

**ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ
ВАКУУМНЫЙ
ТИПА
ВВРН-35**

**Руководство
по эксплуатации
РГВА 674152.044 РЭ**



1.	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	
1.1.	Назначение	3
1.2.	Технические характеристики	4
1.3.	Устройство и работа выключателя	5
1.4.	Устройство и работа составных частей	9
1.5.	Схема электрическая принципиальная	12
2.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	
2.1.	Подготовка выключателя к использованию	15
2.2.	Подготовка к работе	15
2.3.	Измерение параметров, регулирование и настройка	16
2.4.	Рекомендации по ограничению перенапряжений	18
3.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
4.	МАРКИРОВКА	20
5.	УПАКОВКА	21
6.	ХРАНЕНИЕ	21
7.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	21
8.	УТИЛИЗАЦИЯ	22
9.	МОНТАЖ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	22
	Приложение А. Перечень оборудования и материалов, необходимых для технического обслуживания, контроля, регулировки и настройки выключателя. Стандартное оборудование	27
	Приложение Б. Крутящие моменты	27
	Приложение В. Перечень запасных частей и принадлежностей (ЗИП)	27
	Приложение Г. Перечень запасных частей и узлов за отдельную плату	28
	Приложение Д. Перечень исполнений выключателя	28

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил настройки, регулировки и эксплуатации высоковольтных вакуумных выключателей серии ВВРН-35 с пружинно-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 674152.044 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 35кВ, объектов энергетики, для тяговых подстанций электрифицированных железных дорог.

1.1.2. Выключатели серии ВВРН-35 соответствуют требованиям технических условий РГВА.674152.044 ТУ.

1.1.3. Структура условного обозначения типоразмера выключателей:

В	В	Р	Н	35 -	III -	25/	1600	УХЛ1	Х
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 Выключатель
- 2 Вакуумный
- 3 Торговая марка РОСВАКУУМ
- 4 Наружной установки
- 5 Номинальное напряжение, кВ
- 6 Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920-89
- 7 Номинальный ток отключения короткого замыкания, кА
- 8 Номинальный ток отключения, А
- 9 Климатическое исполнение в соответствии с ГОСТ15150-69, ГОСТ 17412-72. Категория размещения ГОСТ15543.1-89 и ГОСТ15150-69.
- 10 Конструктивное исполнение(см. Приложение Д)

Пример записи обозначения выключателя вакуумного, наружной установки, с пружинно-моторным приводом, напряжением 35 кВ, III степени загрязнения изоляции, с номинальным током отключения 25 кА, номинальным током 1600 А, климатического исполнения УХЛ и категории размещения 1, напряжение питания цепей управления 220В, 50Гц переменного тока.

"Выключатель ВВРН-35-III-25/1600 УХЛ1, П1 РГВА.674152.044 ТУ"

1.1.4. Условия эксплуатации выключателей

Номинальные значения климатических факторов внешней среды:

- высота над уровнем моря не более 1000м;
- температура окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 50°С;
- относительная влажность воздуха - 80% при 20°С;
- скорость ветра:

до 15м/с при наличии гололеда при толщине корки льда до 20 мм;

до 40 м/с при отсутствии гололеда;

-тяжение проводов и ветровой нагрузки в горизонтальном направлении в плоскости полюса до 500Н (50кгс).

-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.

Номинальные значения механических воздействующих факторов внешней среды соответствуют группе М13 по ГОСТ 17516.1-90.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Нормы
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ1
Номинальное напряжение, $U_{ном.}$, кВ	35
Номинальный ток отключения, $I_{о ном.}$, кА	25
Номинальный ток, $I_{ном.}$, А, не более	1600
Наибольшее рабочее напряжение, $U_{н.р.}$, кВ	40,5
Процентное содержание апериодической составляющей в течение $3с$, % не более	40
Ток термической стойкости, I_t , в течение $3с$, кА	25
Ток электродинамической стойкости, I_g , кА	64
Полное время отключения $t_{о.с.}$, с, не более	0,055
Собственное время отключения, $t_{о.с.}$, с, не более	0,03
Собственное время включения, $t_{вс.}$, с, не более	0,06
Масса, кг, не более:	325
Ресурс по механической стойкости, циклы "В-тп-О" (включение- произвольная пауза-отключение)	25000
дугогасительной вакуумной камеры (КДВ): при номинальном токе, циклы "В- тп -О"	25000
при номинальном токе отключения, циклы "ВО"	50
Срок службы до списания, годы, не менее	30
Номинальное напряжение электромагнитов управления H_Q, T_Q, B :	220
переменного тока постоянного тока	220

Пределы напряжения, в процентах от номинального напряжения: -на электромагните включения HQ: -на зажимах электромагнитов управления TQ:	80-110
при питании постоянным током: при питании переменным током:	70-110 65-120
Ток потребления электромагнитов, А, не более HQ TQ	1,5(DC) 2,5(AC) 1,5(DC) 2,5(AC)
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 номинальный ток, А	24-660 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 1SLJ, 2SLJ для схем с дешунтированием, А	5
Потребляемая мощность электромагнитов отключения 1SLJ, 2SLJ, ВА, не более	30
Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей, мм:	Рис. 1, 1а.
Ход подвижного контакта, мм	16 ⁺²
Допустимый износ контактов, мм, не более	3
Электрическое сопротивление полюсов главной цепи, мкОм, не более: для тока 630А для тока 1000А для тока 1600А	 75 60 48

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, 1а. Выключатель состоит из следующих основных частей: подставки 1, рамы 2, шкафа 3 с приводом, полюсов 4. На раме устанавливаются: валы 5 и 6, узел отключения 7, узлы поджатия 8, соединенные между собой тягами 9 и 10, крышки 11 и 12, кожуха 13.

