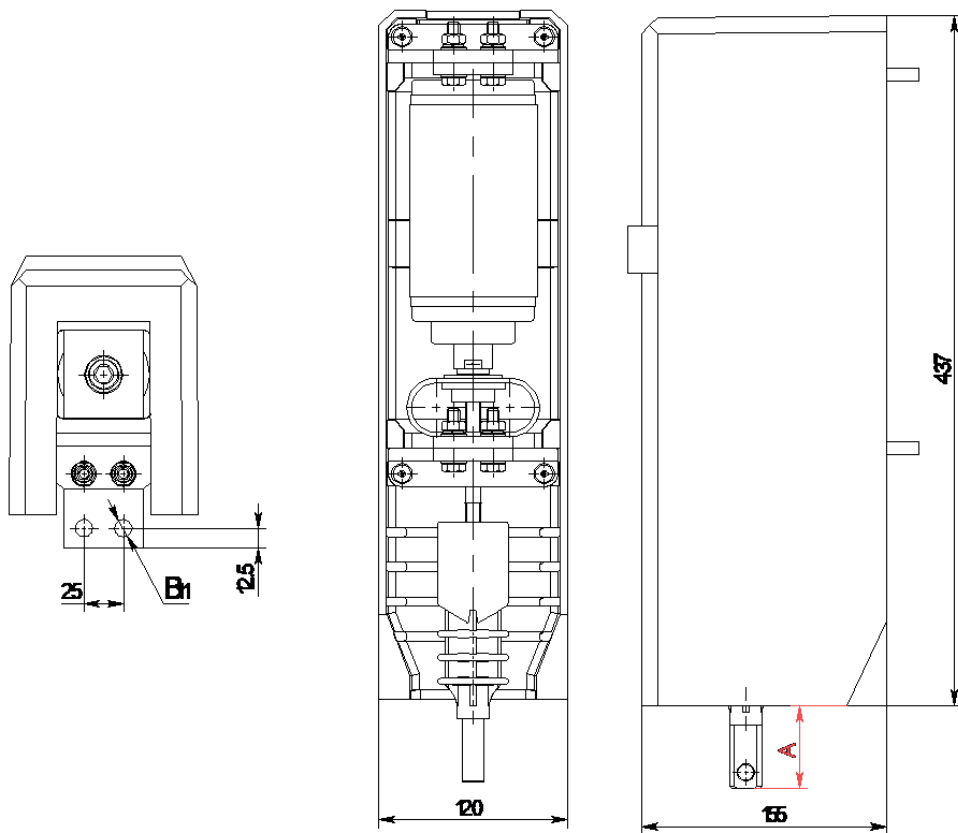


1.4. Устройство и работа составных частей

1.4.1. Полюс выключателя(рис.2) состоит из:

- изоляционного каркаса;
- камеры дугогасительной вакуумной (КДВ);
- верхнего токовывода;
- нижнего токовывода и гибкой связи с подвижным контактом КДВ;
- изоляционной тяги с механизмом узла поджатия контактов КДВ,
- 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

Рис. 2. Полюс выключателя



1.4.2. Рама 1 (рис. 1) выключателя представляет собой сварную конструкцию из стального листового проката, на которой предусмотрены места под крепление полюсов 3, привода 4, и других элементов выключателя. Рама выключателя может крепиться к элементам с помощью болтового соединения с применением царапающих шайб по ГОСТ 10462-81 для осуществления электрического контакта.

1.4.3. Рычаги 24 (рис. 1) выключателя установлены в раме под каждым полюсом 3. Промежуточный вал 16 собран на двух подшипниках ШС 27. На вал 16 также закреплен указатель положения «ВКЛ» или «ОТКЛ».

Рычаги 24 служат для передачи тягового усилия от привода через промежуточный вал 16 привода, изоляционные тяги полюса, узлы поджатия, на подвижные контакты камеры КДВ.

1.4.4. Пружинный привод (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.

