

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВАКУУМНЫЕ
серии ВБ/ЭЛКО/ТП-35-25

Руководство по эксплуатации
РИЖФ. 674152.032-02 РЭ



Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил настройки, регулировки и эксплуатации высоковольтных вакуумных выключателей типа ВБ/ЭЛКО/ТП-35-25 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.

Руководство по эксплуатации состоит из следующих частей:

- описание и работа;
- использование по назначению;
- техническое обслуживание;
- хранение;
- транспортирование ;
- утилизация;

При изучении выключателей и при их эксплуатации дополнительно следует руководствоваться паспортом РИЖФ.674152.032-02 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.

ВНИМАНИЕ!

ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НА ПОСТОЯННОЕ МЕСТО И ПРИ ИСПЫТАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ НАПРЯЖЕНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ ТРАНСПОРТНЫЕ НОГИ СНЯТЬ.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ.

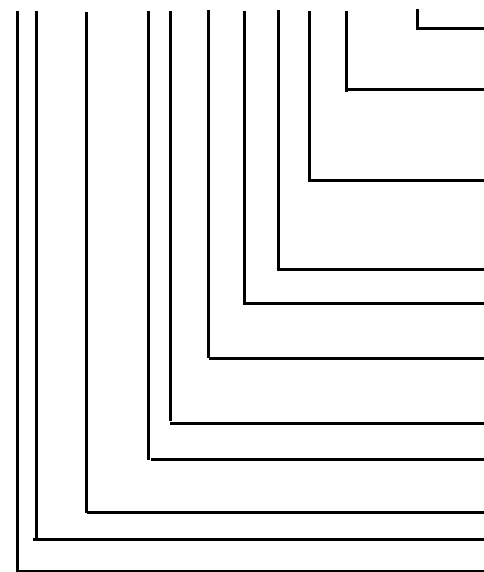
1.1.1. Выключатели типа ВБ/ЭЛКО/ТП - выкатного исполнения (с установкой на выкатной элемент потребителя), предназначены для установки во вновь изготавливаемые ячейки комплектных распределительных устройств (КРУ) и другие электроустановки энергосистем промышленных предприятий и тяговых подстанций железных дорог.

Выключатели, при их установке в шкафах КРУ сетей трехфазного переменного тока с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью частоты 50 Гц, с номинальным напряжением 35 кВ включительно, предназначены для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах в промышленных и сетевых установках с частыми коммутациями.

1.1.2. Выключатели серии ВБ/ЭЛКО/ТП соответствуют требованиям технических условий РИЖФ.674152.018 ТУ.

1.1.3. Структура условного обозначения типоразмера выключателя

ВБ/ЭЛКО/ Т П -35-25/ X X X 220



Напряжение питания цепей управления в вольтах
Категория размещения в соответствии ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69
Климатическое исполнение в соответствии с ГОСТ 15150-69, ГОСТ 17412-90
Номинальный ток в амперах
Номинальный ток отключения в килоамперах
Номинальное напряжение в киловольтах
Пружину-моторный привод
Конструктивное исполнение
Трехполюсный
Изготовитель
Вакуумный
Выключатель

Пример записи условного обозначения выключателя вакуумного трехполюсного, с пружино-моторным приводом, выкатного исполнения, на номинальное напряжение 35 кВ, номинальный ток отключения 25 кА, номинальный ток 1000 А, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 2.

Выключатель ВБ/ЭЛКО/ТП-35-25/1000 УХЛ2, 220В
РИЖФ.674152.018 ТУ

1.1.4. Номинальные значения воздействующих климатических факторов внешней среды:

высота над уровнем моря не более 1000 м;

верхнее рабочее значение температуры воздуха, окружающего КРУ с выключателем, при эксплуатации:

для исполнений УХЛ2, Т2 - 50°С;

нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации:

для исполнения УХЛ2 - минус 60°С;

для исполнения Т2 - минус 10°С;

относительная влажность воздуха 100% при 25°С;

окружающая среда невзрывоопасная, атмосфера типа II

(промышленная), содержание коррозионно-активных агентов:

сернистый газ от 20 до 110 мг/м² сут;

хлориды менее 0,3 мг/м² сут;

запыленность окружающего воздуха до 10 мг/м³.

1.1.4. Номинальные значения механических воздействующих факторов внешней среды соответствуют группе М4 по ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 17412-90.

Рабочее положение выключателя в пространстве - вертикальное.

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

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

Наименование параметра	Норма
1. Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ2, Т2
2. Номинальное напряжение, Уном, кВ:	35
3. Наибольшее рабочее напряжение, Ун.р., кВ	40,5
4. Номинальный ток отключения, Iо ном, кА	25
5. Номинальный ток, Iном, А	
для исполнения УХЛ2	1000, 1600
для исполнения Т2	1250
6. Процентное содержание апериодической составляющей в течение 3с, %, не более	40
7. Ток термической стойкости, Iт, в течение 3с, кА	25
8. Ток электродинамической стойкости, Iг, кА	64
9. Ток включения, Iвкл, кА	25

Таблица 1

Наименование параметра	Норма
10. Полное время отключения, to., с, не более	0,055
11. Собственное время отключения, to.с, с, не более	0,03
12. Собственное время включения, tv.с, с, не более	0,06
13. Циклы операций по ГОСТ 687-78	цикл I: O-0,5с-BO-180с-BO цикл II: O-0,5с-BO-20с-BO
14. Нормированная бестоковая пауза при АПВ, tбт,с, не менее	0,5
15. Номинальное напряжение постоянного тока электромагнитов управления и элементов вспомогательных цепей, В: УАТ, УАС УАВ	220
16. Пределы напряжения на зажимах электромагнитов управления в процентах от номинального напряжения сети: УАС УАТ и УАВ	80-110 65-120
17. Номинальное напряжение постоянного тока электродвигателя для заводки пружины включения, В	220
18. Пределы напряжения на зажимах электродвигателя для заводки пружины включения в процентах от номинального напряжения сети	80-110
19. Потребляемая мощность электродвигателя для заводки пружины включения, Вт, не более	400
20. Время для заводки пружины включения на одну операцию включения при номинальном напряжении, с, не более	12

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Норма
21. Ток потребления электромагнитов управления YAC, YAT, при напряжении постоянного тока, А, не более	2,5
22. Ток срабатывания токовых электромагнитов отключения YAA1, YAA2 для схем с дешунтированием, А	5,0
23. Потребляемая мощность электромагнитов отключения YAA1, YAA2, ВА, не более	60
24. Общий вид выключателя. Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя, мм	рис.1(а,б,в)
25. Масса выключателя, кг, не более	200
26. Ресурс по механической стойкости, циклы "В-тн-О"	25000
27. Ресурс по коммутационной стойкости без замены камеры дугогасительной вакуумной (КДВ): при номинальном токе, циклы "В-тн-О"	25000
при номинальном токе отключения, циклы "ВО"	50
28. Срок службы до среднего ремонта, годы, не менее	10
29. Срок службы до списания, годы, не менее	25
30. Установленная безотказная наработка, циклы "В-тн-О"	8000
31. Технические параметры коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей управления:	
номинальное напряжение переменного тока частоты 50Гц и 60Гц, В	24-660
номинальный ток, А, не более	10
32. Ход подвижного контакта, мм	16±1
33. Допустимый износ контактов, мм, не более	2,5
34. Электрическое сопротивление полюсов главной цепи, мкОм, не более	
с розеточными контактами	55
без розеточных контактов	35

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

Общий вид выключателя показан: на рис.1(а,б,в). Выключатель состоит из следующих основных частей: рамы 1, полюсов 2 на опорных изоляторах 3, изоляционных тяг 4, крышки 5.