Общий вид и габаритные размеры выключателя

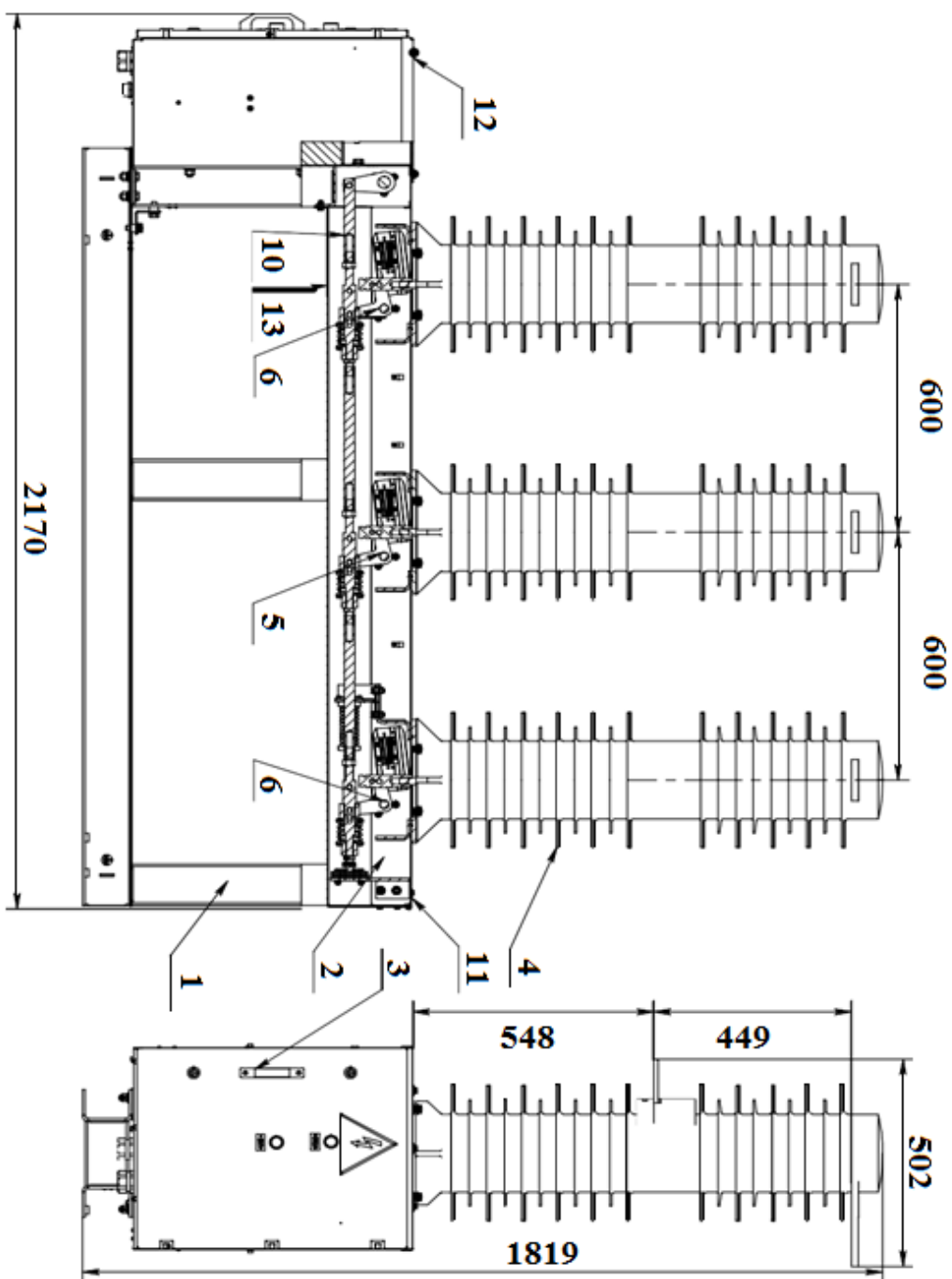
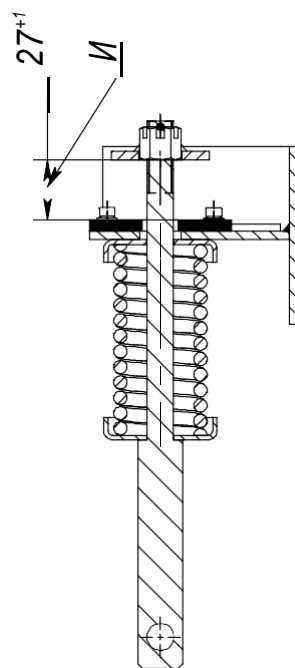
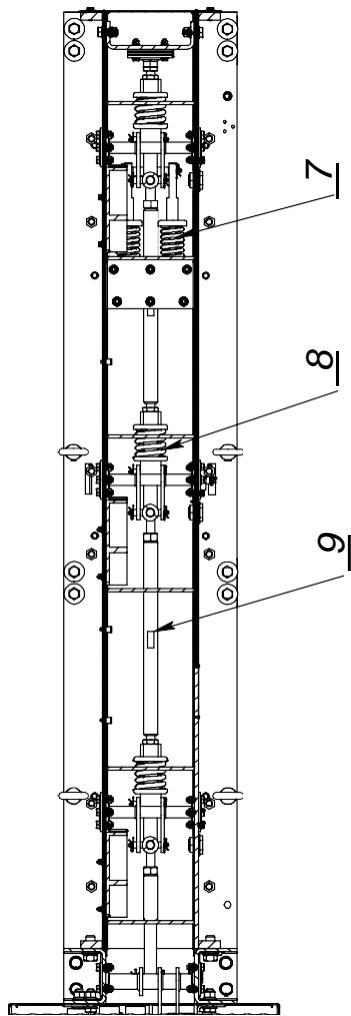