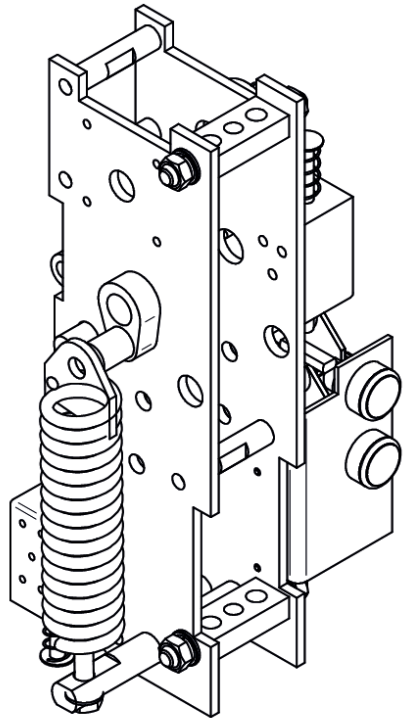


Рис. 3

ВНИМАНИЕ!

Съемный рычаг ручного взвода необходимо снять после посадки вала привода на защелку.

1.5. Схема электрическая принципиальная выключателей

1.5.1. Назначение схемы

- 1) оперативное включение и отключение выключателя;
- 2) блокирование против повторения операций включения и отключения выключателя, когда команда на включение остаётся поданной после автоматического отключения;
- 3) сигнализация о положении выключателя с помощью коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей и для цепей контроля и управления.

1.5.2. Описание работы схемы.

1.5.2.1. 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.

1.5.2.2. 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 Q6.2, 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 Q7.1, Q8.1 подготавливают команду отключения.

1.5.2.3. Отключение выключателя.

Для отключения переменное оперативное напряжение или постоянное (выпрямленное) подается на контакты ХТ:28 и ХТ:29, при этом напряжение питания через выпрямитель на диодном мосте VD5 подается на катушку электромагнита включения YAT по цепи: ХТ:28, н.о. контакты положения выключателя Q7.1, Q8.1, диодный мост VD5, самовосстанавливающийся предохранитель FU3, контакт ХТ:29.

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.

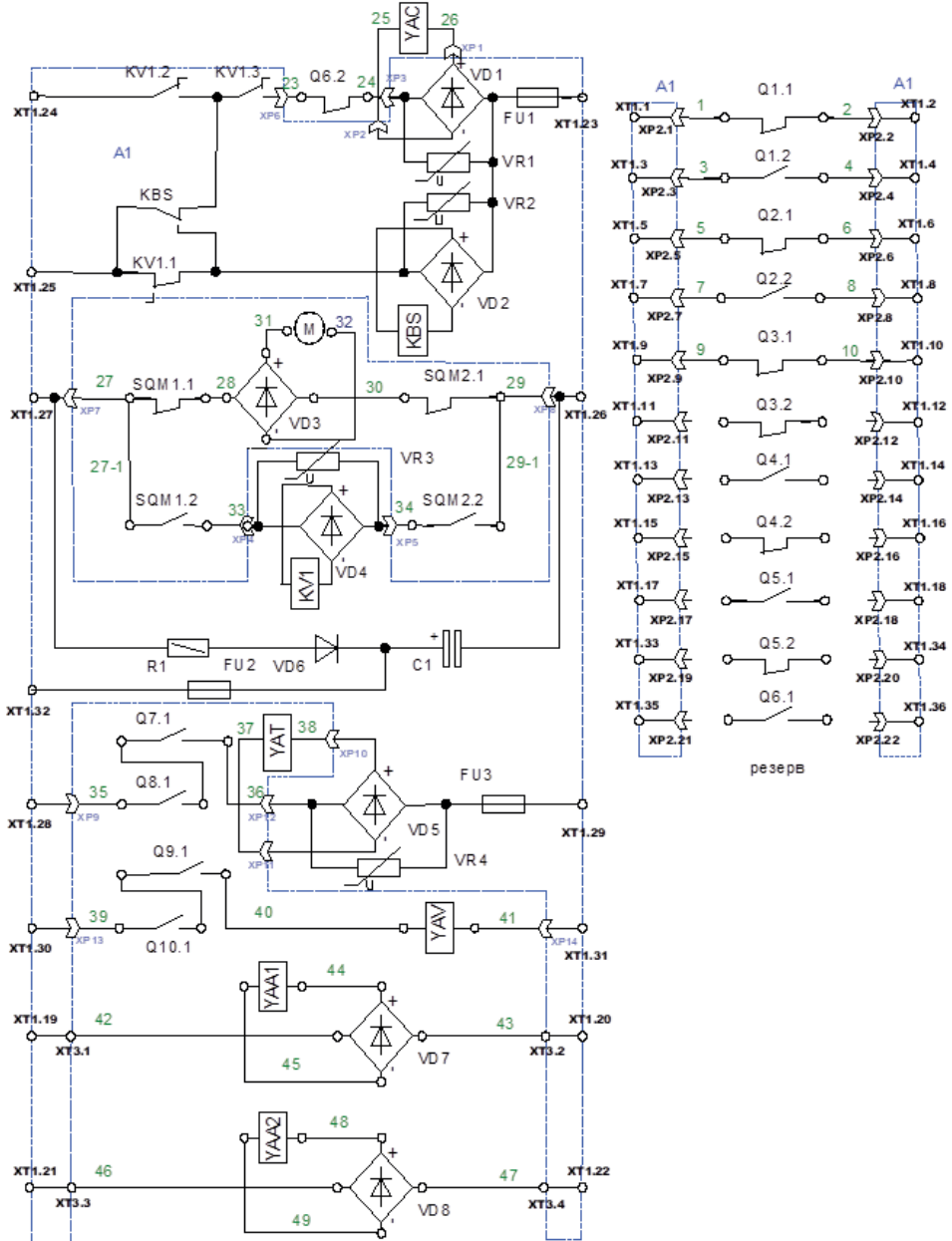
Для отключения выключателя может использоваться конденсатор С1, установленный в схеме выключателя. Конденсатор С1 заряжается после подачи напряжения на контакты 26,27 блока зажимов выключателя. Для отключения выключателя необходимо внешними цепями управления соединить контакт ХТ:32 с контактом ХТ:28 блока зажимов (при этом контакты ХТ:26 и ХТ:29 должны быть объединены в общую цепь). Отключение выключателя произойдет по цепи (+) С1, самовосстанавливающийся предохранитель FU2, ХТ:32, ХТ:28, Q7.1, Q8.1, VD5, YAT, ХТ:26(ХТ:29), (-)С1. 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.