На раме устанавливаются: вал 6, корпус встроенного пружино-моторного привода (привод) 7, мотор-редуктор 8, электромагнит включения привода 9, рычаг ручной заводки 10, пружина включения 11, катушки электромагнитов отключения 12, блок сигнализации 13, кнопка ручного аварийного отключения 14, счетчик числа циклов 15, блок сигнализации привода 16, пружина отключения 17, рычаг 18, рычаг 19.

Управление выключателем осуществляется встроенным приводом.

Операция включения выключателя осуществляется за счет энергии, запасенной пружиной включения. Отключение выключателя происходит за счет энергии, предварительно запасенной пружиной отключения и пружинами узлов поджатия КДВ при включении.

1.3.3. РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

1.3.3.1. С работой выключателя и привода можно познакомиться по рис.1(а,б,в), 2,3,4,5.

1.3.3.2. Включение выключателя (рис.3,4)

Включение выключателя производится с помощью пружины включения, предварительно взведенной мотор-редуктором или с помощью рычага ручной заводки пружины включения.

Исходное положение выключателя - контакты КДВ разомкнуты, выключатель удерживается в отключенном положении пружиной отключения.

При подаче напряжения на катушку электромагнита включения 9 или при нажатии на рычаг включения 37 выбивается защелка включения 27, и под действием пружины включения 11 вал привода 20 поворачивается и через кулачок 21 поворачивает вал выключателя 6 и через рычаг 18, тягу 4, узел поджатия замыкает контакты КДВ, при этом одновременно взводятся пружина отключения 17 и пружина механизма усиления 43.

