

Утвержден
ИБДП.674142.009 РЭ-ЛУ

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ТРЕХПОЛЮСНЫЙ
типа МГУ-20
Руководство по эксплуатации
ИБДП.674142.009 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Перв. примен.

Справ. №

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ДО ПОЛНОГО ОЗНАКОМЛЕНИЯ С ДАННЫМ РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Подп. и дата

Инв. № дцкл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Шитикова		27.02.2013
Пров.		Ковин		
Н.контр.		Лычагина		
Утв.		Воропаев		

ИБДП.674.142.009 РЭ

Выключатель высоковольтный
трехполюсный типа МГЧ-20
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
А	2	86
ООО "НТЭАЗ Электрик"		

Содержание

Введение	4
1 Описание и работа выключателя	5
2 Использование по назначению	30
3 Техническое обслуживание	48
4 Хранение	58
5 Транспортирование	59
6 Гарантийные обязательства предприятия-изготовителя	60
7 Утилизация	60
Приложение А (обязательное) Габаритно-присоединительный чертех. Выключателя высоковольтный трехполюсный МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ГЧ	61
Приложение Б (обязательное) Ведомость ЗИП. Комплект одиночный ЗИП к выключателю МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ЗИ1	66
Приложение В (обязательное) Ведомость ЗИП. Комплект групповой ЗИП к выключателю МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ЗИ2	68
Приложение Г (обязательное) Ведомость упаковки выключателя высоковольтного трехполюсного МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ВУ	71
Приложение Д (рекомендуемое) Перечень стандартного оборудования и средств измерений для проведения испытаний и проверок	81
Ссылочные нормативные документы	83
Библиография	85
Лист регистрации изменений	86

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата		Лист
					ИБДП.674142.009 РЭ	3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Введение

Руководство по эксплуатации выключателя высоковольтного трехполюсного типа МГУ-20 является документом для изучения изделий и правил их эксплуатации.

Этот документ содержит информацию о назначении, технических характеристиках выключателя, устройстве, принципе действия, маркировке, правилах подготовки к работе, а также информацию о техническом обслуживании, хранении, транспортировании.

В дополнение к инструкции следует пользоваться приложениями:

- Приложение А Габартно-присоединительный чертеж. Выключатель высоковольтный трехполюсный МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ГЧ;
- Приложение Б Ведомость ЗИП. Комплект одиночный ЗИП к выключателю МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ЗИ1;
- Приложение В Ведомость ЗИП. Комплект групповой ЗИП к выключателю МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ЗИ2*;
- Приложение Г Ведомость упаковки выключателя высоковольтного трехполюсного МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ВУ.

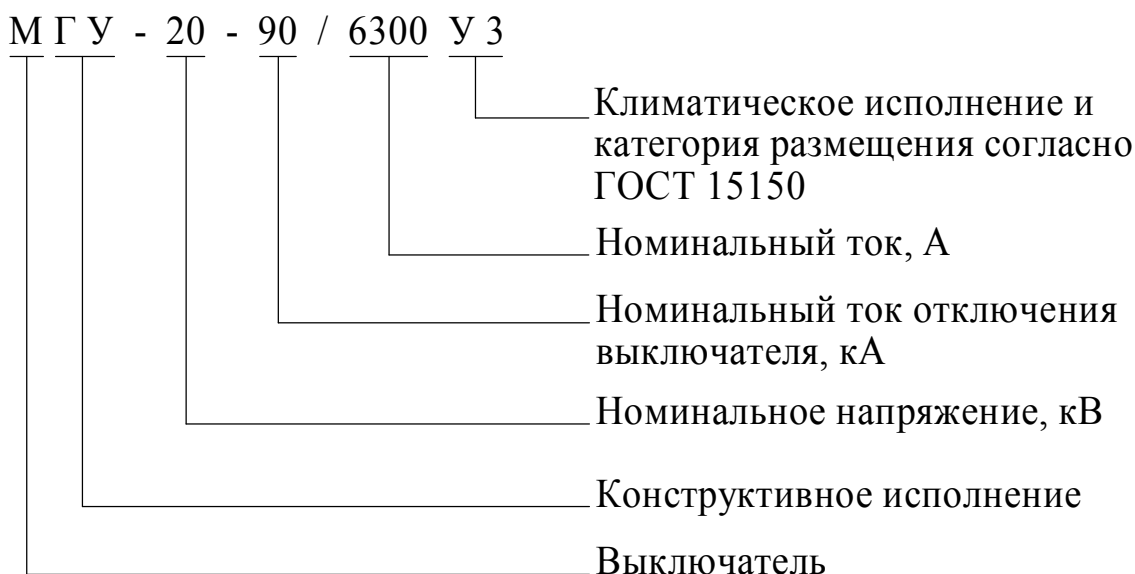
* Поставляется по заказу на 5 и менее выключателей поставляемых в один адрес.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