1.5.2.4. 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 электрического выключателя.



Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Количество	Примечание
Q1 ... Q10	Блок контакт выключателя типа F10-20	1	
SQM 1, 2	Блок контакт привода	2	в комплекте
YAC	Электромагнит включения	1	в комплекте
YAT	Электромагнит отключения	1	в комплекте
YAV	Независимый расцепитель	1	*по заказу
YAA 1, 2	Электромагнит отключения для схемы с дешунтированием	2	*по заказу
M	Мотор-редуктор привода	1	в комплекте
VD3	Модуль KBPC3510-23	1	в комплекте
VD7, VD8	Модуль KBPC 5010-23	2	
A1	Панель управления		
XT 1-3	Клемма 739-1 "WAGO"	62	или аналог
XP	Розетка типа 231-314 "WAGO"	1	или аналог
	Вилка типа 231-314 "WAGO"	1	
XP2	Розетка типа 231-352 "WAGO"	1	или аналог
	Вилка типа 231-322 "WAGO"	1	
VD1, VD2, VD4, VD5	Модуль KBPC1010-23	4	или аналог
VD6	Диод 1N5408	1	или аналог
R1	Резистор МЛТ-2 3,6 кОм+5%	1	или аналог
C1	Конденсатор 220 мкФх400В "HS Jamicon"	1	или аналог
KV1, KBS	Реле R-4-2014-23-1220 "Relpol"	2	или аналог
VR 1-4	Варистор типа 10 K471	4	или аналог
АГ 1-3	Самовосстанавливающийся предохранитель типа LVR 055 "Raychem"	3	

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ПОДГОТОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1.1. Перед вскрытием заводской упаковки необходимо убедиться в ее исправности. Обнаружив повреждение упаковки, необходимо проверить, нет ли поврежденных выключателя. При наличии поврежденных претензии предъявлять транспортной организации.

2.1.2. После вскрытия упаковки необходимо осмотреть выключатель, проверить соответствие данных на табличках выключателя и комплектность согласно разделу 3 паспорта РГВА 674152.027 ПС. Результаты осмотра выключателя, упаковки, комплектности поставки отразить в акте приемки изделия.

2.1.3. Проверить состояние мест заземления на отсутствие следов коррозии.