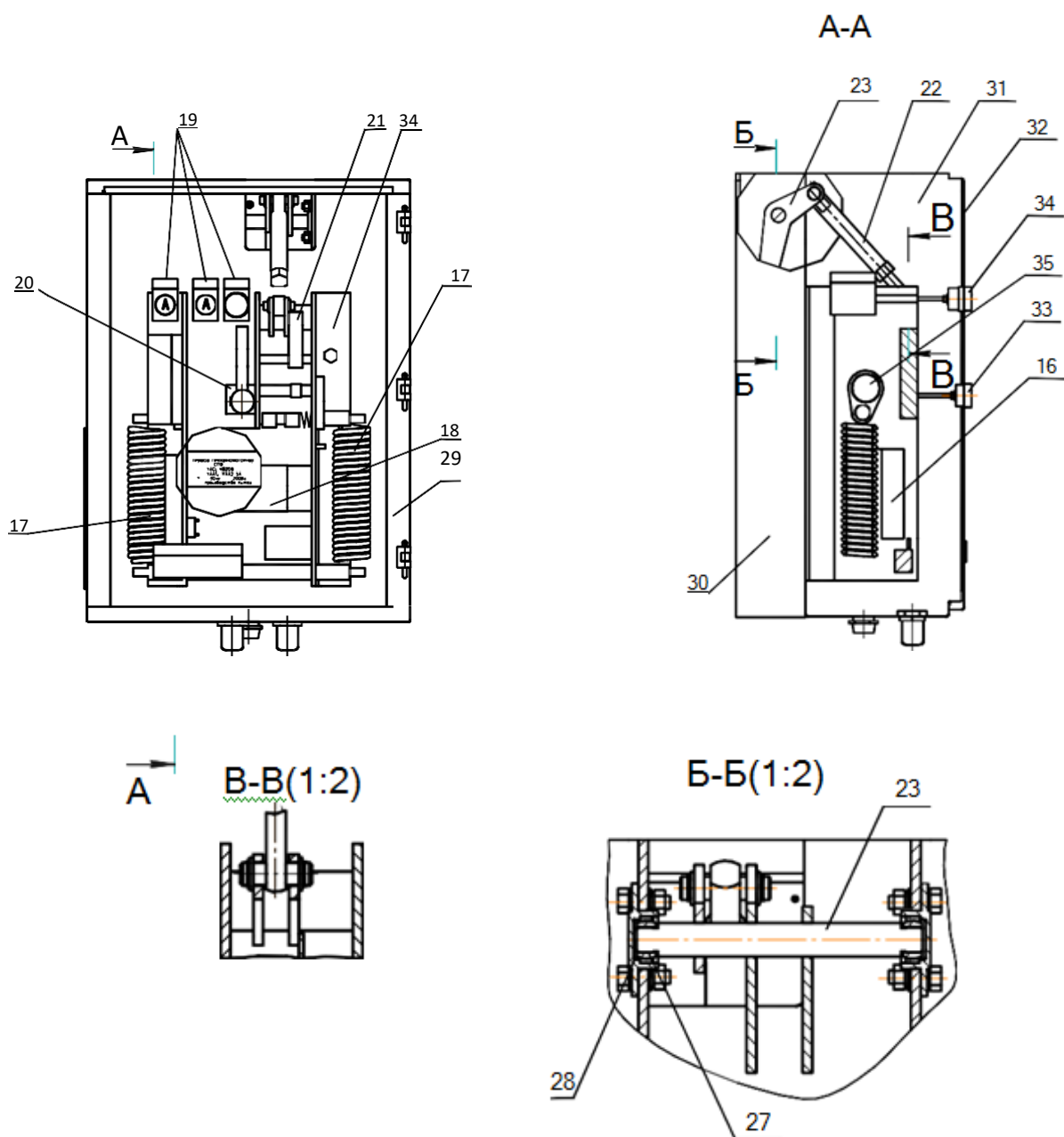
Рис. 1

Рис. 1а



Положение выключателя - включен

Рис. 2



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, валы 5 и 6 выключателя удерживаются в отключенном положении пружинами узла отключения 7.

Выключатель управляется приводом 16, установленным в шкафу 3 (рис.2).

1.3.3.2. Включение выключателя производится с помощью пружин включения 17, предварительно взведенных двигателем 18 или с помощью рычага ручного взвода пружин включения.

При подаче напряжения на катушку электромагнита включения 20 или нажатии на кнопку ручного включения выбивается защелка привода 16. Усилие пружины включения 17 передается через вал 21 привода 16 и тягу 22 на вал 23 и тягу 10 (рис.1, 1а) и замыкает контакты камеры КДВ, при этом одновременно взводятся пружины отключения. В конце хода после касания контактов камеры и при дальнейшем ходе тяг 9 и 10 (рис.1, 1а) благодаря наличию паза в тяге 43 узла поджатия 8 (рис.1, 4), происходит деформация пружины 45 относительно втулки 44, которая создает провал контактов. Величина усилия контактного поджатия, создаваемого пружиной 45, составляет 2400- 2900Н при провале контактов 3мм. Выключатель фиксируется во включенном положении защелкой, установленной в приводе 16 (рис.2).

1.3.3.3. Отключение выключателя происходит за счет энергии, предварительно запасенной пружинами узла отключения 7 (рис.1а), и пружинами узлов поджатия 8 полюсов 4 при включении.

При подаче напряжения на одну из катушек электромагнитов отключения 19 (рис.2) или кнопку ручного аварийного отключения выбивается защелка привода 16, удерживающая выключатель во включенном положении. Выключатель отключается и готов к повторному включению.

1.4. Устройство и работа составных частей.

1.4.1. Подставка 1 (рис.1) выключателя представляет собой сварную конструкцию из стального листового проката, на которой предусмотрены места под крепление заземляющих шин. На подставке устанавливаются основные узлы выключателя: рама 2, шкаф 3.

1.4.2. Рама 2 (рис.1) выключателя представляет собой сварную конструкцию из стального листового проката, на которой предусмотрены места под крепление шкафа 3, заземляющих шин, полюсов 4, валов 5 и 6, крышек 11 и 12, кожуха 13. Рама выключателя крепится к подставке с помощью болтового соединения с применением царпающих шайб по ГОСТ 10462-81 для осуществления электрического контакта.

1.4.3. Валы 5 и 6 (рис.1) выключателя установлены в раме под каждым полюсом 4. Валы 5, 6 и 23 (рис.2) привода собраны на двух подшипниках ШС 27 и установлены в крышках 28. На вал 5 закреплен указатель положения «ВКЛ» или «ОТКЛ».

Валы 5 и 6 служат для передачи тягового усилия от привода через вал 23 привода, тяги 9 и 10 выключателя, узлы поджатия 8 (рис.1,4) и изоляционные тяги 66 полюса 4 (рис.5), на подвижные контакты камеры КДВ.

1.4.4. Шкаф (рис.2) привода собран на стойке 30, на которой предусмотрены места под крепления заземляющих шин, к подставке 1, к раме 2 (рис.1).

На стойку устанавливается шкаф 31 с дверью 32, на которой расположены кнопки «ВКЛ» 33 и «ОТКЛ» 34, замки - 2 шт. На дне шкафа расположены кабельные вводы – 2 шт. и пробка для удаления конденсата.

К стойке крепится корпус 29 пружинно-моторного привода. Конструкция и принцип работы механизмов привода изображены на рис.3а, 3б. 3в, 3г. На корпусе привода собраны следующие узлы (рис.2):

- двигатель 18 взвода пружин включения 17 и механизмы их удержания во взведенном состоянии (рис.3б и 3г);
- вал 35 для взвода пружин 17;
- вал 21 для передачи энергии, запасенной во взведенной пружине включения на тягу 22,
- вал 23 привода и тяги 9,10 на валы 5,6 выключателя;
- механизмы удержания выключателя во включенном положении (рис.3в и 3г);
- механизм управления блок - контактами привода и положением выключателя;
- механизмы отключения от электромагнитов и кнопки отключения;
- механизм включения от электромагнитов и кнопки включения;
- блок – контакты положения выключателя и привода;
- блок зажимы привода и выключателя;
- диодные мосты для двигателя, электромагнитов включения и отключения;
- указатель положения привода;
- рычаг ручного взвода пружины включения;

1.4.4.1. Для взвода пружины включения необходимо подать напряжение на обмотку двигателя. Через редуктор и механизм взвода вала 35 пружин 17 производится накопление энергии включения. Кулачок 36 с роликом 37, находящийся на валу 35, поворачивается. Ролик 37 падает на выступ защелки взвода 38, которая упирается в подпружиненную ось 39. Одновременно по кулачку 36 катится ролик 40, который западает в выемку кулачка, при этом защелка 41 выходит из зацепления с подпружиненной осью 42 (рис.3б). Происходит переключение блок – контактов привода, которые разрывают цепь питания двигателя и готовят цепь команды «В».

Взвод пружины включения может так же осуществляться вручную колебательными движениями рычага ручного включения только при открытой двери шкафа привода.

ВНИМАНИЕ!

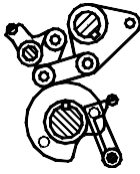
Съемный рычаг ручного взвода необходимо снять после посадки вала привода на защелку.