Общий вид выключателя

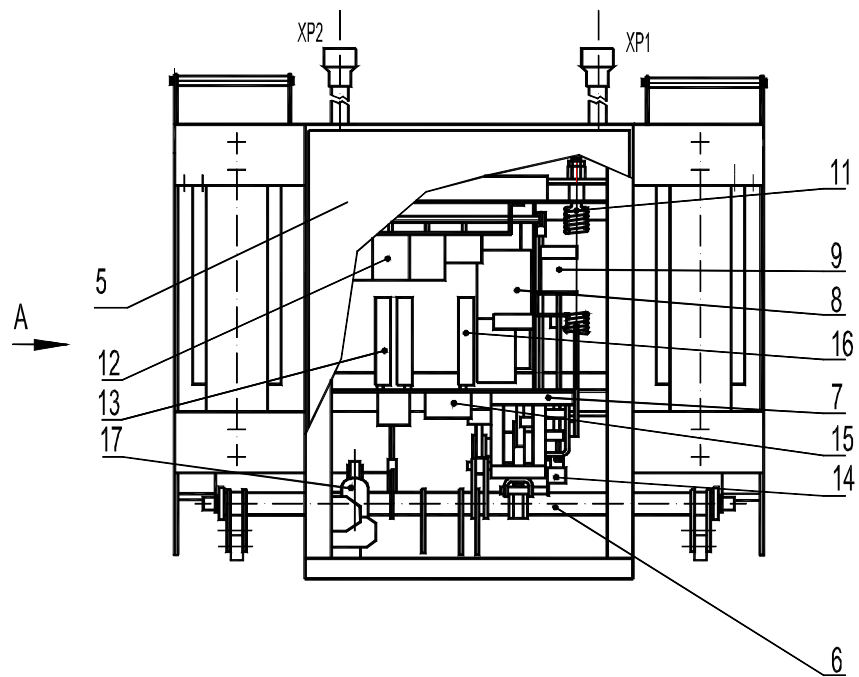


Рис.1

Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателя

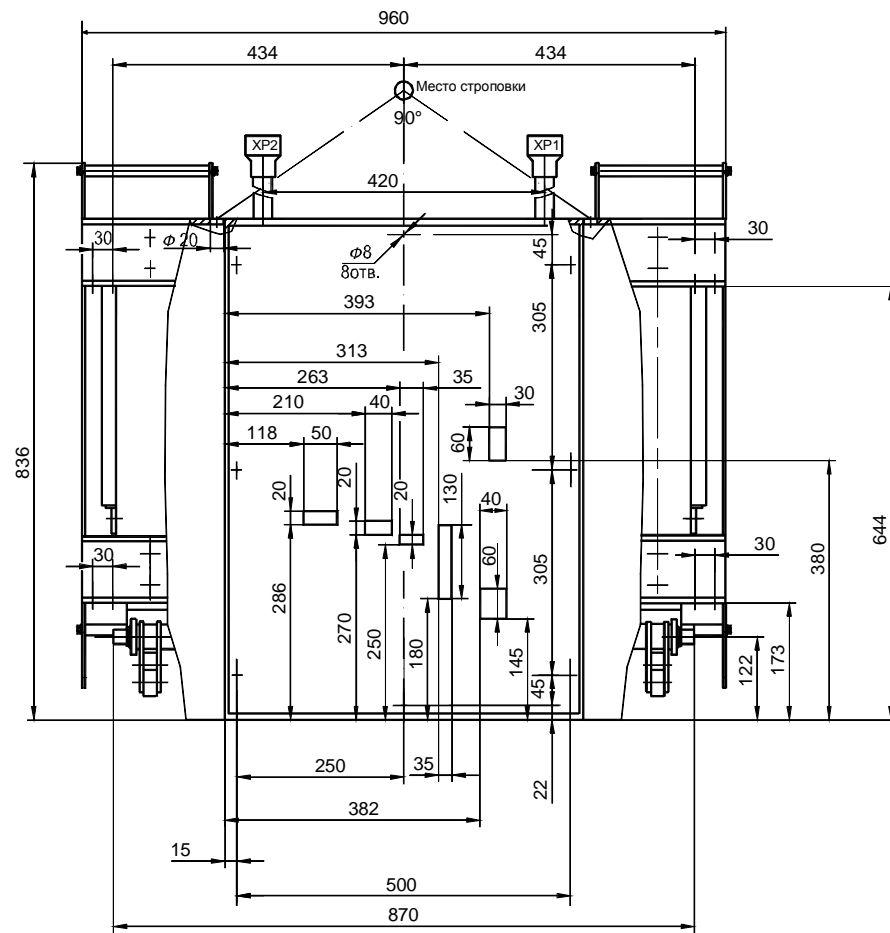


Рис.1а

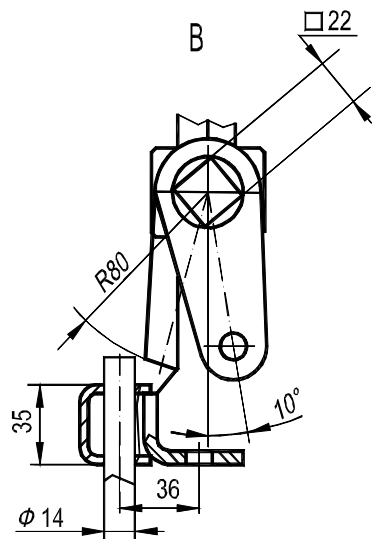
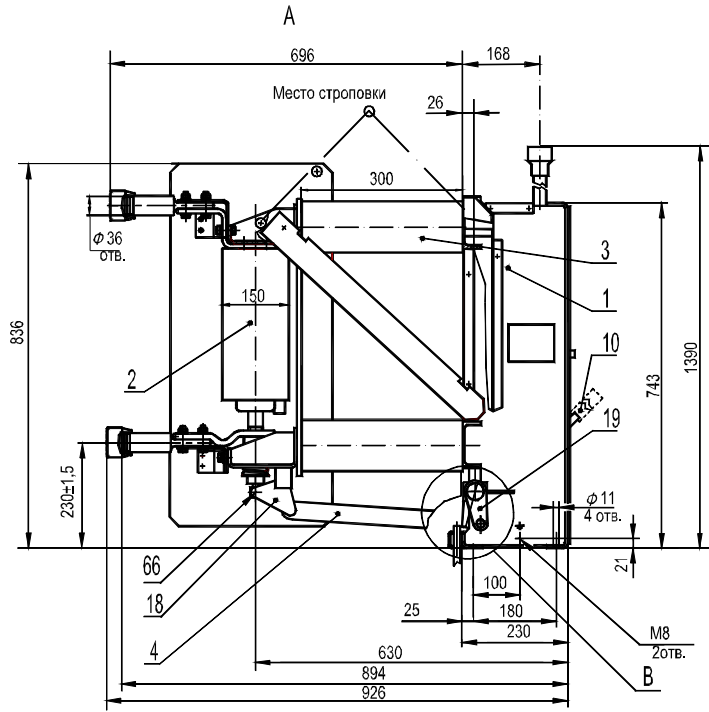


Рис.1б

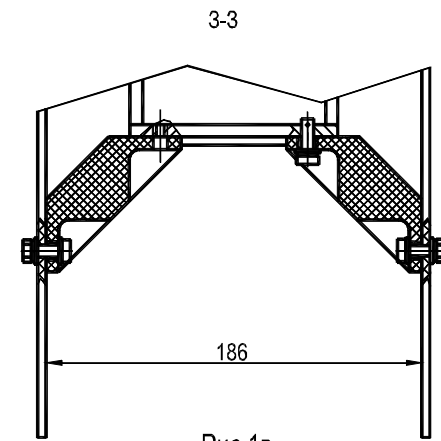
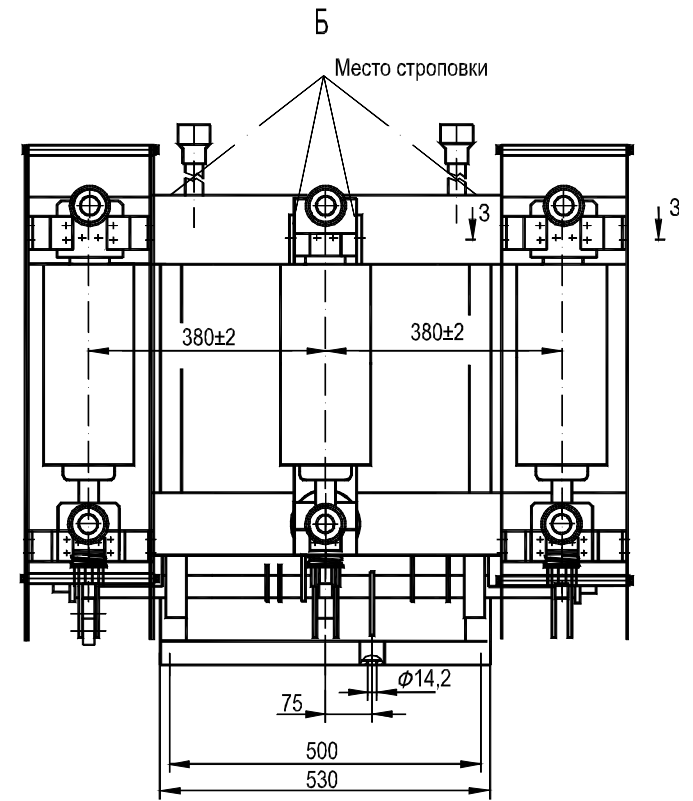


Рис.1в

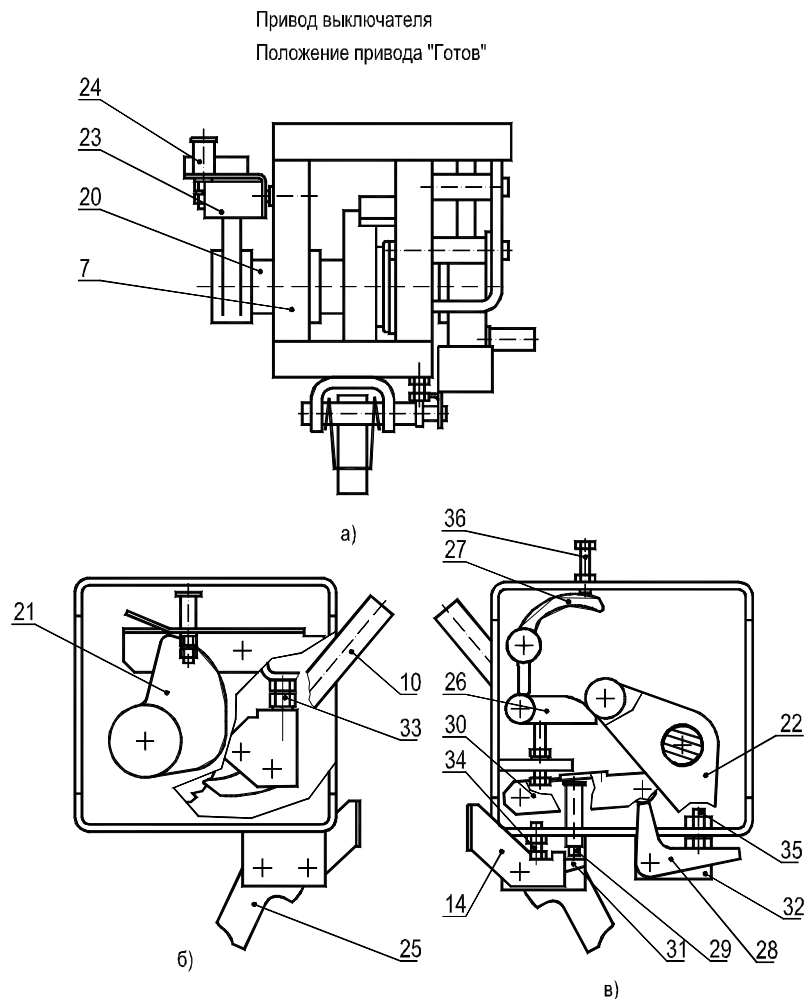


Рис.2

В конце хода под действием прижимных сил, защелка отключения 25, шарнирно установленная на приводе, поворачивается и фиксирует выключатель во включенном положении. Под действием возвратных пружин защелка включения 27 возвращается в исходное положение.

Включенное положение выключателя показано на рис.3б и 3в.

1.3.3.3. Ручное неоперативное включение выключателя осуществляется рычагом для ручного включения выключателя. Гнездо рычага для ручного включения устанавливается на четырехгранный выступ вала выключателя, расположенный с правой стороны выключателя. Нажатием рычага вниз осуществляется включение выключателя.

ВНИМАНИЕ!

1. При ручном включении выключателя должны быть приняты меры, препятствующие его опрокидыванию.
2. После включения выключателя вручную рычаг для ручного включения необходимо снять.

1.3.3.4. Отключение выключателя (рис.3,4)

При подаче напряжения на катушки электромагнитов отключения 12 через релейный валик 44 и тягу 42 выбивается защелка 28 механизма усиления, рычаг 30 под воздействием пружины 43 через толкатель 29 выталкивает ось 31, и под действием пружины отключения 17 и пружины узла поджатия выключатель отключается. Под действием пружин: толкатель 29, рычаг 30, защелка 28 возвращаются в исходное положение. Выключатель готов к повторному включению.

