

**Выключатели вакуумные
типов
ВВЭ-М-10-31,5; ВВЭ-М-10-40**

**Руководство по эксплуатации
РИЖФ. 674152.008 РЭ**



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	4
4. Устройство и работа выключателя	9
5. Устройство и работа составных частей	14
6. Общие указания	15
7. Указания мер безопасности	16
8. Подготовка к работе	17
9. Рекомендации по ограничению перенапряжений	18
10. Измерение параметров, регулирование и настройка	18
11. Проверка технического состояния	20
12. Техническое обслуживание	22
13. Хранение	22
14. Транспортирование	22
15. Утилизация	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень запасных частей и принадлежностей (ЗиП)	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Перечень оборудования и материалов, необходимых для контроля, регулировки и настройки выключателя. Стандартное оборудование	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Крутящие моменты	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Перечень запасных деталей и узлов на выключатель для дополнительного заказа за отдельную плату	25

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил настройки, регулировки и эксплуатации высоковольтных вакуумных трехполюсных выключателей типов ВВЭ-М-10-31,5, ВВЭ-М-10-40, (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 на выключатель РИЖФ.674152.008 ПС.

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

ВНИМАНИЕ!

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

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Выключатели предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в промышленных и сетевых установках, в сетях трехфазного переменного тока с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью частоты 50 и 60 Гц, на номинальное напряжение 10 кв. Выключатели устанавливаются в КРУ типа К-105, К-205, К-61М, а также могут использоваться для замены маломасляных и электромагнитных выключателей в КРУ типа КРУ2-10, К-XXV, К-XXVII, КР-10, КМ-1. Выключатели изготавливаются в стационарном и в выкатном исполнениях.

2.2. Выключатели соответствуют техническим условиям ТУ16-90 ИНЛЯ.674152.009 ТУ и имеют российский сертификат соответствия ГОСТ 687-78.

2.3. Структура условного обозначения типоразмера выключателя.

ВВЭ-ХМХ-10-Х/Х УЗ

—	Категория размещения ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69
—	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69
—	Номинальный ток в амперах
—	Номинальный ток отключения в килоамперах
—	Номинальное напряжение выключателя в киловольтах
—	1 - без тележки с втычными контактами главной цепи
—	Модернизированный (см. рис.1,2,а,2б)
—	Условное обозначение конструктивного исполнения
—	С - стационарное
—	без буквы - выкатное
—	Электромагнитный привод
—	Вакуумный
—	Выключатель

Пример записи условного обозначения выключателя на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 40 кА, номинальный ток 2000 А, климатического исполнения У, категории размещения 3.

Выключатель ВВЭ-М-10-40/2000 УЗ, ТУ16-90 ИНЛЯ.674152.009 ТУ

2.4. Условия эксплуатации выключателей

2.4.1. Номинальные значения климатических факторов внешней среды:

высота над уровнем моря не более 1000 м;

температура окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 40 °С;

относительная влажность воздуха 80% при 20 °С;

окружающая среда невзрывоопасная, атмосфера типа П (промышленная), содержание коррозионно активных агентов:

сернистый газ от 20 до 110 мг/м² сут.

хлориды менее 0,3 мг/м² сут.

Примечание. При работе выключателей на высоте над уровнем моря более 1000м (но не более 4300 м) требования к электрической прочности изоляции и требования в отношении нагрева должны быть понижены на величину, соответствующую поправке на высоту по ГОСТ 1516.2-97 и ГОСТ 15150-69.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

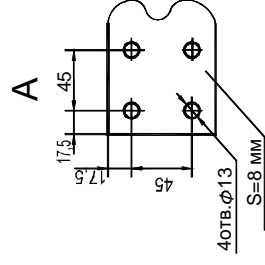
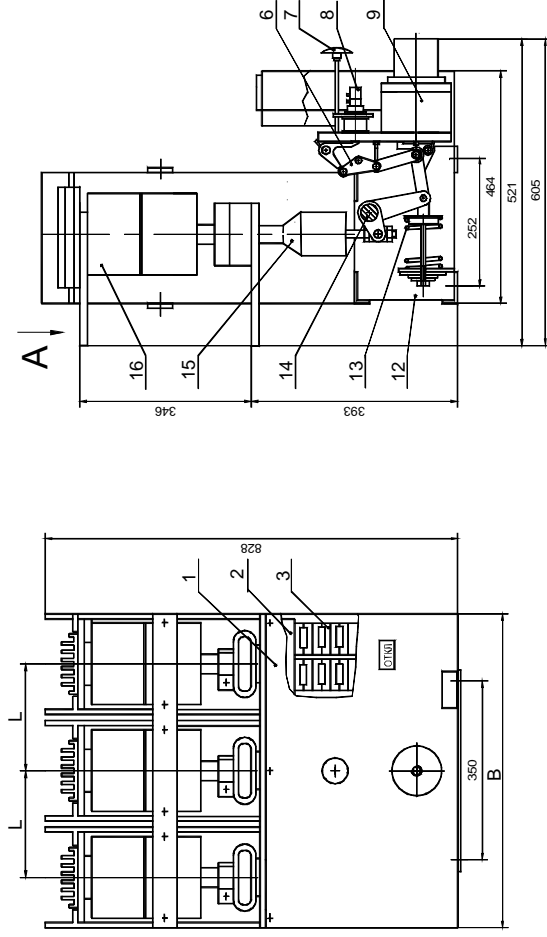
Таблица 1

Наименование параметра	Нормы			
	ВВЭ-СМ-10-31,5 ВВЭ-СМ2-10-31,5	ВВЭ-М-10-31,5 ВВЭ-М1-10-31,5	ВВЭ-М2-10-31,5	ВВЭ-СМ-10-40 ВВЭ-СМ2-10-40 ВВЭ-М-10-40 ВВЭ-М1-10-40 ВВЭ-М2-10-40
1. Номинальное напряжение, Уном., кВ	10			
2. Номинальный ток отключения, Ю.ном., кА	31,5	40		
3. Номинальный ток, Ином., А	2000, 2500, 3150			
4. Наибольшее рабочее напряжение, Ун.р., кВ	12			
5. Ток термической стойкости, It, в течение 3с, кА	31,5	40		
6. Ток электродинамической стойкости, Id, кА	81	128		
7. Ток включения, Iвкл., кА	31,5	40		
8. Полное время отключения, to, с	0,05			
9. Собственное время отключения, to.с, с, не более	0,03			
10. Собственное время включения, tv.с, с, не более	0,1			
11. Ресурс по механической стойкости, циклы «В-тп-О» (включение - произвольная пауза - отключение)	10000			
12. Нормированная бестоковая пауза при АПВ, с, не менее	0,3			
13. Ресурс по коммутационной стойкости без замены камеры вакуумной дугогасительной, число циклов «В-О»: при токе отключения	10000	50		