1.4.4.2. При подаче команды «Включить» электромагнит включения или кнопка включения воздействует на включающую подпружиненную ось 39, выбивается защелка 38 и освобождает ролик 37 с кулачком 36. Пружины включения 17 поворачивают вал 35, передающий усилие через соединительную тягу на вал 21, который воздействует на тягу 22, и вал 23 включает выключатель. Одновременно происходит посадка защелки 41 на ось отключения 42.

1.4.4.3. Для повторного включения выключателя после переключения блок - контактов привода и вновь подается напряжение на двигатель, который начинает взвод пружин включения. Вал выключателя фиксируется во включенном положении защелками 39, 41(рис.3в и 3г), установленными на корпусе привода.

1.4.4.4. При подаче команды «Отключить» электромагнит отключения или кнопка отключения

Конструкция и принцип работы механизма привода



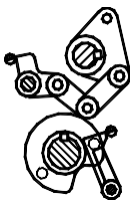
Выключатель отключен
Пружина включения не взведена

Рис. 3а

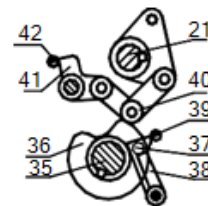


Выключатель отключен.
Пружина включения взведена,
выключатель в ожидании включения

Рис. 3б



Выключатель включен.
Пружина включения не взведена.



Выключатель включен.
Пружина включения взведена,
выключатель в ожидании повторного
включения воздействуют на
отключающую ось 42, выбивается
защелка 41, освобождается вал 21 и
пружины узла отключения 7 (рис.1), под
действием которых отключается
выключатель. Переключаются блок –
контакты в электрической цепи привода
и выключателя.

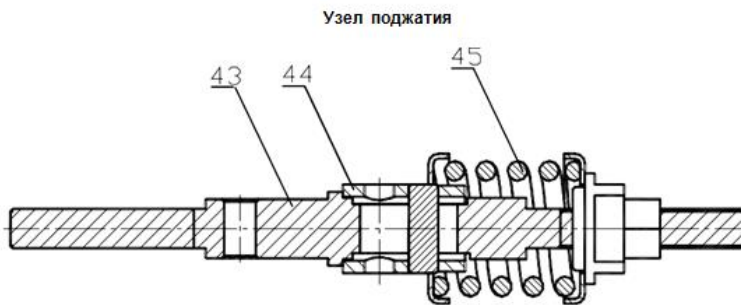


Рис.4

1.4.4.5. Полюс выключателя
В полюс выключателя (рис.5) входят
полюс 72 с камерами КДВ, верхней
алюминиевой шиной,
нижняя медная шина 65 и
токовывод 74, соединенный с
подвижным контактом камеры
гибкой связью 76, тяга изоляционная
66 с втулкой 67.

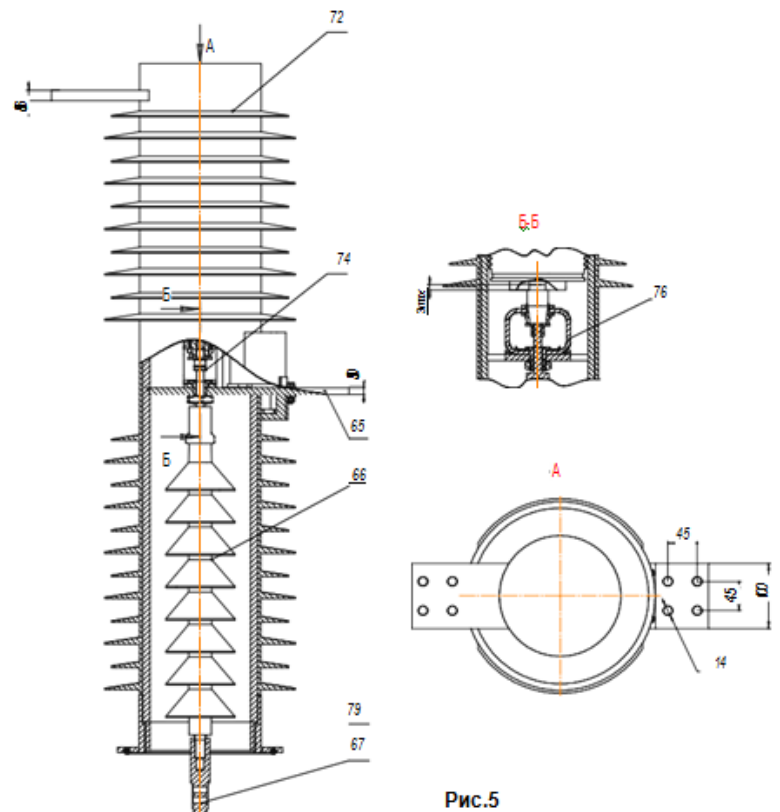


Рис.5

1.5.1. Назначение схемы (рис.6)

- 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.
- 4) подключение антиконденсатных подогревательных устройств полюсов при снижении температуры окружающей среды.

1.5.2. Описание работы схемы.

1.5.2.1. При подаче напряжения (переменного или постоянного) 220В на контакты блока зажимов JX-3 и JX-16 двигатель D привода через редуктор привода взводит пружины включения 17 (рис.2). При посадке привода на защелку включения блок – контакты привода СК-3, СК-4 обесточивает двигатель D, а блок – контакт СК-8, СК-7 подготавливает цепь включения электромагнита HQ.

1.5.2.2. Включение выключателя.

При подаче напряжения 220В 50Гц или постоянного напряжения 220В на контакты блока зажимов JX-19 и JX-5 команда включения через нормально - замкнутые контакты KBS, СК-7 и СК-8, DL-3 и DL-1 поступает на катушку электромагнита включения HQ. Происходит включение выключателя и посадка привода на защелку. Блок – контакты выключателя DL, подготавливают цепь отключения электромагнита TQ, разрывается цепь включения электромагнита HQ, и подается напряжение на двигатель D, который производит повторный взвод пружин включения.

1.5.2.3. Отключение выключателя.

Отключение выключателя может быть произведено:

- электромагнитом оперативного отключения TQ подачей напряжения 220В 50Гц или постоянного тока 220В на контакты блока - зажимов JX-9 и JX-10;
- токовыми электромагнитами 1SLJ, 2SLJ для схем с дешунтированием при аварийной ситуации - подачей тока 5А на контакты блока - зажимов JX-11, JX-12 и JX-13, JX-14.
- электромагнитом TQ2 от независимого источника питания JX22, JX21

1.5.2.4. 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.