1.3.3.5. Ручное отключение выключателя осуществляется путем воздействия на кнопку ручного аварийного отключения 14, которая через ось 31 воздействует на защелку отключения 25, и выключатель отключается.

1.4. Схема электрическая принципиальная выключателей приведена на рис. 6.

1.4.1. Назначение схемы 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 положения выключателя с помощью коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей и для цепей контроля управления в КРУ.

4) элементы схемы управления приведены в таблице 2.

Таблица 2

Поз. Обозначение	Наименование	Назначение	Кол.	Примечание
KBS	Реле РП21-00ЗУХЛ4, 4А,220В	Реле блокировки от повторного включения выключателя	1	
M	Мотор-редуктор РИЖФ.303261.003-02	Для взвода пружины включения	1	
Q	Блок-контакт БКМ 5БК.559.051-04	Блок-контакт положения выключателя для контро- ля цепей управления в КРУ	8	
SQ	Выключатель ВПК 2010 А4 ХЛ4,220 ТУ16-526.433-78	Конечный выключатель		Устанавли- вается у заказчика
SQM	Блок-контакт БКМ 5БК.559.051-04	Блок-контакт положения привода РИЖФ.642211.002	4	
XT	Блок зажимов БЗН-18-25212.05.ХОО.У2 ТУ 16-526.030-75	Соединение вспомога- тельных цепей выключателя	1	
YAC	Электромагнит (катушка РИЖФ.685442.002)	Включение выключателя	1	220В
YAT	Электромагнит (катушка РИЖФ.685442.002)	Отключение выключателя	1	220В
YAA1, YAA2	Токовые электромагниты (катушка РИЖФ.685442.008)	Отключение выключателя	2	по требова- нию заказ- чика 5А
YAV	Электромагнит (катушка РИЖФ.685442.002)	Отключение от незави- симого источника питания	1	220В
XP1, XP2	Вилка 2РТТ48КПН20Ш28В АШДК.434410.060ТУ	Соединение вспомога- тельных цепей выключателя	2	
PCI	Счетчик ходов CX 106 ТУ25-01-886-75	Определение числа циклов срабатывания	1	

1.4.2 Описание работы схемы.

1.4.2.1. При подаче напряжения 220 В на контакты XT25 и XT26 мотор-редуктор взводит пружину включения. При посадке привода на защелку включения блок-контакты привода SQM 1.1 и SQM 2.1 обесточивают мотор-редуктор, а SQM 3.2 подготавливают цепь включения.

1.4.2.2. Включение выключателя.

При подаче напряжения 220 В на контакты XT23 и XT24 команда включения через нормально-замкнутые контакты KBS, SQM 3.2 и SQM 1.2