Продолжение табл.1

Наименование параметра	Нормы			
	ВВЭ-СМ-10-31,5 ВВЭ-СМ2-10-31,5	ВВЭ-М-10-31,5 ВВЭ-М1-10-31,5	ВВЭ-М2-10-31,5	ВВЭ-СМ-10-40 ВВЭ-СМ2-10-40 ВВЭ-М-10-40 ВВЭ-М1-10-40 ВВЭ-М2-10-40
14. Масса, кг, не более: ВВЭ-СМ-10; ВВЭ-СМ2-10 ВВЭ-М-10 ВВЭ-М1-10 ВВЭ-М2-10	рис.1 210 190 240			
15. Срок службы до списания, годы, не менее	25			
16. Номинальное напряжение электромагнитов управления и элементов вспомогательных цепей при постоянном токе, В	220			
17. Пределы напряжений на зажимах электромагнитов управления в процентах от номинального напряжения: электромагнита включения электромагнита отключения при питании от источника постоянного (выпрямленного) тока	85-110 65-120			
18. Ток потребления электромагнита включения, А, не более	100			
19. Ток потребления электромагнита отключения, А, не более	2,5			
20. Технические параметры коммутирующих контактов для цепей управления выключателя и внешних вспомогательных цепей: номинальное напряжение переменного тока частоты 50 и 60 Гц, В номинальный ток, А, не более	24-660 10			
21. Ход подвижного контакта, мм	10 ⁺¹			
22. Допустимый износ контактов, мм	3			
23. Электрическое сопротивление полюсов главной цепи, мкОм, не более для ВВЭ-М-10, ВВЭ-М1-10, ВВЭ-М2-10, при номинальном токе 2000 А при номинальном токе 2500 А при номинальном токе 3150 А для ВВЭ-СМ-10: ВВЭ-СМ2-10 при номинальном токе 2000 А при номинальном токе 2500 А при номинальном токе 3150 А	42 35 32 25 18 14			

Общий вид выключателей типа ВВЭ-СМ-10



Типоразмер выключателя	Размеры, мм		Масса, кг
	B	L	
ВВЭ-СМ-10-31,5/2000;2500;3150	624	210	180
ВВЭ-СМ-10-40/2000;2500;3150			178
ВВЭ-СМ2-10-31,5/2000;2500	640	280	183
ВВЭ-СМ2-10-31,5/3150			178
ВВЭ-СМ2-10-40/2000;2500			183
ВВЭ-СМ2-10-40/3150			183