1.5.2.5 Обмоточные данные катушек электромагнитов управления

Тип электромагнита	Число витков	Марка провода	Сопротивление, Ом при $t^{\circ}=20^{\circ}\text{C}$	Масса провода, кг
Электромагнит включения, отключения при $U=220\text{В}$ (постоянное напряжение) DC 220В	3100	ПЭТВ2-0,21	$120\pm 10\%$	0,31
Электромагнит включения, отключения при $U=220\text{В}$ 50Гц AC 220В	1770	ПЭТВ2-0,315	$47\pm 10\%$	0,315

Перечень элементов

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
KBS	Реле R2-2012-23-5220 с колодкой CZM2 для динрейки 35 с аксессуаром CZT4-0040	1	или аналог
D	Двигатель	1	в составе привода
BT1, BT2	Термостат регулируемый NSYCCOTH CER20 диапазон регулирования -20 +60 °С	2	или аналог
EK1...EK3	Резистор HS100 560 Ом	3	или аналог
EK4, EK5	Нагреватель МТК-ЕН 100	2	
DX	Диодный мост	1	в составе привода
HQ	Электромагнит включения	1	в составе привода
TQ1, TQ2	Электромагнит отключения	2	в составе привода
1SLJ, 2SLJ	Электромагниты отключения от токовой защиты	2	в составе привода
CK	Блок контакты привода	1	в составе привода
DL	Блок контакты выключателя	1	в составе привода
JX	Блок-зажимов	1	в составе привода
SF	Выключатель автоматический модульный 2п С 6А 4,5кА	1	

1.5.2.5. При снижении температуры окружающей среды ниже установленной на термостате BT1, происходит срабатывание термостата и подача напряжения на нагреватели EK1...EK3, которые производят подогрев полюсов, не позволяя конденсироваться влаге на внутренних поверхностях опорной изоляции полюса.

1.5.2.6. Для подогрева привода при снижении температуры окружающей среды ниже -20°С используются обогреватели EK4, EK5 и термостат BT2.

Схема электрическая принципиальная

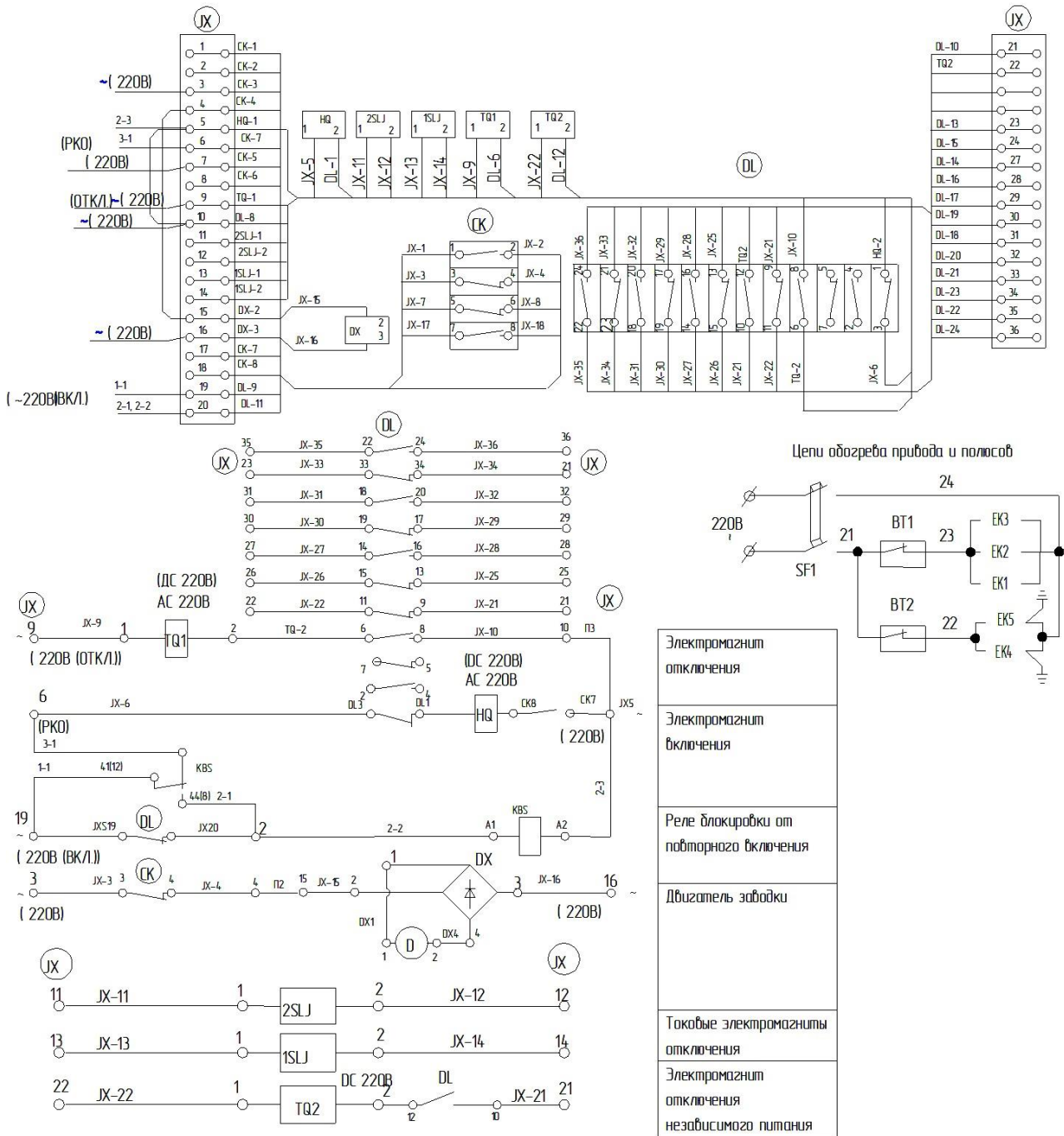


Рис. 6

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 предъявлять транспортной организации.

2.1.2. После вскрытия упаковки необходимо осмотреть выключатель, проверить соответствие данных на табличках выключателя и комплектность согласно разделу 3 паспорта 674152.044 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. Произвести подтяжку резьбовых соединений полюсов с рамой.

2.1.5. Снять кожух 13 (рис.1) и открыть дверь шкафа, проверить состояние и надежность крепления всех узлов и деталей. При необходимости подтянуть крепежные соединения.

2.1.6. 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.

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

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

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. 2.3.3.7 руководства по эксплуатации.

2.1.11. Испытать изоляцию выключателя на электрическую прочность напряжением промышленной частоты в соответствии с требованиями п. 2.3.3.8 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. 2.3.3.10 руководства по эксплуатации.

2.1.13. Проверить работу выключателя на исправность действия в соответствии с п. 2.3.3.14 руководства по эксплуатации.

2.1.14. 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 674152.044 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 работы проводить 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 вала привода 21(рис.2) в шкафу регулируется во время сборки выключателя на предприятии - изготовителе. Вал 23 регулируется тягой 22 при положении привода «ОТКЛ», и пружины включения «НЕ ВЗВЕДЕНО», при этом рычаги вала 21 должны находиться в нижнем положении, исключив холостой ход.

ВНИМАНИЕ! Данная регулировка проводится после установки на рычаги валов 5, 6 (рис.1) и вала 23 (рис.2), собранных и отрегулированных между собой тягами 9 и 10, узла поджатия 8, узла отключения 7 (рис.1а).