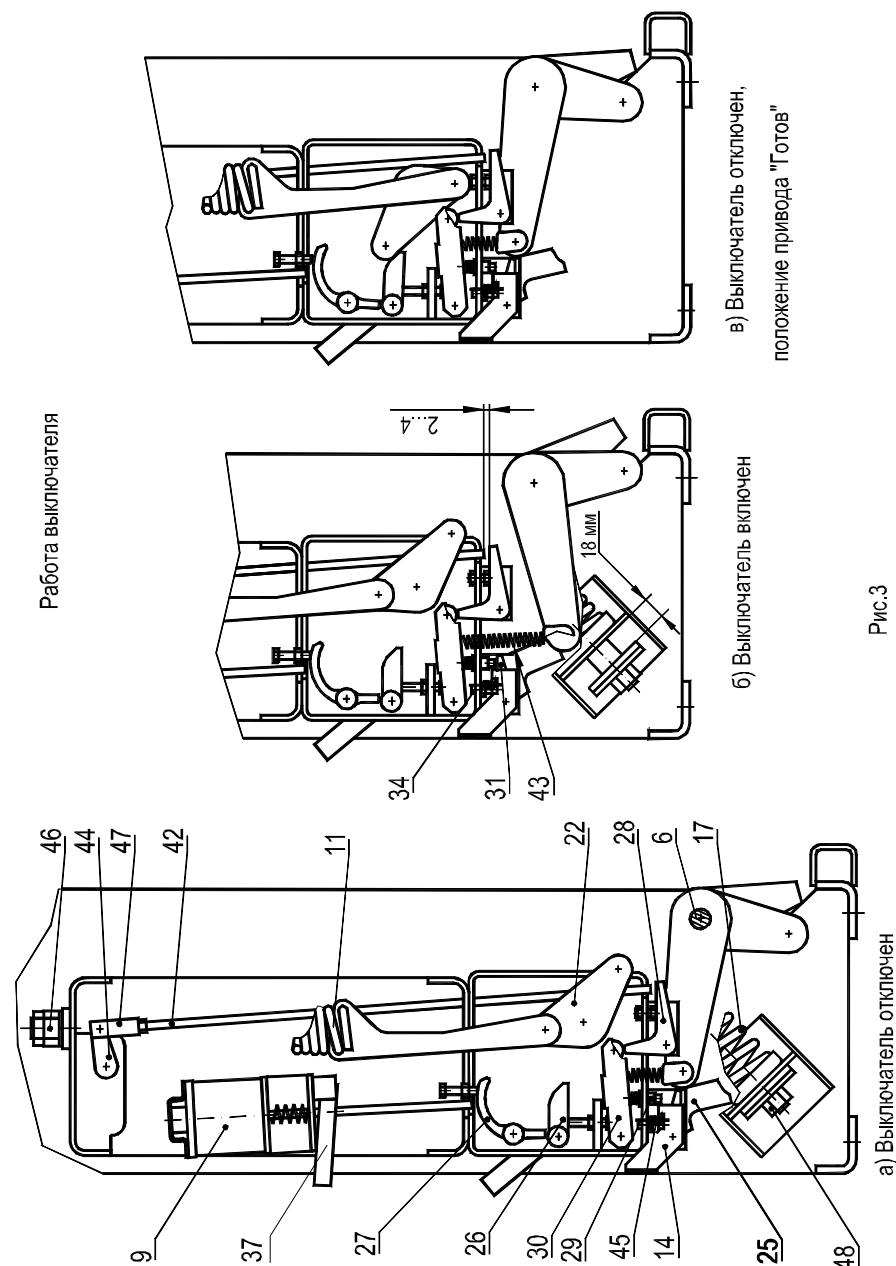


Рис.3

Работа выключателя

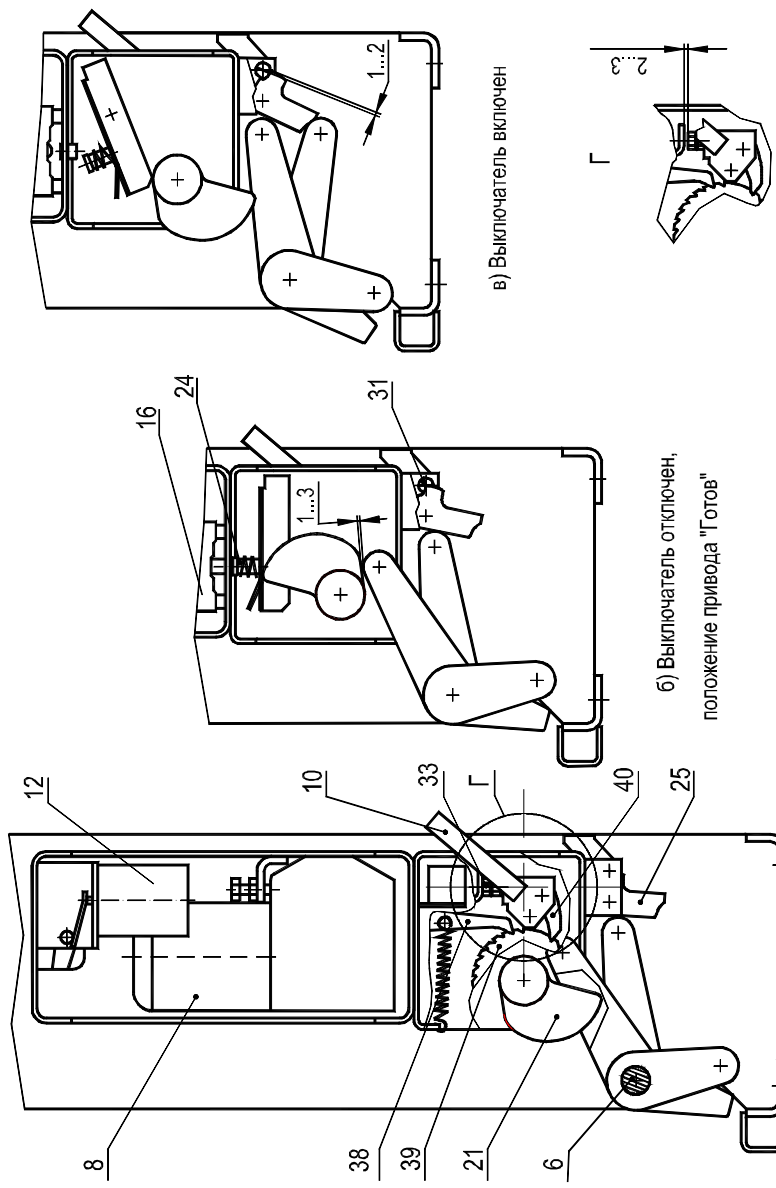


Рис.4

Блок сигнализации

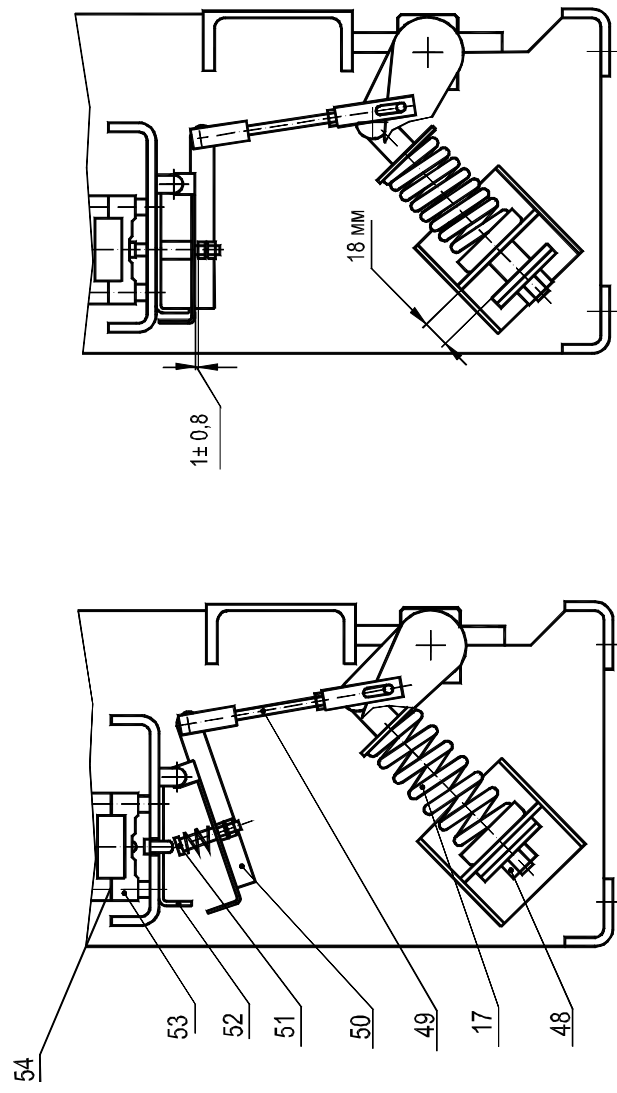


Рис.5

поступает на катушку включения YAC1. Происходит включение выключателя. При этом переключаются блок-контакты привода и выключателя, подготавливают цепь отключения, разрывают цепь включения и подают напряжение на мотор-редуктор, который производит повторный взвод пружины включения.

1.4.2.3. Отключение выключателя.

Отключение выключателя может быть произведено:

- электромагнитом оперативного отключения подачей напряжения 220В на контакты ХТ31 и ХТ32;
- электромагнитом отключения от независимого источника питания подачей напряжения на контакты ХТ27 и ХТ28;
- токовыми электромагнитами для схем с дешунтированием при аварийной ситуации.

1.4.2.4. Работа блокировки против повторения операций включения и отключения.

При зависании команды на включение при невзведенном приводе происходит срабатывание реле KBS, которое становится на самоподхват нормально-разомкнутыми контактами, а нормально-замкнутыми контактами разрывает цепь включения выключателя.

1.5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

1.5.1. **Рама выключателя** представляет собой сварную конструкцию из двух боковых стоек, полки, уголков и кронштейнов. На раме устанавливаются все основные узлы выключателя.

1.5.2. **Вал выключателя** установлен на двух подшипниках скольжения. Вал служит для передачи тягового усилия привода через изоляционные тяги и узлы поджатия на подвижные контакты КДВ, а также для кинематической связи с блоком сигнализации и узлами отключения.

1.5.3. **Корпус привода выключателя 7** (рис.2) предназначен для:

- заводки пружины включения и удержания ее во взведенном состоянии;
- передачи энергии, запасенной во взведенной пружине включения, на вал выключателя и через него на подвижные контакты КДВ;
- удержания выключателя во включенном положении;
- управления блок-контактами привода и счетчиком числа циклов;
- усиления тяговых усилий токовых электромагнитов.

В корпусе привода 7 установлены: вал 20 с расположенными на нем

кулачком 21 и рычагом защелки и взвода пружины 22, рычаг ручной заводки привода 10, указатель положения привода 23, толкатель блок-контактов привода 24, кнопка ручного аварийного отключения 14, защелка отключения 25, защелки включения 26, 27, ось 31, и толкатель 29.

1.5.3.1. Для заводки пружины включения 11 необходимо подать напряжение на обмотку мотор-редуктора 8, при этом мотор-редуктор своей собачкой 38, совершающей возвратно-поступательное движение, через храповое колесо 39, жестко установленное на валу привода, поворачивает рычаг 22 и натягивает пружину включения 11. Храповое колесо удерживается от поворота назад собачкой 40, установленной на рычаге ручной заводки 10. При растяжении пружины включения вал привода поворачивается на 180°, после чего, перейдя через мертвую точку, становится рычагом 22 на защелку 26.

Храповое колесо 39 на валу привода поворачивается так, что собачка 38 мотор-редуктора попадает на холостой зуб и не передает усилий на вал привода. Кроме того, в этот момент при помощи толкателя 24 происходит переключение блок-контактов привода, которые разрывают цепь питания мотор-редуктора. Момент срабатывания блок-контактов привода регулируется изменением высоты толкателя.

Заводка пружины включения может осуществляться вручную, колебательным движением рычага ручного включения 10, установленного в корпусе привода, при этом храповое колесо 39 удерживается от возврата собачкой 38 мотор-редуктора.

ВНИМАНИЕ!

При ручной заводке после посадки вала привода на защелку (привод "ГОТОВ"), дальнейший взвод вручную недопустим.