2.1.4. Снять консервационную смазку. Контактные токовыводы и площадки для заземления имеют гальваническое покрытие, поэтому зачистка их поверхностей напильником или наждачной шкуркой не допускается. При очистке необходимо пользоваться растворителем, например, бензином или уайт-спиритом.

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

2.1.6. Испытать изоляцию вспомогательных цепей напряжением промышленной частоты 1,2 кВ в течение 1 мин.

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

2.1.8. Замерить сопротивление токоведущего контура каждого полюса согласно требованиям п. 2.3.3.7 руководства по эксплуатации.

2.1.9. Испытать изоляцию выключателя на электрическую прочность напряжением промышленной частоты в соответствии с требованиями п. 2.3.3.5 руководства по эксплуатации.

2.1.10. Занести в паспорт выключателя показания счётчика циклов и размер для определения износа контактов в процессе эксплуатации в соответствии с требованиями п. 2.3.3.7 руководства по эксплуатации.

2.1.11. Проверить работу выключателя на исправность действия в соответствии с п. 2.3.3.10 руководства по эксплуатации.

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

2.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

2.2.1. Эксплуатация выключателей должна вестись в соответствии с руководством по эксплуатации, паспортом 674152.027 ПС, а также в соответствии со следующими документами: «Правилами технической эксплуатации станций и сетей»; «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

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

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

2.2.5. При эксплуатации выключателей необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 3.2 руководства по эксплуатации.

2.3. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

2.3.1. Измерение параметров, регулирование и настройка выключателей производится при замене деталей после полной или частичной разборки выключателей.

ВНИМАНИЕ!

Допускается проводить работы при положении выключателя «ОТКЛ», привода «ОТКЛ» и пружин включения «НЕ ВЗВЕДЕНО».

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

2.3.3. Регулирование осуществляется в следующей последовательности:

2.3.3.1. Первоначальное положение промежуточного вала привода 16(рис.1) и рычагов 24 регулируется во время сборки выключателя на предприятии - изготовителе. Регулировка производится гайкой-буфером 18(Рис.1) при положении привода «ОТКЛ», и пружины включения «**НЕ ВЗВЕДЕНО**».

2.3.3.2. Регулировка момента срабатывания блок – контактов положения привода и выключателя в шкафу производится во время сборки выключателя на предприятии - изготовителе.

2.3.3.3. Регулировку хода контакта осуществлять с помощью изоляционной тяги полюса 25 (рис.1). При закручивании тяги ход увеличивается, при выкручивании – уменьшается.

Для осуществления регулировки хода подвижных контактов ВДК 8+2 мм необходимо предварительно при снятом полюсе(рис.2) выставить технологический размер А вращением изоляционной тяги. После установки полюса на раму выключателя(в отключенном положении) необходимо, вытянув изоляционную тягу, соединить её с рычагом 24(рис.1) при помощи оси.

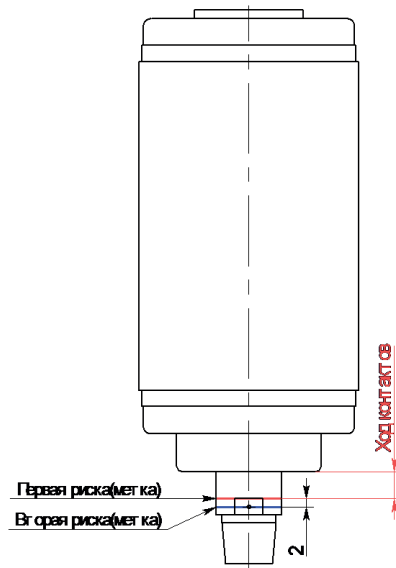
Возможна установка этой оси не вытягиванием изоляционной тяги, а поворотом промежуточного вала выключателя 16(рис.1) вручную до момента совпадения осей тяги и вала.

Ход подвижных контактов ВДК 8+2 мм проверяется на собранном выключателя после нескольких циклов В-О, контролируя положение риска(меток, сделанных на подвижном контакте ВДК в заводских условиях при регулировке.