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. Пружины включения 17 (рис.2) устанавливаются и снимаются, при замене, в шкафу при положении вала 35 привода «ОТКЛ» и пружины включения «НЕ ВЗВЕДЕНО».

2.3.3.4. Узел отключения 7 (рис.1а) на раме 2 (рис.1) снимаются и устанавливаются при снятой оси, соединяющей с узлом поджатия 8 (рис.1а), тяги 43 (рис.4)..

ВНИМАНИЕ!

Предварительно подвижные контакты камеры должны быть отсоединены от рычагов валов 5 и 6.

2.3.3.5. Регулировка хода подвижного контакта 16 мм камеры КДВ полюса (рис.5) конструктивно обеспечивается втулкой 67. Для этого нижнее отверстие во втулке 67 и отверстие в рычагах валов 5 и 6 совмещают. Подтягивают подвижные контакты камеры за выступ на втулке 67. Совмещают верхнее отверстие на втулке с отверстиями на рычагах валов 5 и 6, устанавливают ось.

2.3.3.6. Узел поджатия 8 (рис.1а) собран на тяге 43 (рис.4). Конструкция узла поджатия обеспечивает сборку и регулировку усилия поджатия для контактов камеры КДВ без специальных приспособлений.

2.3.3.7. 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 п.30. Если сопротивление окажется выше указанной величины, необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

2.3.3.8. 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 в течение 1 мин 95 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.

2.3.3.9. 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.

2.3.3.10. 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 размере (см. рис.5 разрез Б-Б) между рисками более 3мм полюс выключателя подлежит замене.

При износе контактов более 3 мм полюс заменить.

2.3.3.11. Для замены полюса необходимо снять кожух 13 (рис.1), отсоединить полюс 4 от рамы выключателя и тяги изоляционные 66(рис.5) от рычагов валов 5,6(рис.1) снять оси. После чего нужно отсоединить тягу изоляционную 66 от полюса 4, удерживая в жестком положении токовывод 74 (рис.5).

ВНИМАНИЕ!

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

2.3.3.12. После установки полюса отрегулировать ход контактов в соответствии с п.2.3.3.5 и зафиксировать в паспорте.

2.3.3.13. 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.

2.3.3.14. 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.

2.3.3.15. 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, зацепив крюк за рым-болты 15 (рис.1а). Угол между стропами при подъеме - не более 90°.

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 3 мм или свинца толщиной 1,3 мм.

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".

3.3.4. На рис. 7 приведена схема смазки узлов выключателя. Узлы, указанные как I - подшипники ШС валов выключателя, смазывать смазкой ЦИАТИМ 201 ГОСТ 6267-74 не ранее 1 раза в 5лет. Узлы, указанные как II - ролики привода выключателя, смазывать смазкой ЦИАТИМ 201 ГОСТ 6267-74 не ранее 1 раза в 3 года.

Для смазки подшипниковых узлов необходимо снять кожух выключателя.

Схема смазки узлов выключателя

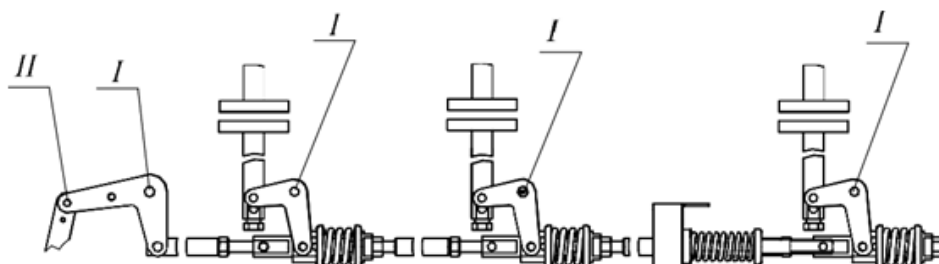


Таблица 4.

Что проверяется и при помощи какого инструмента, прибора и оборудования. Методика проверки.	Технические требования
<p>1 Осмотр: Проведение внешнего осмотра поверхностей полюсов, изоляционных частей на отсутствие механических повреждений.</p>	<p>Один раз в 3 года</p>
<p>Очистка от пыли и грязи поверхностей полюса, изоляционных частей, блок-контактов.</p>	
<p>2. Капитальный ремонт. Разборка выключателя с заменой ВДК.</p>	<p>После проведения 50 циклов «ВО» или 100 циклов «О» номинальных токов отключения к.з в пределах гарантийного ресурса по коммутационной стойкости (при износе контактов более 3 мм)</p>

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 шкафа КРУ;
- 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 крепится на паллет, и надёжно обматывается стрейч-плёнкой. В каждый выключатель вкладывается эксплуатационная документация: руководство по эксплуатации и паспорт в полиэтиленовой упаковке, дополнительная документация согласно паспорта 674152.044 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°C до минус 50°C, при этом относительная влажность воздуха составляет 100% при 25°C.

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 (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.

6.4. Комплект ЗиП (ПРИЛОЖЕНИЕ В) хранить в упаковке завода-изготовителя на стеллажах, установленных на расстоянии не менее 50 мм от пола.

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

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

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 выключателей для исполнений УХЛ1 в части воздействия климатических факторов:

1) верхнее значение температуры воздуха – плюс 50°C;

2) нижнее значение температуры воздуха - минус 60°C;

3) относительная влажность воздуха - 100% при температуре 25°C 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.

9. МОНТАЖ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ (см.рис.7а, 8, 8а, 8б)

9.1. Перед монтажом проверить все части, убедиться в их целостности и исправности. Все работы производить исправным инструментом, соответствующим выполняемой работе, с соблюдением требований техники безопасности.

Перед монтажом выполнить следующие работы:

1. Распаковать выключатель и подставку см. рис 7а.
2. Собрать подставку согласно монтажным чертежам и заказу.
3. Снять уголки транспортные, крепеж установить на место.