1 Описание и работа выключателя

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Структура условного обозначения выключателя:



Пример записи обозначения выключателя типа МГУ-20 с электромагнитным приводом на номинальное напряжение 20 кВ номинальный ток отключения 90 кА, номинальный ток 6300 А, климатическое исполнение и категория размещения У3, род тока постоянный, напряжение 220 В при заказе:

МГУ-20-90/6300 У3 ТУ16-520.162-80

1.1.2 Выключатель высоковольтный трехполюсный

МГУ-20-90/6300 У3 (в дальнейшем именуемый - выключатель) предназначен для включений (с применением отсечки по включаемому току) и отключений в заданных условиях в нормальном и аварийном режимах цепей генераторов трехфазного переменного тока с номинальным напряжением 20 кВ для частоты 50 и 60 Гц.

Выключатель служит для работы в сетях как с изолированной так и с заземленной нейтралью.

1.1.3 Выключатель предназначен для работы в следующих условиях:

- номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543 для климатического исполнения У, категории 3,

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
5

для работы в закрытых помещениях с естественной вентиляцией;

- нижнее значение температуры воздуха, окружающего выключатель, равно минус 25 °С;

- верхнее рабочее и эффективное значение температуры воздуха, окружающего выключатель, равно плюс 45 °С;

- верхнее значение относительной влажности воздуха 80 % при 20 °С;

- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры выключателя в недопустимых пределах;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры выключателя приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Норма
1 Номинальное напряжение, кВ	20
2 Номинальный ток, А: для частоты 50 Гц для частоты 60 Гц	6300* 5700*
3 Номинальный ток отключения, I _{о.ном.} , кА: для частоты 50 Гц для частоты 60 Гц	90** 75
4 Параметры тока включения с удерживанием выключателя во включенном положении, кА, не более: наибольший пик начальное действующее значение периодической составляющей	75 30
5 Параметры тока включения, обеспечиваемого автоматическим отключением без преднамеренной выдержки времени, кА, не более: наибольший пик: для частоты 50 Гц для частоты 60 Гц начальное действующее значение периодической составляющей: для частоты 50 Гц для частоты 60 Гц	150 136 60 54
6 Параметры сквозного тока короткого замыкания: наибольший пик (ток электродинамической стойкости), кА, не более: для частоты 50 Гц для частоты 60 Гц начальное действующее значение периодической составляющей, кА, не более: для частоты 50 Гц для частоты 60 Гц среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости), кА, не более для частоты 50 Гц для частоты 60 Гц время протекания тока (время короткого замыкания), с	300 270 105 95 105 95 3
7 Процентное содержание апериодической составляющей, %, не более	20
8 Собственное время отключения выключателя, с, не более	0,15
9 Собственное время включения выключателя, с, не более	0,8

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
7

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Норма
10 Полное время отключения выключателя (до погашения дуги во всех полюсах), с, не более	0,2
11 Номинальное напряжение постоянного тока включающего (YA2) и отключающего (YA1) электромагнитов, В	220
12 Ток потребления цепи электромагнита включения, (YA2) А, не более	210
13 Ток потребления цепи электромагнита отключения, (YA1) А,	2,5±0,5
14 Электрическое сопротивление дугогасительного контура, мкОм, не более	300

П р и м е ч а н и я

1 Под напряжением на зажимах YA1 и YA2 понимается минимальное значение напряжений на их зажимах во время совершения операции.

2 Собственное время включения и собственное время отключения выключателя даны для номинального напряжения на зажимах YA1 и YA2. Собственное время отключения выключателя при нижнем пределе напряжения на зажимах YA1 - не более 0,18 с. Собственное время включения выключателя при нижнем пределе напряжения на зажимах YA2 - не более 0,95 с.

3 Полное время отключения выключателя дано для номинального напряжения на зажимах YA1 и токов отключения в пределах от 60 до 100 % Io.ном. При токе отключения от 30 до 60 % Io.ном. полное время отключения увеличивается на 0,02 с. При токах отключения менее 30 % Io.ном. полное время отключения не превышает 0,3 с.

* При применении принудительного воздушного охлаждения главной цепи с помощью вентиляторов наибольший допустимый ток в продолжительном режиме - 9500 А (для частоты 50 Гц) и 8600 А (для частоты 60 Гц).