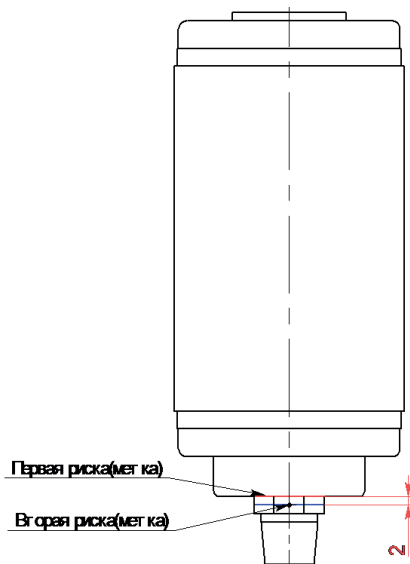
Первая риска делается по краю направляющей ВДК(при замкнутых контактах ВДК), вторая на расстоянии 2мм от края направляющей ВДК (см.рис.4). Размер между положением первой риски(метки) в отключенном положении выключателя и торцом направляющей ВДК будет соответствовать ходу контактов ВДК.

Также 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.

2.3.3.4. Измерение сопротивления токоведущего контура. Измерение сопротивления токоведущего контура между выводами полюсов выключателя проводить непосредственно микроомметром (класс точности прибора должен быть не ниже 4,0). Допускается измерение сопротивления проводить методом амперметра и вольтметра (класс точности приборов должен быть не ниже 0,5, а напряжение должно быть измерено при пропуске через полюс выключателя постоянного тока величиной от 100А до значения тока, равного номинальному току выключателя). Перед замером сопротивления выключатель необходимо несколько раз включить и отключить. Значение сопротивления должно быть не более, указанной величины в таблице 1. Если сопротивление окажется выше указанной величины, необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений.



Контакты ВДК замкнуты
(выключатель включен)



Контакты ВДК разомкнуты
(выключатель отключен)

2.3.3.5. Испытание изоляции главной цепи выключателя одноминутным напряжением промышленной частоты, в том числе и между разведенными контактами КДВ проводить на установке, предназначенной для высоковольтных испытаний оборудования на класс напряжения 10 кВ, при установке переключателя чувствительности релейной защиты в положение "ГРУБО".

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

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.

2.3.3.6. В случае срабатывания релейной защиты более трех раз КДВ бракуется и заменяется новой. На бракованную КДВ составляется акт, в котором указываются место эксплуатации (если КДВ находилась в эксплуатации), число отключений, величины коммутлируемых 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.

2.3.3.7. Проверка износа контактов в процессе эксплуатации.

Износ контактов КДВ определять во включенном положении выключателя, как расстояние между рисками на подвижном контакте камеры, нанесенной на заводе изготовителе (до начала эксплуатации) и риской нанесенной в процессе эксплуатации..

При износе контактов более 2 мм полюс заменить.

ВНИМАНИЕ!

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

2.3.3.8. После установки полюса отрегулировать ход контактов в соответствии с п.2.3.3.3 и зафиксировать в паспорте.

2.3.3.9. Измерение собственного времени включения и отключения выключателя производится с помощью миллисекундомера.

Собственные время включения и время отключения должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1 п.п.11,12 руководства по эксплуатации.

2.3.3.10. Произвести проверку исправности действия механизма в следующем объеме:

1) 5 или 6 циклов "В" и такое же количество операций "О" при минимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения и двигателя (таблица);

2) 5 или 6 циклов "В" и такое же количество циклов "О" при максимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения и двигателя (таблица 1);

3) 5 или 6 циклов "ВО" при номинальном напряжении на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения и двигателя (таблица).

В процессе работы все элементы выключателя должны работать четко, без ложных срабатываний и отказов.

2.3.3.11. Произвести затяжку болтов контактных соединений моментными индикаторными ключами.

Крутящие моменты должны соответствовать ПРИЛОЖЕНИЮ Б.

2.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ.

2.4.1. При использовании вакуумных выключателей в высоковольтных цепях существует вероятность возникновения коммутационных 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 10 А. В настоящее время в выключателях применяется контактный материал, дающий ток среза не более 5,5 А, что обеспечивает более низкий уровень перенапряжений, как правило, не требующий принятия специальных мер.

Для защиты трансформаторов от коммутационных перенапряжений требуется установка между фазой и землей нелинейных ограничителей перенапряжений (ОПН) или разрядника группы I по ГОСТ 16357-83.

Для электрооборудования с нормальной изоляцией по ГОСТ 1516.3-76 установка дополнительных средств защиты от коммутационных перенапряжений не требуется.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1. Выключатель обеспечивает гарантированное число операций включения и отключения при соблюдении правил эксплуатации, соответствующих требованиям руководства по эксплуатации.