Рис.1

Общий вид выключателей типа ВВЭ-М-10

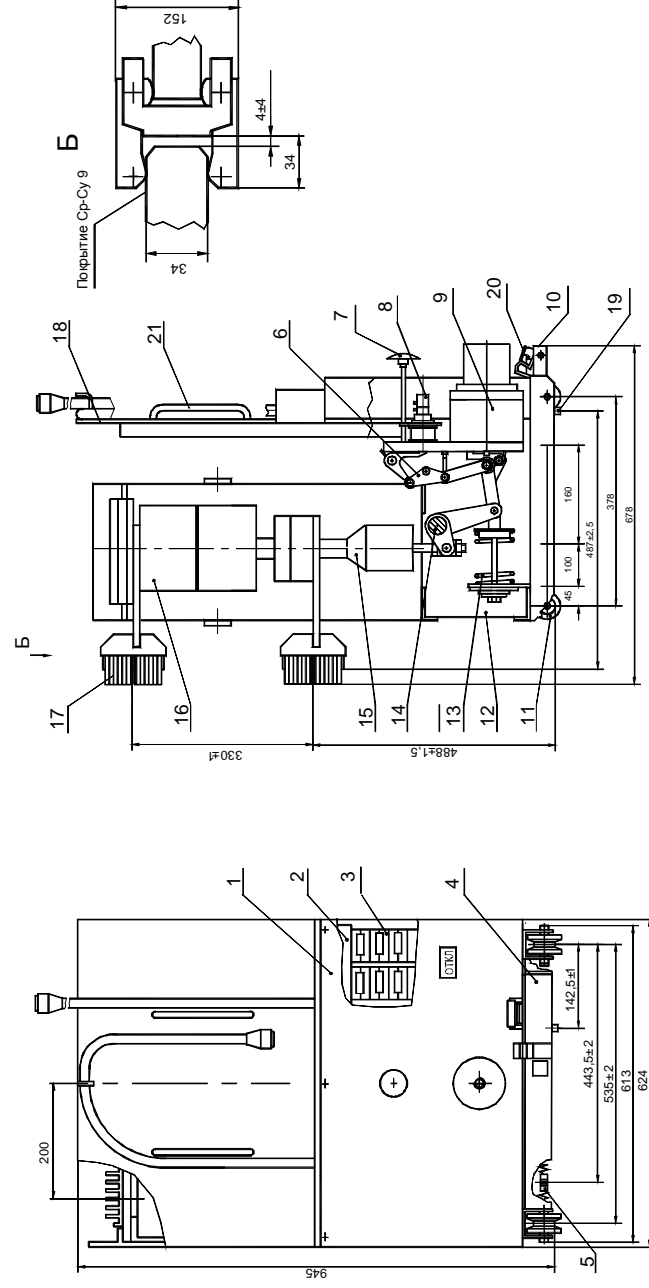


Рис.2

Общий вид выключателей типа ВВЭ-М1-10

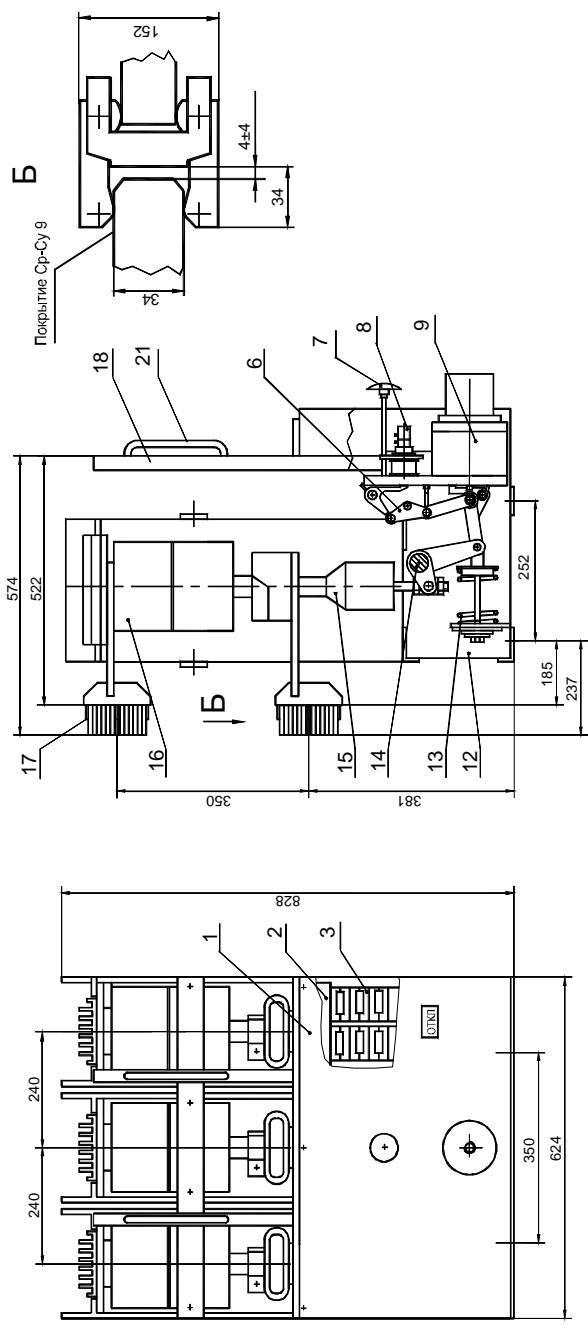


Рис.2а

8

Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей типа ВВЭ-М2-10

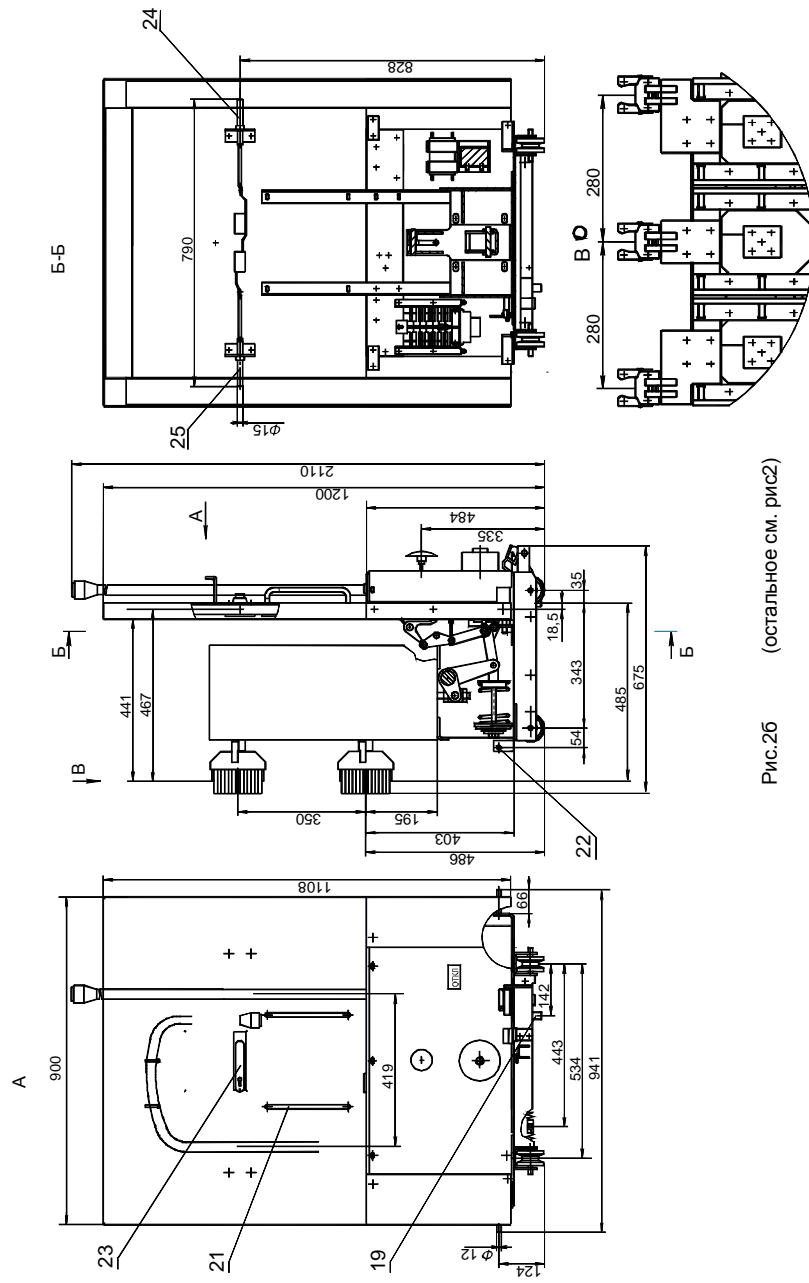


Рис.2б (остальное см. рис2)

6

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

4.1. Принцип работы.

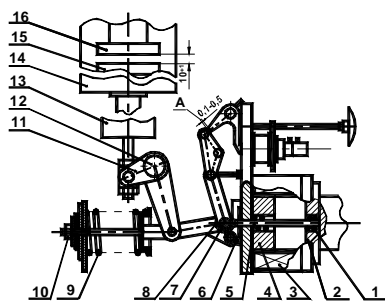
Принцип работы выключателя основан на гашении электрической дуги, возникающей между контактами, в вакууме. Ввиду высокой электрической прочности вакуумного промежутка и отсутствия среды, поддерживающей горение дуги, время горения дуги минимальное.

4.2. Устройство выключателя.

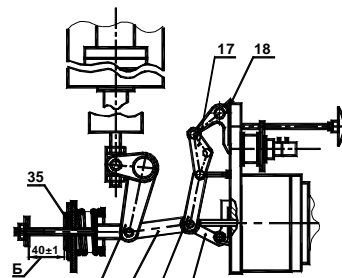
Общий вид выключателей показан: выключателей типов ВВЭ-СМ-10 на рис.1, ВВЭ-М-10 на рис.2, ВВЭ-М1-10 на рис.2а, ВВЭ-М2-10 на рис.2б.

Выключатели состоят из следующих основных частей: рамы 12, на которой установлены привод электромагнитный 9 с механизмом свободного расцепления 6, кнопкой ручного аварийного отключения 7 и электромагнитом отключения 8, пружины отключения 13, вала 14, полюсов 16 с изоляционными тягами 15, пальчиковыми контактами главных цепей 17, панели 2 с блоком сигнализации 3, лицевой крышкой 1.

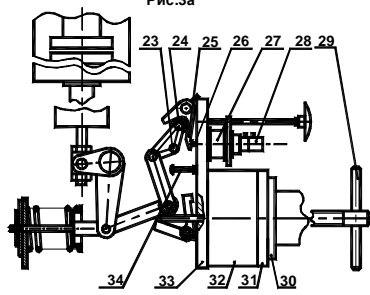
Выключатели типов ВВЭ-М-10 (рис.2), ВВЭ-М2-10 (рис.2б) выполнены в виде выкатного элемента, смонтированы на тележке 4, снабженной роликами 11, механизмом доводки выключателя 10, ножами заземления 5, механическая блокировка 19 и педали 18 от вкатывания и выкатывания выключателя из шкафа КРУ, на фасадном листе 18 смонтированы ручки 21, для выключателей ВВЭ-М2-10 установлен на тележке кронштейн 22 (рис.2б) для открытия шторочного механизма в шкафу КРУ, на лицевой крышке 18, смонтирован замок 23 и фиксаторы 24,25 для управления механической блокировкой.



Выключатель отключен
Рис.3а



Выключатель включен
Рис.3б



Промежуточное положение выключателя
Рис.3в

4.3.1. С работой выключателя и механизмом свободного расцепления можно познакомиться по рис. 3а,3б,3в.