** При номинальном напряжении до 13,8 кВ ток отключения - 105 кА.

1.2.2 Выключатель по коммутационной способности не предназначен для работы в режимах автоматического повторного включения (АПВ).

1.2.3 Выключатель по коммутационной износостойкости без осмотра и ремонта дугогасительного устройства должен обеспечивать отключение следующих операций:

- 3 операции "О" Io.ном. и 2 операции "В" тока, равного значению тока включения с удерживанием выключателя во включенном положении;

- 10 операций "О" и "В" (суммарно) при токе в диапазоне от 30 % до 60% Io.ном.;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

- 30 операций "О" Ю.ном. тока выключателя;
- 500 операций "О" и "В" (суммарно) токов 1000 - 1500 А при напряжении 4 - 5 кВ;
- 2 цикла "О" - 4 с - "ВО" при действующем значении периодической составляющей тока отключения 30 кА;
- 20 операций "В" при токах с начальным действующем значением периодической составляющей до 30 кА и наибольшим пиком до 75 кА (токи самосинхронизации);
- один цикл "О" - 180 с - "ВО" - 180 с - "ВО" с отсечкой по включаемому току при действующем значении периодической составляющей тока включения 60 кА;

1.2.4 Выключатель по механической износостойкости должен быть способен выполнить при отсутствии тока в цепи выключателя 3000 циклов включение - произвольная пауза - отключение ("В" - t_n - "О") при номинальном напряжении на зажимах YA2 и YA1, в том числе 50 таких циклов без преднамеренной выдержки времени ($t_n=0$) с подачей командного импульса на YA1 контактами главной цепи выключателя.

Кроме того, выключатель должен выдерживать 25 циклов "В" - t_n - "О" при верхнем пределе напряжения на зажимах YA2 и YA1.

1.2.5 Срок службы до списания 28 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Выключатель состоит из выключателя и привода.

1.3.2 Схема кинематическая функциональная приведена на рисунке 15

1.3.3 Схема электрическая принципиальная выключателя МГУ-20 приведена на рисунке 12.

1.4 Устройство и работа выключателя

1.4.1 Устройство выключателя.

Выключатель имеет следующие конструктивные особенности:

- три полюса выключателя смонтированы на общем основании;
- имеется шесть изолированных от земли баков, по два на каждый полюс;
- главные контакты смонтированы на крышках баков;
- применены камеры встречно-поперечного дутья;
- функционально в выключателе имеются два контура тока: главный и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

дугогасительный.

1.4.1.1 Общий вид выключателя приведен на рисунке 1.

Три полюса выключателя, смонтированные на основании 1, разделены между собой перегородками междуполюсными 7. Приводной механизм выключателя связан тягой 12 с приводом 13.

1.4.1.2 Полюс выключателя состоит из следующих основных частей: изоляторов опорных 2, баков 3, перегородки (внутриполюсной) 4 и колец (маслоотражателей) 6.

1.4.1.3 Изолятор опорный состоит из фарфорового цилиндра с металлическими головками для крепления баков.

1.4.1.4 Бак выключателя (рисунок 2) крепится на головке изолятора опорного кольцом (разрезным) 12, приваренного ко дну бака.

К крышке бака крепятся контакты 1, изолятор (проходной фарфоровый) 2 с кольцом (маслоотражающим) 6, нож 3 с угольником 13.

В баке между цилиндрами (изоляционными) 7 и 10 укреплена камера встречно-поперечного дутья (дугогасительная) 9.

1.4.1.5 Камера встречно-поперечного дутья (рисунок 3) состоит из трех отсеков и представляет собой пакет дисков из электротехнической фанеры с фасонными вырезами, скрепленных изоляционными шпильками и гайками.

Нижний отсек состоит из диска 7 с вырезом под контакт (неподвижный дугогасительный) и диска 6 с дутьевыми каналами 10, 11 и выхлопными каналами 9.

Средний отсек состоит из двух дисков 5 такой же формы, как и диск 6, но с меньшими дутьевыми и выхлопными каналами, и двух перегородок 8.

Средний и нижний отсеки имеют выхлопные каналы 4 и 9 соответственно и общий дутьевой канал 11.

Верхний отсек состоит из четырех перегородок 3 и трех дисков 2 с вырезами, образующими масляные карманы 1. Верхний отсек соединен со средним и нижним отсеками только через центральное отверстие для прохода подвижного дугогасительного стержня (рисунок 4).

В верхнем отсеке имеются буферные объемы, которые уменьшают кратковременные пики давления, возникающие в момент образования дуги при размыкании контактов.