Съемный рычаг ручного взвода необходимо снять.

Для включения выключателя необходимо выбить защелки 26 и 27, тогда под действием пружины включения 11 вал привода поворачивается на 180° и кулачок 21 поворачивает вал выключателя 6 и замыкает контакты КДВ. При этом переключаются блок-контакты привода и подается напряжение на двигатель мотор-редуктора, который вновь начинает взвод пружины включения. Вал выключателя фиксируется во включенном положении защелкой отключения 25 и осью 31, установленными на корпусе привода.

Схема электрическая принципиальная выключателей для схем с дешунтированием

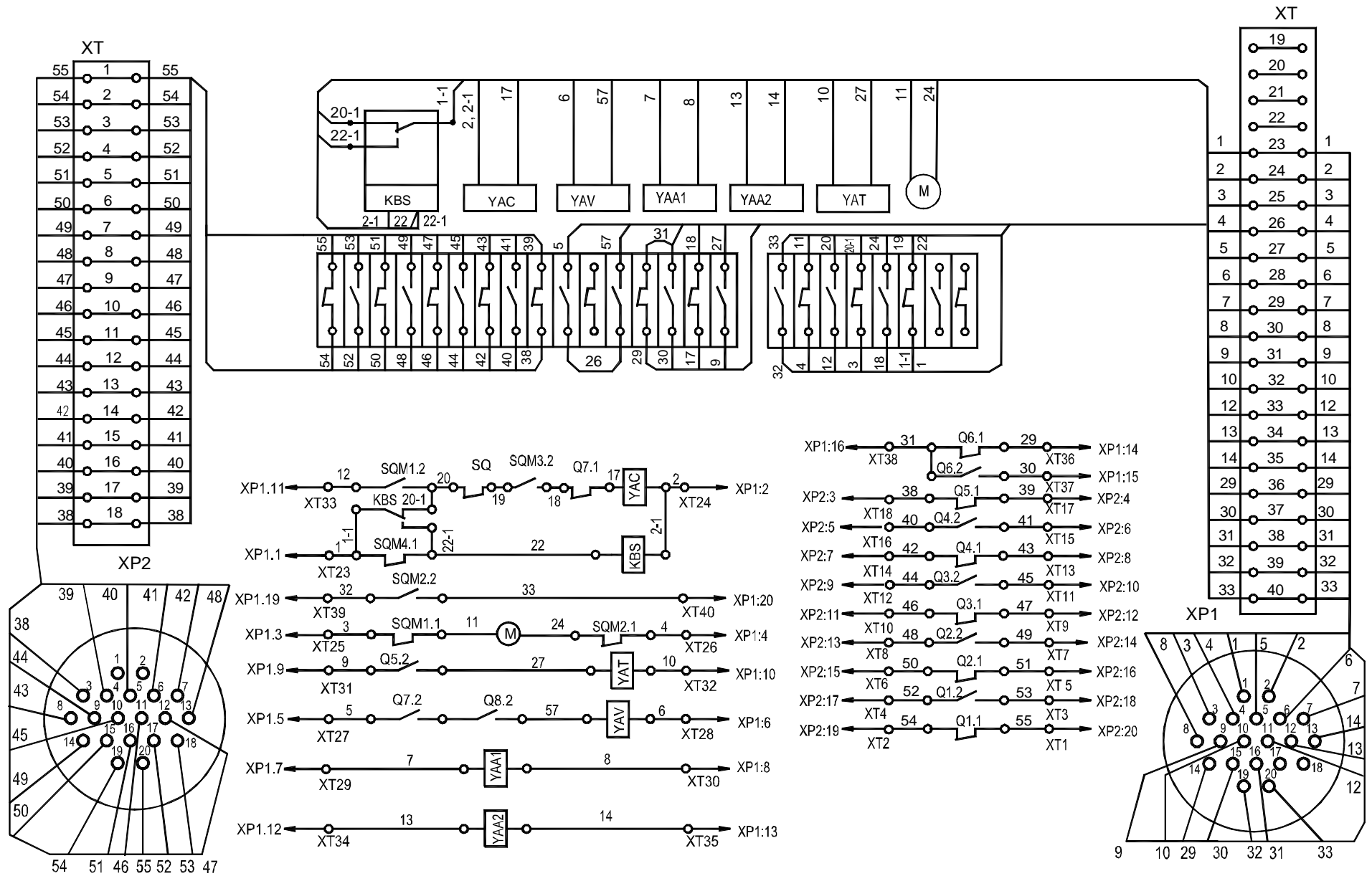


Рис.6

1.5.3.2. Механизм усиления предназначен для усиления тяговых усилий токовых электромагнитов отключения для схем с дешунтированием до величин, достаточных для выбивания защелок отключения.

Механизм усиления состоит из:

- рычага 30, который одним концом шарнирно закреплен на корпусе привода, а другим, опирается, через ролик на защелку 28, которая выбивается электромагнитом через релейный валик 44, тягу 42;
- толкателя 29, который воздействует на ось 31 и защелку отключения 25;
- пружины 43, которая натягивается при включении и обеспечивает усилие, достаточное для выбивания защелки отключения 25.

Механизм работает следующим образом: в исходном состоянии (выключатель отключен) рычаг 30 роликом опирается на защелку 28, пружина отключения 43, закрепленная одним концом за рычаг, другим за ось вала выключателя, находится в свободном состоянии.

При включении выключателя пружина отключения 43 растягивается осью выключателя. При отключении выключателя электромагнит отключения выбивает защелку 28 и под действием растянутой пружины 43, рычаг 30 через толкатель 29 выбивает защелку отключения 25. После отключения под действием возвратных пружин защелка и рычаг возвращаются в исходное состояние.

1.5.4. **Блок сигнализации (рис.5)** предназначен для обеспечения работы схемы управления выключателя, свободные блок-контакты предназначены для использования в схемах защиты и сигнализации положения выключателя.

Блок сигнализации состоит из восьми блок-контактов БКМ 53, установленных на раме выключателя, кронштейна 52, кронштейна 50, подпружиненного толкателя 51.

Одновременность срабатывания блок-контактов каждой группы регулируется прокладками 54. Момент срабатывания блок-контактов сигнализации регулируется длиной шпильки 49, с помощью которой он связан свалом выключателя. На кронштейнах 52 и 50 установлены таблички указателя включенного и отключенного положения выключателя.

1.5.5. Электромагниты включения и отключения конструктивно выполнены по одному принципу и имеют следующие электрические данные.

Обмоточные данные катушек электромагнитов включения и отключения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Назначение электромагнита	Напряжение, В	Число витков	Провод марка, диаметр	Сопротивление, Ом	Масса, кг
Включение постоян.	220	2680	ПЭВ-2-0,28	87±5%	0,22
Отключение постоян.	220	2680	ПЭВ-2-0,28	87±5%	0,22
Токовый электромагнит на 5А для схем с дешунтированием		270	ПЭВ-2-1,4	0,365± 0,025	0,45
Электромагнит от независимого источника питания постоянного тока	220	2680	ПЭВ-2-0,28	87±5%	0,22

1.5.6. Полюс выключателя (рис.7)

В полюс выключателя входят: КДВ 55 (КДВ-35-25/1600 УХЛ2), кронштейн 56, для крепления полюсов к раме выключателя через опорные изоляторы, токовыводы верхний 57 и нижний 58, соединенный с подвижным контактом КДВ гибкой связью через токосъемный контакт 59. В полюс выключателя входит узел поджатия, состоящий из пружины 60, втулки 61, колонки 62, оси 63 и гайки 64. В процессе включения выключателя после замыкания контактов КДВ при дальнейшем ходе, благодаря наличию паза в колонке 62, происходит деформация пружины 60, которая создает провал контактов. Величина контактного усилия, создаваемого пружинкой, составляет 2000-2200 Н при провале контактов 3 мм.