4.3.2. Включение выключателя

Исходное положение выключателя показано на рис. 3а. Контакты 15 и 16 камеры дугогасительной вакуумной (КДВ) 14 разомкнуты, вал выключателя удерживается в отключенном положении пружиной отключения 9.

Расположение звеньев механизма свободного расцепления соответствует отключенному положению выключателя. При подаче напряжения на катушку 3 электромагнита включения, якорь 2 притягивается к стопу 4 и толкатель 5 приходит в соприкосновение с роликом 8 и начинает его перемещать. При этом рычаг 17 упирается на защелку 18 (рис. 3б). Вал выключателя 12 (рис.3а) поворачивается под воздействием рычагов 21 и 22 (рис.3б) и через рычаг 11, изоляционные тяги 13 замыкают контакты 15 и 16 КДВ 14, одновременно взводится пружина отключения 9 (рис.3а).

В конце хода якоря 2 (рис.3а) защелка 19 (рис.3б), под действием прижимной силы пружины 6 (рис.3а), фиксирует выключатель во включенном положении. Под воздействием возвратной пружины 1 якорь 2 (рис.3а) возвращается в исходное положение.

Включенное положение выключателя показано на рис. 3 б.

4.3.3. Ручное неоперативное включение выключателя осуществляется винтом ходовым 29 (рис. 3в), воздействующим на якорь 2.

4.3.4. Отключение выключателя (рис.3в).

При подаче напряжения на катушку электромагнита отключения 27 его якорь через толкатель 26 воздействует на защелку 18 (рис.3б). Защелка 18 выходит из зацепления с роликом 24 рычага 17 (рис.3б). Рычаг 17, поворачиваясь вокруг оси 23, увлекает за собой рычаги 20 и 21 (рис.3б). Ролик 8 (рис.3а) соскакивает с защелки 19 (рис.3б) и дает возможность рычагу 22 повернуться на требуемый угол. Рычаги 20 и 21 вместе с роликом опускаются на шток 5 якоря 2 (рис.3а) электромагнита включения. Выключатель отключается. Под действием пружины 25 рычаги 17 и 20 (рис.3б) механизма свободного расцепления возвращаются в исходное положение.

4.4. Схемы электрические принципиальные приведены для выключателей ВВЭ-СМ-10 на рис.4, для выключателей ВВЭ-М-10, ВВЭ-М1-10, ВВЭ-М2-10 на рис.5.

4.4.1. Назначение схем управления

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

4.4.2. Состав схемы и назначение элементов приведено в табл. 2.

Таблица 2

Поз. Обозначение	Наименование	Назначение	Кол - во	
			ВВЭ-СМ; ВВЭ-СМ2	ВВЭ-М ВВЭ-М1; ВВЭ-М2
КМ1	Контактор МК2-20Б УЗ. 220В	Управление выключающим электромагнитом.	1	1
R1	Резистор ПЭВТ-25-150 Ом+5%	Обеспечение термической стойкости электромагнита УАТ1	1	1
SA1... SA8	Блок-контакт БКМ 5БК.559.051-04	Блок-контакты положения выключателя для цепей контроля управления в КРУ	8	8

Продолжение табл. 2

Поз. Обозначение	Наименование	Назначение	Кол - во	
			ВВЭ-СМ; ВВЭ-СМ2	ВВЭ-М; ВВЭ-М1, ВВЭ-М2
SA9	Блок-контакт БКМ 5БК.559.051-04	Блок-контакт против повторения операций включения и отключения	1	1
SA10	Выключатель ВПК2010А УХЛ4 220В	Блок-контакт блокировочный против включения выключателя в промежуточном положении		1
XP1, XP2	Вилка 2РТТ48КПН2ОШ288	Соединение вспомогательных цепей выключателя и КРУ		2
XT1	Блок зажимов БЗН-18-2521205400 У2 БЗ24-4П25-В/ВУ3-10	Соединение вспомогательных цепей выключателя	1	1
XT2	БЗ24-4П25-В/ВУ3-10		1	
	Колодка торцевая КТ5У		1	
YAC1	Катушка РИЖФ.685422.001	Включение выключателя	1	1
YAT1	Катушка РИЖФ.685442.002	Отключение выключателя	1	1
PC1	Счетчик импульсов СИ-206-1ХЛ-110В	Определение числа циклов срабатывания	1	1
VD1, VD2	Диод ДЛ 122-32-10	Защита от перенапряжения	2	2

4.4.3. Включение.

При подаче команды на включение (см.рис.4,5) срабатывает контактор включения КМ1, через контакт которого запитывается включающий электромагнит 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.

В момент включения срабатывает счетчик числа циклов PC1.

4.4.4. Отключение

При подаче команды на отключение (см.рис.4,5) 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.

4.4.5. Работа блокировки против повторения операций включения.

При подаче команды на отключение, во время процесса включения, срабатывает электромагнит отключения YAT1, блок-контакт SA9.2 разрывает цепь питания КМ1, а блок-контакт SA9.1 замыкает цепь питания электромагнита отключения и его якорь остается в притянутом положении при наличии команды на включение (см.рис.4,5). Блок-контакт SA9.2 механически связан с якорем электромагнита отключения YAT1.