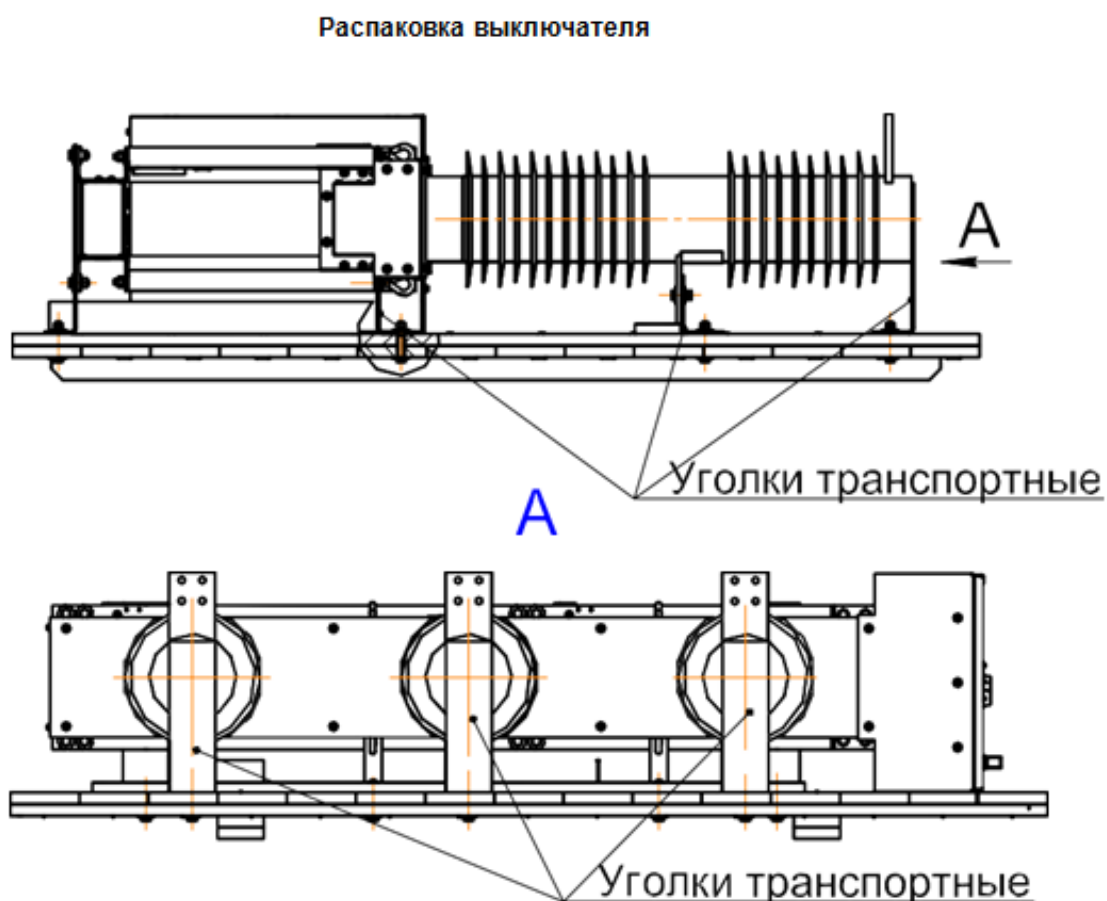


Рис. 7а

9.2. Монтаж выключателя на подставку.

1. Установить выключатель на подставку согласно монтажным чертежам, используя крепеж, поставляемый вместе с выключателем. Для поднятия выключателя используется швеллер транспортный.

2. Между рамой выключателя и подставкой подсоединить заземляющие шины. Контактные поверхности перед соединением промыть органическим растворителем. Места установок показаны на рис.8, 8а, 8б, 8в.

Также на рис.8, 8а, 8б, 8в. показаны примеры установки выключателя в комплекте с различными трансформаторами тока. Комплект трансформаторов тока заказывается отдельно. Тип трансформаторов оговаривается при заказе.

9.3. Установить подставку с выключателем на фундамент, согласно плану установки подставок рис.9, подсоединить заземление.

План установки подставки 301318.060
на фундамент

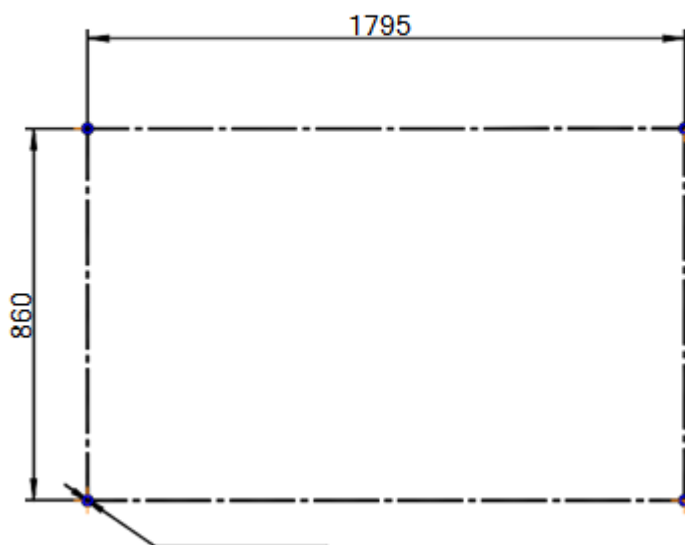


Схема монтажная выключателя вакуумного трехполюсного с трансформатором тока ТЛ-ЭК-35
(для замены маломаслянного)