За время работы КДВ не требуется ухода за контактами.

1.5.7. **Тяга изоляционная** служит для изоляции между токоведущим контуром и заземленными частями выключателя, а также для передачи движения от вала выключателя подвижному контакту КДВ и представляет собой конструкцию из изоляционного материала.

1.5.8. **Лицевая крышка выключателя** предназначена для перекрытия доступа к движущимся и токоведущим частям, а также для придания выключателю эстетического вида. В крышке имеются отверстия для ручки включения

выключателя, рычага ручной заводки пружины включения, кнопки ручного аварийного отключения и окна для наблюдения за механическим указателем включенного и отключенного положений выключателя, счетчиком числа циклов "ВО" и положения привода «ГОТОВ».

1.6. МАРКИРОВКА

1.6.1. Каждый выключатель имеет фирменную табличку с указанием:

- товарного знака предприятия - изготовителя;
- наименования изделия;
- обозначения климатического исполнения и категории размещения;
- заводского номера;
- номинального напряжения, $U_{ном.}$, кВ;
- номинального тока, $I_{ном.}$, А;
- номинального тока отключения $I_{о.ном.}$, кА;
- массы выключателя, кг;
- рода тока и номинального напряжения пружино-моторного привода U ном., В;
- обозначения технических условий РИЖФ.674152.018 ТУ;
- года выпуска выключателя.

1.6.2. Транспортная тара выключателя имеет маркировку в виде ярлыка с манипуляционными знаками: "ВЕРХ", "ХРУПКОЕ ОСТОРОЖНО", "БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ", "МЕСТО СТРОПОВКИ", «ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ».

1.6.3. Сертификационные выключатели маркируются знаками соответствия систем сертификации ГОСТ Р, ИСО 9002.

1.7. УПАКОВКА

Каждый выключатель упаковывается в транспортный ящик по варианту ВУ-О или ВУ-1.

В каждый ящик вкладывается ЗИП, эксплуатационная документация: руководство по эксплуатации и паспорт в полиэтиленовой упаковке.

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 повреждений выключателя. При наличии повреждений претензии

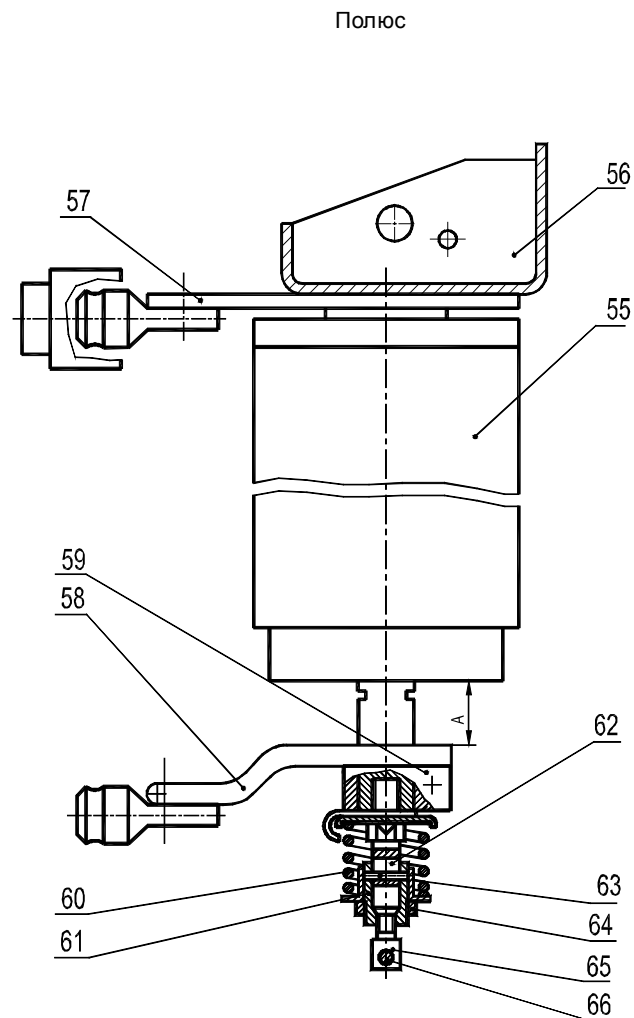


Рис.7

предъявлять транспортной организации.

2.1.2. После вскрытия упаковки необходимо осмотреть выключатель, проверить соответствие данных на табличках выключателя и комплектность согласно разделу 3 паспорта РИЖФ.674152.032-02 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 лицевую крышку, проверить состояние и надежность крепления всех узлов и деталей. При необходимости подтянуть крепежные соединения.

2.1.5. 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.

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

2.1.7. Испытать изоляцию вспомогательных цепей напряжением промышленной частоты 1,5 кВ в течение 1 мин.

2.1.8. Проверить работу выключателя на исправность действия в соответствии с п. 2.3.3.18 руководства по эксплуатации.

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

2.1.10. Замерить сопротивление токоведущего контура каждого полюса согласно требованиям п. 2.3.3.11 руководства по эксплуатации.

2.1.11. Испытать изоляцию выключателя на электрическую прочность напряжением промышленной частоты в соответствии с требованиями п. 2.3.3.12 руководства по эксплуатации.

2.1.12. Занести в паспорт выключателя показания счётчика циклов и размер для определения износа контактов в процессе эксплуатации в соответствии с требованиями п. 2.3.3.14 руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ!

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

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

2.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

2.2.1. Эксплуатация выключателей должна вестись в соответствии с руководством по эксплуатации, паспортом РИЖФ.674152.032-02 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».

2.2.2. Консервацию и расконсервацию выключателей, встроенных в ячейки, производить в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя КРУ.

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

Измерение параметров, регулирование и настройку выключателя проводить при замене деталей после полной или частичной разборки и сборки выключателя.

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

2.3.3. Регулирование осуществлять только при ручном включении и отключении.

Регулирование осуществлять в следующей последовательности:

2.3.3.1. Провести регулировку зазора 1-3 мм (рис.4,5) между кулачком 21 и роликом вала выключателя при отключенном выключателе и положении привода "ГОТОВ". Для регулировки необходимо использовать рычаг для ручного включения 10, слегка нажав его, и вращением гайки 48, фиксирующей пружину отключения 17 установить зазор. После регулировки гайку зашплинтовать.

2.3.3.2. Положение защелки 25 (рис.3,4) регулировать, изменяя положение оси 31 с помощью болта 34, постепенно закручивая его, отключить выключатель. Затем открутить болт на 4 оборота и законтрить контргайкой.

2.3.3.3. Регулировку хода контакта (рис.7) осуществлять с помощью тяги 65. Для осуществления регулировки необходимо снять ось 66, соединяющую в двух местах на рычаге 18 (рис.16) (при отключенном выключателе) тягу 4 с валом выключателя. Ход подвижных контактов 16 ± 1 мм, определяется как разность размера А в отключенном и включенном положении выключателя.

2.3.3.4. Регулировка защелки 28 (рис.2) механизма усиления осуществляется болтом 35 аналогично п.2.3.3.2.

2.3.3.5. Регулировка защелки включения 27 (рис.4) осуществляется болтом 36 аналогично п.2.3.3.2.