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

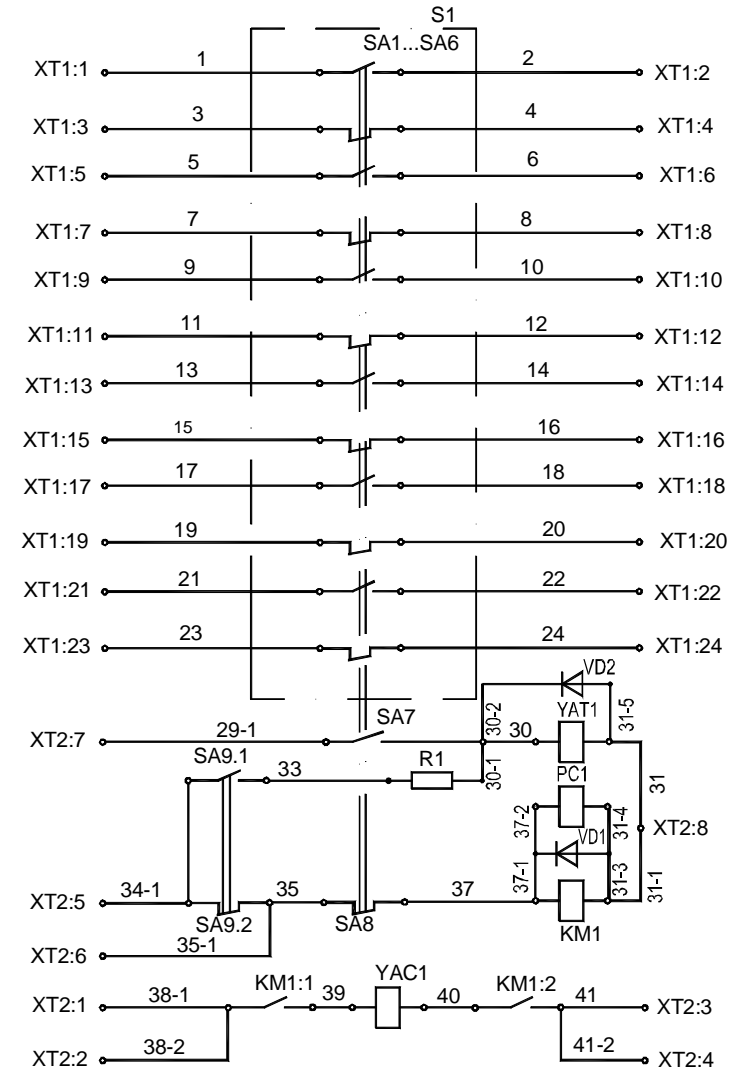


Рис.4

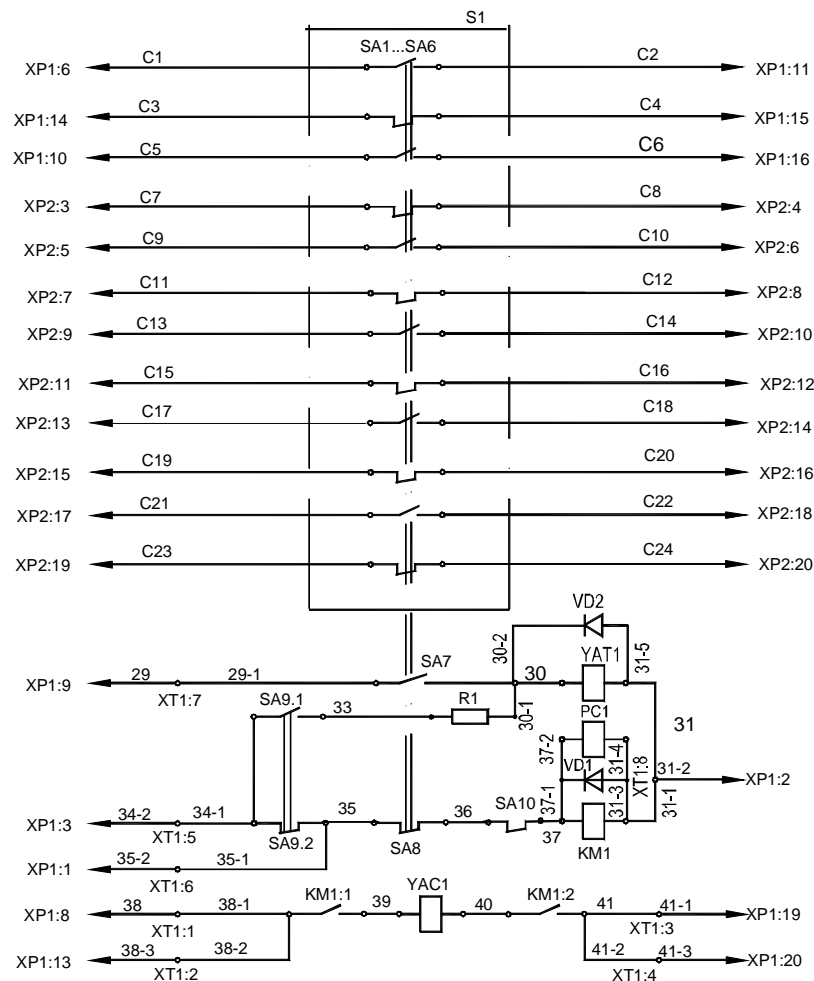


Рис.5

включение, а контакт SA9.1 обеспечивает питание электромагнита отключения и его удержание в притянутом положении до тех пор пока не будет снята команда на включение (с контакта XT2:5 рис.4 или XP1:3 рис.5).

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.

5.1. Рама выключателя 12 (рис. 1,2,2а,2б) сварена из стального листового проката и крепится к тележке с помощью болтового соединения с применением цапающих шайб по ГОСТ 10462 для осуществления электрического контакта.

5.2. Вал выключателя 15 (рис. 1, 2,2а,2б) установлен на двух подшипниках скольжения. Вал служит для передачи тягового усилия электромагнитного привода через изоляционные тяги и узлы поджатия на подвижные контакты КДВ, а также осуществляет кинематическую связь с блоком сигнализации и пружиной отключения.

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

Электромагнит включения состоит из двух плит 31, 33, двух стенок 32, стопы 4, подвижного якоря 2, служащих магнитопроводом электромагнита, катушки 3, пружины 1, корпуса 30.

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

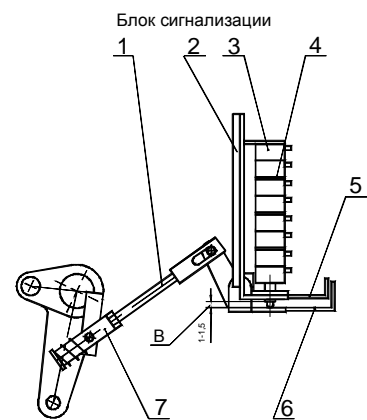
Дистанционное включение выключателя происходит при подаче напряжения на зажимы катушки 3, при этом якорь 2 притягивается к стопе 4, воздействует толкателем 5 на ролик 8 рычага 21 и поворачивает вал выключателя 12.

После обесточивания катушки электромагнита включения якорь 2, под действием пружины 1 возвращается в исходное положение.

Обмоточные данные катушек приведены в табл. 3

Таблица 3

Назначение электромагнита	Род тока	Напряжение В	Число витков	Провод марка, диаметр	Сопротивление, Ом	Масса, кг
Включения	Постоянный	220	630	ПЭВ-2-2	1,44±10%	8
Отключения	Постоянный	220	2680	ПЭВ-2-0,28	87±5%	0,22



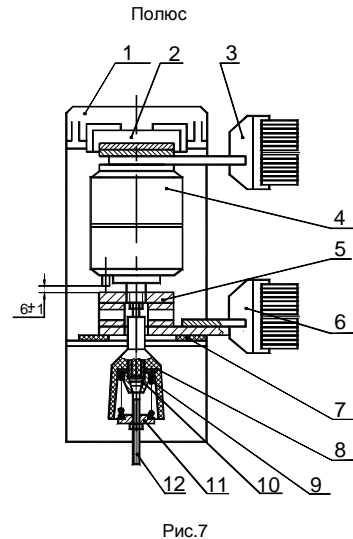
(включенное положение выключателя)

Рис.6

К плите 31 крепится корпус 30, предназначенный для ограничения хода якоря. В торце корпуса имеется резьбовое отверстие для винта ходового ручного, с помощью которого осуществляется неоперативное включение выключателя. К плите 33, с помощью стоек, крепится электромагнит отключения 27. Здесь же установлена кнопка ручного аварийного отключения. Блок-контакт 28 связан с якорем отключающего электромагнита. На этом блок-контакте выполнена блокировка от повторного включения. На плите 33 смонтирован механизм свободного расцепления, состоящий из рычагов 17, 20, 21, двух защелок 18, 19 с возвратными пружинами кручения, ограничительного винта 34.