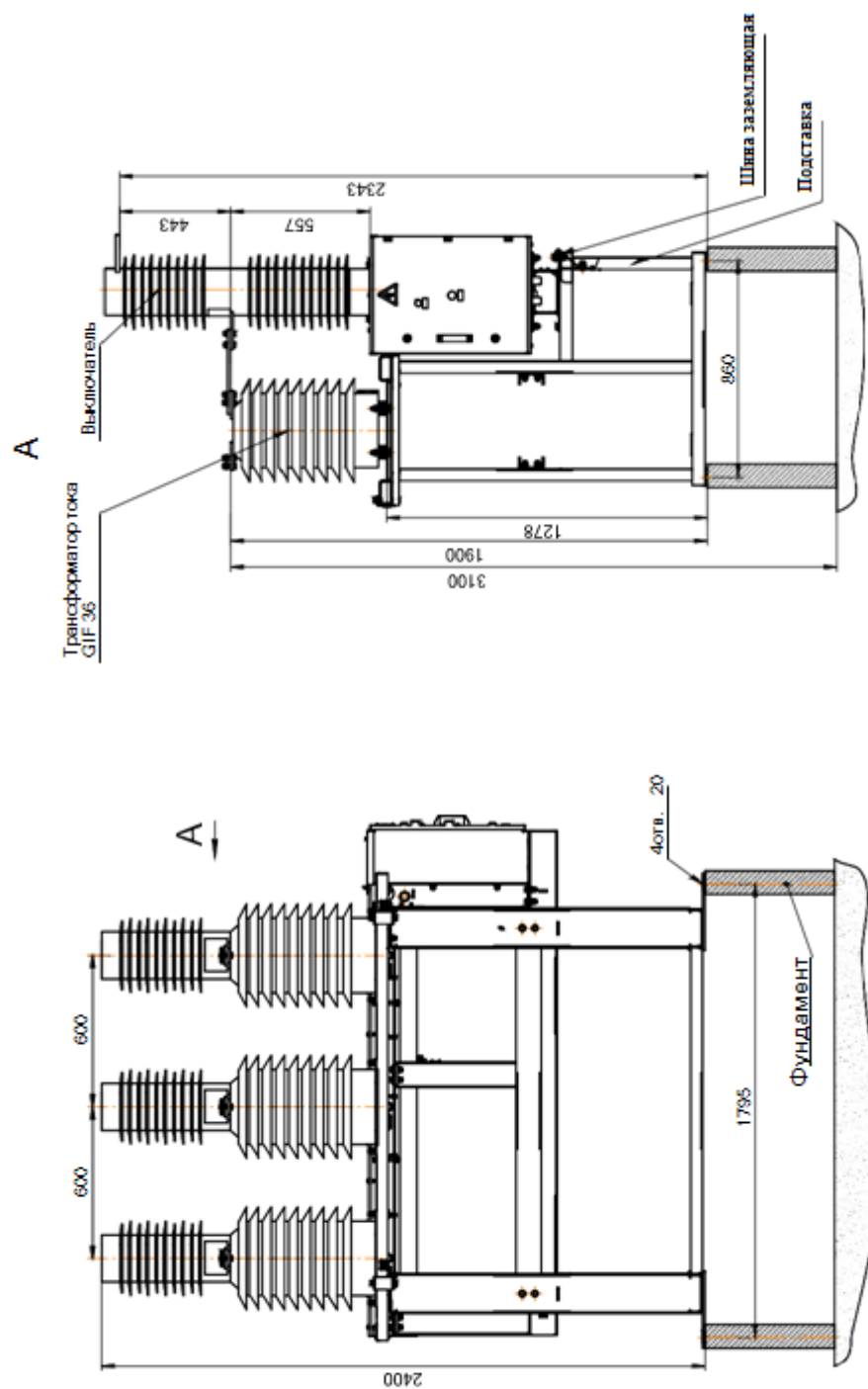


Рис. 8

Схема монтажная выключателя вакуумного трехполюсного с трансформатором тока ТОЛ-35-III-II-1УХЛ1
 (для замены маломасляного)

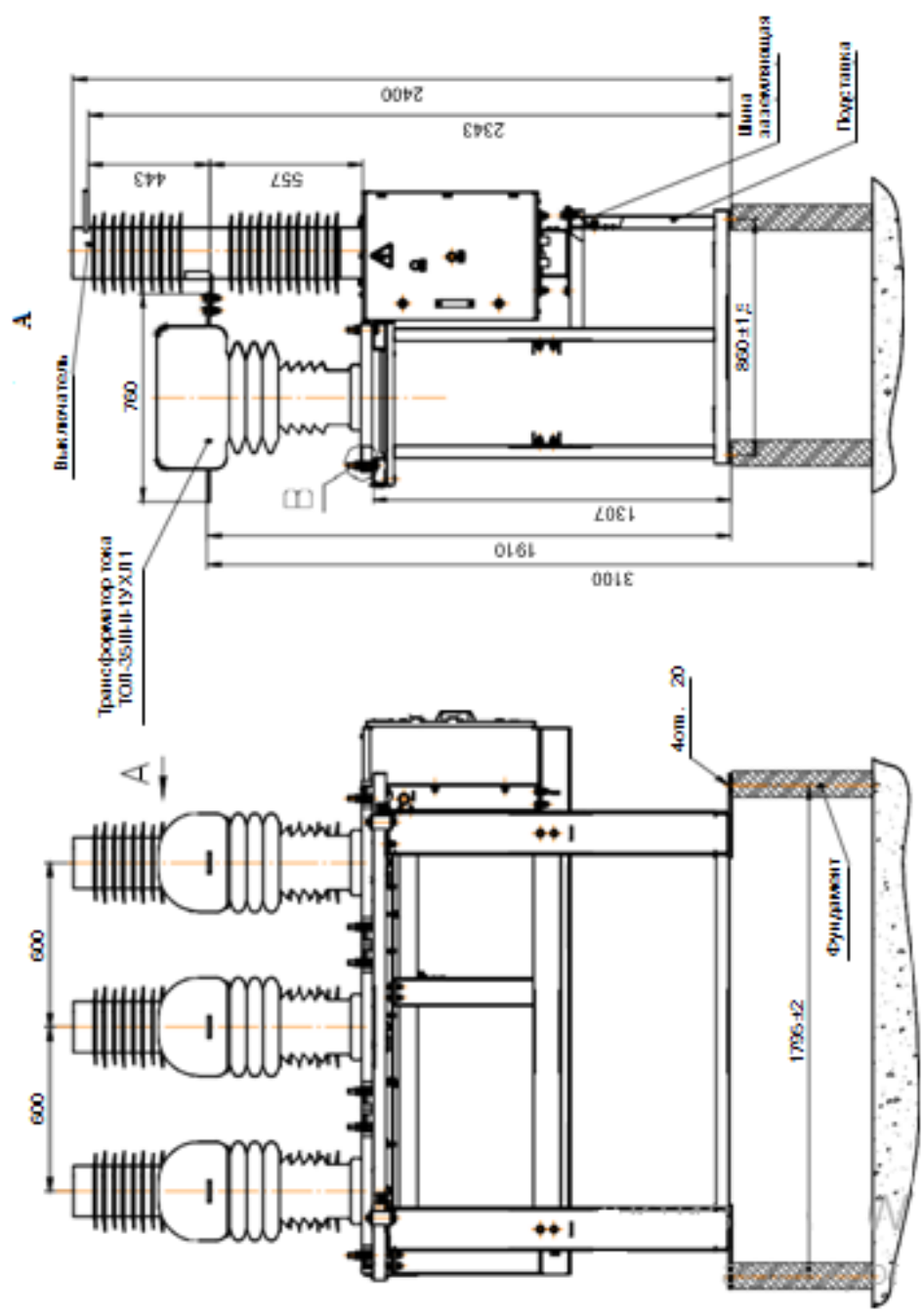


Рис.8а

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 Линейка-300, Линейка-500, Линейка 1000		300 мм 500 мм 1000 мм
Штангенциркуль	ГОСТ 166-89 ШЦ-1-125-0,1 ШЦ-2-250-0,1		
Микроомметр		4,0	0-180 мкОм
Материалы Уайт-спирит ГОСТ 3134-78 Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Крутящие моменты

Диаметры	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±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 ЗАПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДЛЯ ЗАКАЗА ЗА ОТДЕЛЬНУЮ ПЛАТУ

Наименование	Обозначение	Рис.	Поз.	Примечание
Полюс	686419.059	5		
Токовывод	685555.096		5	74
Шина	757473.257		5	65
Тяга	301531.009		5	66
Привод СТ 19		2		
Узел поджатия	304249.002	4		
Тяга	715514.009	4	43	
Втулка	713231.003	4	44	
Пружина	753513.031	4	45	
Узел отключения	304139.008	1а	7	
Пружина	753513.057			
Тяга	715514.011			
Нагреватель	407111.012			
Нагреватель	407111.015			
Гайка	301613.002			
Буфер	304252.005			
Термостат регулируемый NSYCCOTH CER20				

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОИСПОЛНЕНИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Номер исполнения выключателя	Конструктивное исполнение
П1	ВВРН-35-III-25/1600 УХЛ1, 220В, 50Гц
П2	ВВРН-35-III-25/1600 УХЛ1, 220В