2.3.3.6. Регулировка взаимного расположения собачек 38 и 40 (рис.4) осуществляется болтом 33 (зазор 2...3 мм вид Г) следующим образом: кратковременной подачей напряжения на мотор-редуктор останавливают собачку 38 мотор-редуктора в самом нижнем положении, после чего, вкручивая или выкручивая болт 33, добиваются надежного западания собачки ручного взвода 40 за зуб храпового колеса 39. Храповое колесо при этом удерживается на собачке мотор-редуктора. После этого болт контрят и производят взвод пружин включения мотор-редуктором. При этом пружины должны взводиться без пробуксовки. Также проверяется ручной взвод пружин включения.

2.3.3.7. Регулировку момента срабатывания блок-контактов положения выключателя (рис.5) производят с помощью изменения длины шпильки 49. Для этого отсоединяют шпильку от вала выключателя, поворачивая ее, добиться срабатывания блок-контактов при отключенном положении выключателя, затем соединяют шпильку с валом.

2.3.3.8. Регулировку момента срабатывания блок-контактов положения привода (рис.2) осуществляют изменением длины толкателя 24 при помощи гаек установленных на нем.

2.3.3.9. Установка пружин включения (рис.3).

Пружины включения 11 устанавливаются и снимаются при положении рычага 22 на валу привода, соответствующем максимальному ослаблению пружины. Для этого снимается запорное кольцо на оси рычага 22, выкручивается гайка натяжения 46 и снимается пружина. При установке необходимая длина пружины устанавливается гайкой натяжения до достижения надежного проскальзывания кулачка 21 по ролику выключателя (без остановок и надежной посадки на защелку), после чего гайка натяжения контрится.

2.3.3.10. Установка длины отключающей тяги (рис.3).

Длину тяги 42 установить, для обеспечения зазора 2-4 мм, вращением в вилке 47. После установки необходимого зазора тяга контрится.

2.3.3.11. Измерение сопротивления токоведущего контура между выводами полюсов выключателя замерять методом амперметра и вольтметра на постоянном или выпрямленном токе при включенном положении выключателя.

Перед замером сопротивления выключатель необходимо несколько раз включить и отключить. Значения сопротивления должны соответствовать п.34 таблицы 1.

Если сопротивление окажется выше указанной величины, необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

2.3.3.12. 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 35 кВ, при установке переключателя чувствительности релейной защиты в положение "ГРУБО".

Испытание изоляции проводить испытательным напряжением промышленной частоты 95 кВ 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.

2.3.3.13. 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 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.

2.3.3.14. Проверка износа контактов КДВ в процессе эксплуатации

Износ контактов определяется во включенном положении выключателя штангенциркулем ШЦ-1-125-0,1, как разность расстояния А (рис.7), измеренного до начала эксплуатации (эти размеры на каждый полюс рекомендуется заносить в паспорт выключателя) и во время контрольной проверки. При износе контактов более 2,5 мм КДВ заменить.

2.3.3.15. Для замены КДВ (рис.1,7) необходимо снять ось 66, соединяющую рычаг 18 с КДВ. Отсоединить КДВ 55 от кронштейна 56. Открутить гайку 64, разобрать узел поджатия, снять токовыводы 57 и 58, заменить КДВ и собрать полюс в обратной последовательности.

ВНИМАНИЕ!

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

2.3.3.16. После установки КДВ отрегулировать ход контактов в соответствии с п.2.3.3.3 и зафиксировать в паспорте.

2.3.3.17. 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.

2.3.3.18. 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 мотор-редуктора (см. таблицу 1 п.16,18);

2) 5 или 6 циклов "В" и такое же количество циклов "О" при максимальных напряжениях на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения и мотор-редуктора (см.таблицу 1 п.16,18);

3) 5 или 6 циклов "ВО" при номинальном напряжении на зажимах катушек электромагнитов включения и отключения и мотор-редуктора(см. таблицу 1 п.15,17).

4) 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.

2.3.3.19. 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 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.

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. Оперативное включение и отключение выключателя необходимо производить от шкафа управления, кроме аварийного отключения.

3.2.7. При испытании электрической прочности изоляции напряжением промышленной частоты выключатель может являться источником рентгеновского излучения.

Мощность дозы мягкого рентгеновского излучения от отдельного полюса не должна превышать 5 мкР/с.

Защита персонала от источника рентгеновского излучения должна соответствовать требованиям раздела 3 "Требования безопасности к электротехническим изделиям и его частям" 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" №1960-79 от 19.01.79.

Защита персонала от источника рентгеновского излучения при эксплуатации выключателя не требуется.

При испытании изоляции напряжением промышленной частоты до 65 кВ персонал должен находиться от испытываемого объекта на безопасном расстоянии не менее 8м.

При испытании изоляции напряжением свыше 65 кВ должен быть установлен защитный экран, выполненный из стали толщиной 6 мм или свинца толщиной 1,3 мм.

3.2.8. 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.

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

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

Таблица 4

Что проверяется и при помощи какого инструмента, прибора и оборудования. Методика проверки.	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>2. Капитальный ремонт</p> <p>Разборка выключателя с заменой КДВ.</p>	<p>Каждые 2500 циклов «ВО» номинальных токов, но не реже одного раза в блет.</p> <p>то же</p> <p>После проведения 50 циклов «ВО» номинальных токов отключения или 100 операций "О" или при износе контактов более 2,5 мм</p>

ВНИМАНИЕ!

При проверке технического состояния выключателя необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 3.2 руководства по эксплуатации.

4. ХРАНЕНИЕ

4.1. Хранить выключатели исполнений УХЛ2, Т2 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 макро-климатических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов при температуре воздуха от 50°C до минус 50°C, при этом относительная влажность воздуха составляет 100% при 25°C.

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 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.

Контактные поверхности и таблички защищены парафинированной бумагой.

4.4. Комплект ЗиП (ПРИЛОЖЕНИЕ В) 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 выключателей для исполнений УХЛ2, Т2 в части воздействия климатических факторов:

1) верхнее значение температуры воздуха - 50°C;

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

3) относительная влажность воздуха - 100% при температуре 25°C 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 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 ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ
ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, КОНТРОЛЯ, РЕГУЛИРОВКИ И
НАСТРОЙКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ. СТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

СИ	Тип	Класс	Предел точности	измерений
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75			
	Линейка-300		300 мм	
	Линейка-500		500 мм	
Штангенциркуль	Линейка-1000		1000мм	
	ГОСТ 166-89			
	ШЦ-1-125-0,1			
Микрометр	ШЦ-2-250-0,1			
	ГОСТ 8711-93	2,5-4,0		

НЕСТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Рычаг для ручного включения выключателя РИГФ.303671.005
2. Рычаг для ручного взвода пружины включения выключателя РИГФ.747791.001

МАТЕРИАЛЫ

1. Уайт-спирит ГОСТ 3134-78
2. 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 ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ (ЗИП)

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Детали			
кольцо запорное	Ø6 РИГФ.753615.002	2	
кольцо запорное	Ø8 РИГФ.753615.002-06	1	
кольцо запорное	Ø 10 РИГФ.753615.002-02	4	
кольцо запорное	Ø12 РИГФ.753615.002-04	4	
Камеры вакуумные дугогасительные			
КДВ-35-25/1600	ИМПБ.686485.008	3	по требованию заказчика за отдельную плату
Принадлежности			
Рычаг для ручного включения выключателя	РИГФ.303671.005	1	
Рычаг для ручного взвода пружины включения выключателя	РИГФ.747791.001	1	
Контакт	РИГФ.303655.009-01	1	
Прочие изделия			
Розетка 2РТТ48Б20Г28В	АШДК.434410.060	2	