5.4. Блок сигнализации (см. Рис. 6) предназначен для обеспечения работы схемы управления выключателя, его свободные блок-контакты предназначены для использования в схемах защиты и сигнализации положения выключателя.

Блок сигнализации кинематически связан с валом выключателя через шпильку 1 и собран из восьми блок - контактов 3, установленных на кронштейне 2. Одновременность срабатывания блок - контактов каждой группы регулируется прокладками 4. Момент срабатывания блок- контактов регулируется длиной шпильки 1. На кронштейнах 5 и 6 установлены таблички «ВКЛ» и «ОТКЛ», указывающие текущее состояние выключателя.



5.5. Полнос выключателя .

В полнос выключателя (рис. 7) входят: камера дугогасительная вакуумная 4 КДВХ4-10-40/3150 УХЛ2, стойки изоляционные 1, радиатор 2, токовыводы верхний 3 и нижний 6, соединенный с подвижным контактом КДВ гибкой связью через токосъемный контакт 5. В полнос выключателя также входят планки 7, изоляционная тяга 8 с узлом поджатия, состоящим из пружины 9, винта 12, втулки 10, втулки 11.

В процессе включения выключателя, после замыкания контактов КДВ, при дальнейшем ходе, из-за отсутствия жесткой кинематической связи между винтом 12 и втулкой 10, происходит деформация пружины 9, которая создает провал контактов.

Величина контактного усилия, создаваемого пружиной, составляет 4000-4600 Н при провале контактов 4^{+1} мм.

Крепление КДВ к стойкам изоляционным осуществляется со стороны неподвижного контакта.

Рис.7

5.6. Механическая блокировка (рис. 8) предназначена для предотвращения включения выключателя при нахождении его в промежуточном положении, а также для предотвращения вкатывания и выкатывания выдвижного элемента из шкафа КРУ при включении выключателя.

5.6.1. При нахождении выключателя в промежуточном положении педаль 7 приподнята, контакты выключателя 2 разомкнуты и они разрывают цепь питания включающего электромагнита. В этом положении включить выключатель невозможно.

5.6.2. При включении выключателя поворачивается вал 4, блокирующий рычаг 6 фиксирует педаль 7. В этом положении невозможно нажать педаль, которая жестко связана с фиксатором 1, а значит нельзя вкатить или выкатить выключатель из ячейки КРУ. Регулировку размера Г производят изменением длины шпильки 5.

5.7. Механическая блокировка (рис.1) предназначена для предотвращения вкатывания выключателя при нахождении его в промежуточном положении, а также для предотвращения вкатывания и выкатывания выдвижного элемента из шкафа КРУ при включенном выключателе.

В состав блокировки входят: замок 23 для управления механической блокировкой и фиксаторы 24, 25.

При повороте против часовой стрелке ручки замка 23 происходит перемещение фиксаторов 24 и 25 в .

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1. Эксплуатация выключателей должна вестись в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, паспортом: РИЖФ.674152.008 ПС, а также в соответствии со следующими документами:

Механизм блокировки

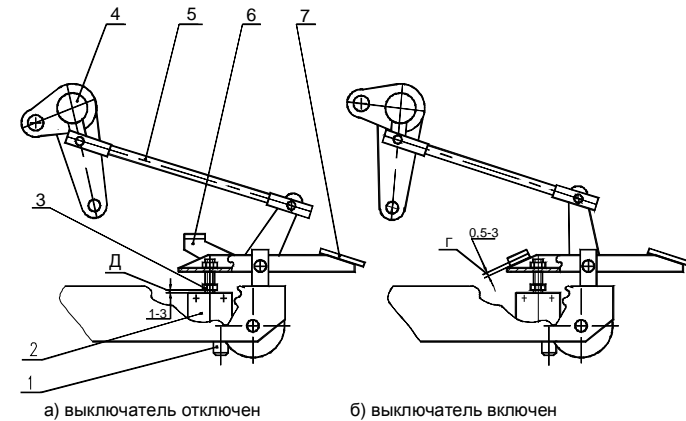


Рис.8

“Правилами технической эксплуатации станций и сетей; “Правилами эксплуатации электроустановок потребителей”, утвержденными Госэнергонадзором.

6.2. Проверить комплектность выключателя согласно приложению 1 настоящего руководства по эксплуатации.6.3. Консервацию и расконсервацию выключателей, встроенных в ячейки, производить в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя КРУ.

6.4. При эксплуатации выключателей напряжение и токовая нагрузка не должны превышать величин, указанных в разделе 3 настоящего руководства по эксплуатации.

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

6.6. При эксплуатации выключателей необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 7 настоящего руководства по эксплуатации.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

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

7.2. Необходимо надежно заземлить раму выключателя при помощи ножей 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.

7.3. Все работы, связанные с техническим обслуживанием, регулировкой, настройкой и ремонтом производить при отсутствии напряжения в главной и вспомогательной цепях выключателя.

7.4. Запрещается оперативное включение выключателя (под нагрузку) ходовым винтом для ручного включения.

7.5. При подъеме и перемещении выключателя необходимо пользоваться стропами, соответствующей грузоподъемности, зацепив крюки за рым-болт. Угол между стропами при подъеме - не более 90 градусов.

7.6. Защита персонала при испытании изоляции КДВ напряжением промышленной частоты 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 источниками неиспользуемого рентгеновского излучения».

При испытании изоляции камеры напряжением промышленной частоты для защиты обслуживающего персонала от неиспользуемого рентгеновского излучения на расстоянии 0,5 м от камеры должен устанавливаться защитный экран, выполненный из стального листа толщиной не менее 2 мм или из стекла ТФ-5 ГОСТ 9541-75 с толщиной не менее 12,5 мм. При нахождении обслуживающего персонала на расстоянии не менее 8 м от испытываемого выключателя защита не требуется.

Мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 0,5 м от отдельного полюса должна быть, мкР/с, не более:

- 1) при испытании внутренней изоляции выключателя напряжением промышленной частоты 42 кВ в течение 1 мин. - 1,0;
- 2) при испытании внешней изоляции выключателя напряжением промышленной частоты 45 кВ в течение 1 мин. - 1,5.

7.7. После испытаний изоляции КДВ необходимо разрядить защитной заземленной штангой наружное кольцо центрального изолирующего экрана КДВ, т.к. оно находится под свободным потенциалом и на нем может скапливаться электрический заряд.

7.8. Остальные требования техники безопасности должны выполняться согласно инструкции по эксплуатации шкафов КРУ.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

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

8.2. После вскрытия упаковки необходимо осмотреть выключатель, проверить соответствие данных на табличках выключателя и комплектность согласно паспорту.

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

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

8.5. Необходимо обтереть выключатель. Обтирочный материал должен быть чистым и не оставлять ворса. Изоляционные детали и керамическую изоляцию КДВ протереть ветошью, слегка смоченной бензином или уайт-спиритом.