3.1.2. 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 1.2 руководства по эксплуатации.

3.2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

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

3.2.4. 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.

3.2.5. 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).

3.2.6. При подъеме и перемещении выключателя необходимо пользоваться стропами, соответствующей грузоподъемности.

3.2.7. 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 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.

3.3. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ.

3.3.1. Срок службы, периодичность осмотров и ремонтов выключателей зависит от частоты операций включения и отключения.

Объем и периодичность проверок технического состояния выключателей приведены в таблице 4.

3.3.2. Приведенные в таблице периодичность ремонтов и объем работ подлежат уточнению на предприятии, эксплуатирующем выключатели, в зависимости от режима их работы и условий эксплуатации.

3.3.3. Помимо работ, указанных в таблице 4, должны производиться работы согласно "Правилам устройства электроустановок".

Что проверяется и при помощи какого инструмента, прибора и оборудования. Методика проверки.	Технические требования
1 Осмотр: Проведение внешнего осмотра поверхностей полюсов, изоляционных частей на отсутствие механических повреждений.	Один раз в 3 года
Очистка от пыли и грязи поверхностей полюса, изоляционных частей, блок-контактов.	
2. Капитальный ремонт. Разборка выключателя с заменой КДВ.	После проведения 100 циклов «ВО» . или 100 циклов «О» номинальных токов отключения к.з 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.

4. МАРКИРОВКА

4.1. Каждый выключатель имеет фирменную табличку с указанием:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- заводского номера изделия;
- ТУ на выключатель;

- серийный номер;
- тип климатического исполнения;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- номинальное напряжение;
- номинальный ток отключения;
- номинальный ток главной цепи;
- масса выключателя в килограммах;
- года изготовления выключателя.
- рода тока и номинального напряжения питания схемы привода.

4.2. Транспортная тара выключателя имеет маркировку в виде ярлыков с манипуляционными знаками: “**ВЕРХ**”, “**ХРУПКОЕ ОСТОРОЖНО**”, “**БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ**”, “**МЕСТО СТРОПОВКИ**”, «**ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ**».

4.3. Сертификационные выключатели маркируются знаком соответствия систем сертификации ГОСТ Р, ИСО 9002, который наносится на табличку технических данных.

5. УПАКОВКА

Каждый выключатель упаковывается в транспортный ящик по варианту 0 ГОСТ 23216-78.

В каждый ящик вкладывается ЗиП, эксплуатационная документация: руководство по эксплуатации и паспорт в полиэтиленовой упаковке, дополнительная документация согласно паспорта 674152.027 ПС.

6. ХРАНЕНИЕ

6.1. 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 50 °С до минус 50 °С, при этом относительная влажность воздуха составляет 100% при 25 °С.

6.2. 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 руководства по эксплуатации).

6.3. Все неокрашенные металлические части выключателя, 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.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Перевозка выключателей может осуществляться различными видами транспорта: водным, 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 четырех.

7.2. 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.

7.3. 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.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

Выключатель 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 оболочки полюса при ее разрушении. Например, обмотать полюс брезентом.

Других специальных мер безопасности не требуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

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	1	300 мм 500 мм 1000мм
	Линейка-300		
	Линейка-500 Линейка-1000		
Штангенциркуль	ГОСТ 166-89	2	
	ШЦ-1-125-0,1 ШЦ-2-250-0,1		
Микрометр		4,0	0-180 мкОм

МАТЕРИАЛЫ

Уайт-спирит ГОСТ 3134-78

Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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
M24		130,0±5,0

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ (ЗИП)

Рычаг ручного взвода пружины включения	1 шт.
----------------------------------------	-------

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОИСПОЛНЕНИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Номер исполнения выключателя	Конструктивное исполнение
Б1	ВВР-10-20/630 УЗ, 220В 50 Гц, межфазное расстояние 180 мм
Б3	ВВР-10-20/630 УЗ, 220В 50 Гц, межфазное расстояние 200 мм
Б5	ВВР-10-20/1000 УЗ, 220В 50 Гц, межфазное расстояние 180 мм
Б7	ВВР-10-20/1000 УЗ, 220В 50 Гц, межфазное расстояние 200 мм



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](https://www.skype.com/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