8.6. Произвести подтяжку резьбовых соединений.

Произвести подтяжку крепления токосъемного контакта, соединенного с подвижным контактом КДВ.

8.7. Занести в паспорт выключателя показания счётчика циклов и размер для определения износа контактов в процессе эксплуатации в соответствии с п. 10.7 настоящего руководства по эксплуатации.

8.8. Испытать изоляцию вспомогательных цепей повышенным напряжением промышленной частоты.

8.9. Проверить работу выключателя на исправность действия механизма в соответствии с п. 10.10 настоящего руководства по эксплуатации.

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

8.11. Испытать изоляцию выключателя на электрическую прочность напряжением

промышленной частоты в соответствии с требованиями п. 10.6 настоящего руководства по эксплуатации.

8.12. Замерить сопротивление токоведущего контура каждого полюса согласно требованиям п. 10.5 настоящего руководства по эксплуатации.

8.13. Проверить состояние мест заземления на отсутствие следов коррозии.

ВНИМАНИЕ!

Рабочее напряжение и токовая нагрузка выключателя не должны превышать величин, указанных в паспорте выключателя РИЖФ.674152.008 ПС.

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

Примечание: предприятие-изготовитель КРУ производит проверочные работы по п.п. 8.1; 8.2; 8.3; 8.5; 8.6; 8.9.

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ.

9.1. 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.

Применение специальных мер по защите электрооборудования 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 разрядники группы 1 по ГОСТ 16357-83;

б) электродвигателей - установкой между фазой и землей ОПН.

9.2. Для электрооборудования с нормальной изоляцией по ГОСТ 1516.1-76, не перечисленного в пункте 9.1, в том числе для электропечных трансформаторов, силовых трансформаторов общего назначения и силовых трансформаторов преобразователей, установка дополнительных средств защиты от коммутационных перенапряжений не требуется.

10. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА.

Выключатели поступают с завода - изготовителя полностью в собранном и отрегулированном состоянии

10.1. Измерение параметров, регулирование

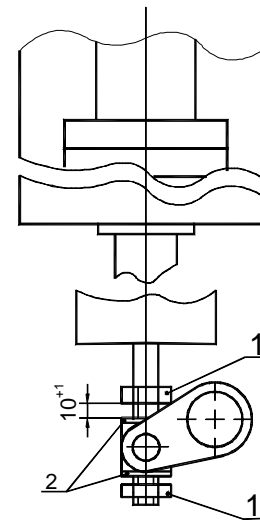


Рис. 9

и настройку выключателя производить при замене деталей после полной или частичной разборки выключателей.

10.2. Для измерения параметров регулировки и настройки выключателей необходимо иметь приборы, приспособления и инструменты, перечень которых указан в приложении 2.

10.3. Регулировку осуществлять в следующей последовательности:

10.3.1. Провести регулировку зазора А (0,1-0,5 мм) (см. рис. 3а) между роликом 24 и защелкой 25 механизма свободного расцепления измерением длины винта 34. Винт законтрить контргайкой.

10.3.2. Провести регулировку зазора Б (40±1 мм) (см. рис.3б) между гайкой 10 и прокладкой 35. Расшлинтовать гайку 10, установить необходимый зазор гайкой 10, зашлинтовать гайку.

10.3.3. Провести регулировку хода подвижных контактов (10⁺¹) КДВ (см. рис. 9). Для чего необходимо растопорить гайки 1. Выкрутить нижнюю гайку до гарантированного замыкания контактов КДВ.

Установить зазор (10⁺¹) между верхней гайкой 1 и шайбой 2. Разомкнуть контакты КДВ, затянуть нижнюю гайку, застопорить обе гайки стопорными шайбами 2.

10.4. Регулировка момента срабатывания блок-контактов сигнализации (рис. 6).

Регулировку момента срабатывания блок-контактов сигнализации проводят изменением длины шпильки 1. Для этого отсоединяют шпильку, устанавливая зазор 1-1,5 во включенном положении выключателя. Соединяют шпильку с валом.

10.4.1. Регулировка механической блокировки.

Во включенном положении выключателя (см. рис. 8) изменением длины тяги 5 установить зазор 0-3 мм, а болтом 3 выставить размер Д, равный 1-3 мм.

10.5. Измерение сопротивления токоведущего контура.

Сопrotивление токоведущего контура между выводами полюсов выключателя замерять методом амперметра и вольтметра на постоянном или выпрямленном токе, при включенном положении выключателя. При измерении значения тока должно быть в пределах от 100 А до номинального значения тока.

Допускается производить замер сопротивления полюсов микроомметром, при помощи щупов с острыми иглами, разрушающим окисную пленку.

Перед замером сопротивления выключатель необходимо несколько раз включить и отключить без нагрузки.

Если сопротивление окажется выше указанных в разделе 3 п. 23 величин, то необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

10.6. Проверка электрической прочности изоляции главной цепи выключателя, в том числе прочности вакуумных промежутков между разведенными контактами КДВ.

10.6.1. Проверку электрической прочности осуществлять на установке типа АИИ-70 ТУ 25-2030.0011-97 или любой другой установке, имеющей максимальную токовую защиту, настроенную на ток утечки не более 20 мА. Испытания проводить испытательным напряжением 42 кВ промышленной частоты в течение 1 мин.

10.6.2. При срабатывании токовой защиты произвести осмотр выключателя, устранить выявленные при осмотре дефекты и испытания повторить.

10.6.3. Если и после этого произошло срабатывание токовой защиты, то тем же методом испытать КДВ с настройкой токовой защиты на 10 мА и в случае срабатывания токовой защиты, КДВ бракуется и заменяется новой. На бракованную камеру составляют акт, в котором указывается место эксплуатации (если камера находится 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 камерах.

10.7. Проверка износа контактов в процессе эксплуатации.

10.7.1. Износ контактов камеры опрадалать во включенном положении выключателя штангенциркулем ШЦ 1-125-0.1, как разность расстояний между подвижным контактом и произвольно выбранной точкой отчета (например, направляющей КДВ соответствующего полюса), измеренных до начала эксплуатации (эти размеры на каждый полюс рекомендуется заносить в паспорт выключателя) и во время контрольной проверки.

При износе контактов более 3 мм КДВ заменить.

10.8. Для замены КДВ (см. рис. 7) отсоединить полюс от вала и рамы выключателя, отсоединить тягу изоляционную 8 с узлом поджатия, снять стойки изоляционные 1, отсоединить нижний токовывод 5, отсоединить радиатор 2 и верхний токовывод 3. Заменить камеру и собрать полюс в обратной последовательности.

ВНИМАНИЕ!

При демонтаже и монтаже камер и токовыводов не допускать поворота подвижного контакта камеры, относительно корпуса камеры во избежание ее поломки.

10.8.1. После установки полюса на выключатель зафиксировать ход контактов, размер для определения износа в процессе эксплуатации и занести в паспорт выключателя.

10.9. Измерение собственного времени включения и отключения выключателя производится с помощью электронного миллисекундомера Ф-209.

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

10.10. Произвести проверку исправности действия механизма в следующем объеме:

1) 5 - 6 операций «В» и такое же количество операций «О» при минимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов (см. раздел 3);

2) 5 - 6 операций «В» и такое же количество операций «О» при максимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов ;

3) 5 - 6 операций «В» и такое же количество операций «О» при номинальном напряжении на зажимах катушек электромагнитов.

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

10.11. Произвести затяжку болтов контактных соединений моментными индикаторными ключами.

Крутящие моменты должны соответствовать приложению 3.

11. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ.

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

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

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

11.3. При осмотрах выключателей должны производиться работы согласно табл.4, а при капитальном ремонте - предусмотренные осмотром.

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

Таблица 4

Что проверяется и при помощи какого инструмента, приборов и оборудования	Технические требования
<p>1. Осмотр:</p> <p>Проведение внешнего осмотра поверхностей КДВ, изоляционных частей и каркасов на отсутствие механических повреждений.</p> <p>Очистка от пыли и грязи поверхностей КДВ, изоляционных частей, каркасов и блок-контактов.</p>	<p>Каждые 1000 операций «ВО» номинальных токов, но не реже одного раза в 6 лет</p>

Продолжение табл.4

Что проверяется и при помощи какого инструмента, приборов и оборудования	Технические требования
<u>2. Капитальный ремонт:</u> Разборка выключателя с заменой КДВ	После проведения 50 операций «ВО» номинальных токов отключения или 100 операций "О" или при износе контактов более 3 мм

ВНИМАНИЕ!

При проверке технического состояния выключателя необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 7 настоящего руководства по эксплуатации.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

12.1. Выключатель обеспечивает гарантированное число операций при соблюдении правил эксплуатации, соответствующих требованиям настоящего руководства по эксплуатации.

12.2. 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 3 настоящего руководства по эксплуатации.

13. ХРАНЕНИЕ.

13.1. Хранить выключатели необходимо под навесом 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 40° С до минус 50° С, при этом относительная влажность воздуха составляет 80% при 20° С.

13.2. Размещение изделий на постоянные места хранения производить не позднее одного месяца со дня поступления изделия, при этом в указанный срок входит срок транспортирования (см. раздел 14 настоящего руководства по эксплуатации).

13.3. 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 консерваций рассчитано на срок:

- для выключателей - не менее 2 лет;
- для запасных частей - не менее 3 лет.

Контактные поверхности и таблички защищены парафинированной бумагой.

13.4. Комплект ЗИП (ПРИЛОЖЕНИЕ1) хранить в упаковке завода-изготовителя на стеллажах, установленных на расстоянии не менее 50 мм от пола.

13.5. При длительном хранении выключателя на заводе-изготовителе шкафов КРУ консервационную смазку возобновлять через каждые 12 месяцев.

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

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

14.1. 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 четырех.

14.2. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов:

- 1) верхнее значение температуры воздуха - плюс 40 °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.

14.3. 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.

15. 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 1

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ (ЗИП)

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Детали:			
Кольцо запорное	РИГФ. 753615.002	2	диаметр 6
Кольцо запорное	РИГФ. 753615.002-04	2	диаметр 12
Кольцо запорное	РИЖФ. 753613.009	2	диаметр 14
Принадлежности:			
Винт ходовой для ручного включения выключателя	РИЖФ. 304522.001	1	
Розетка 2РТТ48Б20Г28В	АЩДК 4334410.060 ТУ	2	Только для ВВЭ-М-10-40 ВВЭ-М-10-31,5 ВВЭ-М1-10-31,5 ВВЭ-М2-10-31,5 ВВЭ-М1-10-40 ВВЭ-М2-10-40
Тяга	РИЖФ.304591.005	1	Только для ВВЭ-М1-10-31,5 ВВЭ-М1-10-40

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ
КОНТРОЛЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И НАСТРОЙКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.
Стандартное оборудование**

СИ	Тип	Класс точности	Предел измерений
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75		300 мм
	Линейка - 300		500 мм
	Линейка - 500		1000 мм
Штангенциркуль	Линейка - 1000		0 - 125 мм
	ГОСТ 166-89		250 - 630 мм
	ЩЦ - 1 - 125 - 0,1		
Микроомметр	ЩЦ - 2 - 250 - 0,1	4,0	от 10 до 200 мкОм

Нестандартное оборудование

1. Винт ходовой для ручного включения РИЖФ. 304522.001

Материалы

1. Бензин ГОСТ 8505-80
2. Уайт-спирит, ГОСТ 3134-78
3. Смазка ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267-74
4. Ветошь обтирочная сортированная

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается применять приборы другого типа с классом точности не ниже указанных.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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 4

**Перечень запасных деталей и узлов
на выключатель для дополнительного заказа
за отдельную плату**

Наименование	Обозначение	Рис.	Поз.	Примечание
Сборочные единицы:				
1. Камера КДВХ 4-10-40/3150	РИЖФ.686484.019	7	4	
2. Узел поджатия				
Втулка	РИЖФ.713341.005	7	10	
Втулка	РИЖФ.714371.001	7	11	
Пружина (поджатия)	РИЖФ.753513.014	7	9	
Винт	РИЖФ.716511.001	7	12	
Изолятор	РИЖФ.686174.001	7	8	
3. Полус				
РИЖФ.686419.008				на ВВЭ-СМ
Шина (верхняя)	РИЖФ.757473.026	7	6	
Токовывод (нижний)	РИЖФ.685555.001	7	3	
4. Полус				
РИЖФ.686419.010				на ВВЭ-М для МЭЩ
Контакт	РИЖФ.303659.002	7	6	
Токовывод нижний	РИЖФ.685557.001-03	7	6	
Токовывод (нижний)	РИЖФ.685567.001-03	7	6	
Токовывод (верхний)	РИЖФ.685567.002	7	3	
5. Полус				
РИЖФ.686419.021				на ВВЭ-М для СЭЩ
Контакт	РИЖФ.303659.002	7	6	
Токовывод (нижний)	РИЖФ.685557.001-03	7	6	
Токовывод (нижний)	РИЖФ.685567.001-03	7	6	
Токовывод (верхний)	РИЖФ.685567.002-03	7	3	
6. Катушка электромагнита включения	РИЖФ.685422.001	2	7	220В пост.
7. Катушка электромагнита отключения	РИЖФ.685442.002	2	18	220В пост.
8. Стойка	РИЖФ.733121.001	7	1	
9. Стойка	РИЖФ.733121.001-01			
		или	7	1
Детали:				
1. Пружина отключения	РИЖФ.753513.015	3а	9	
4. Зашелка	РИЖФ.304264.005	3б	18	
5. Зашелка	РИЖФ.304264.004	3б	19	
6. Пружина	РИЖФ.753572.013	3б		на защелке поз.18
7. Пружина	РИЖФ.753574.002	3а		на защелке поз.19