Для уплотнения места прохода стержня через изолятор 2 (см. рисунок 2) в изоляторе имеются манжеты 15. На дне бака укреплен контакт (дугогасительный) 11.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ					Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
11

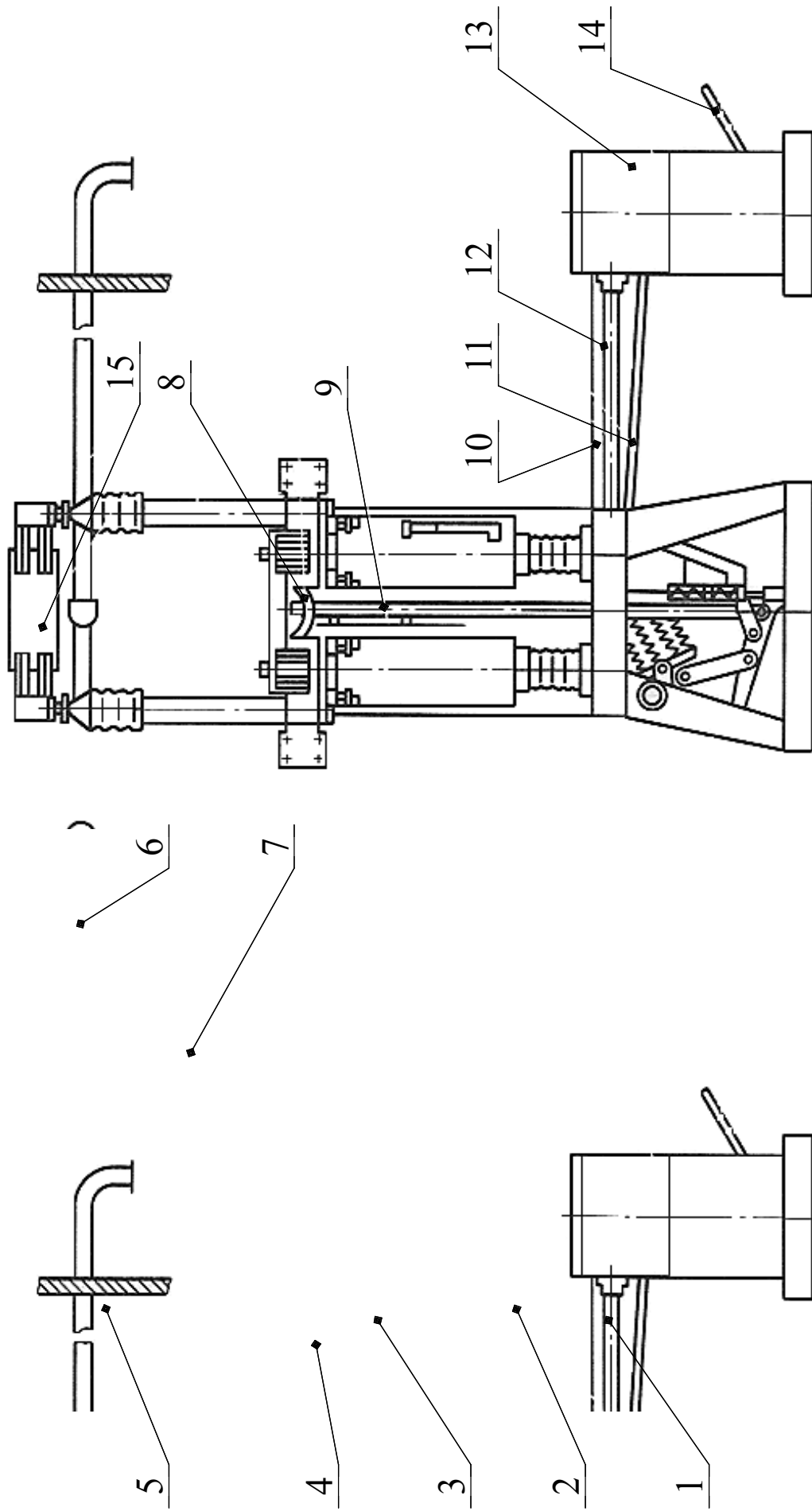


Рисунок 1 - Выключатель высоковольтный трехполюсный МГУ-20-90/6300 У3

- 1 - основание; 2 - изолятор опорный; 3 - бак; 4 - перегородка (внутриполосная); 5 - маслоотделитель;
6 - газоотвод; 7 - перегородка междуполосная; 8 - траверса; 9 - штанга;
10 - угольник распорный; 11 - труба распорная; 12 - тяга от выключателя к приводу; 13 привод типа ПС-31;
14 - труба для ручного включения домкрата;
15 - вентилятор (устанавливается при использовании выключателя на токи выше 6300 и до 9500 А)

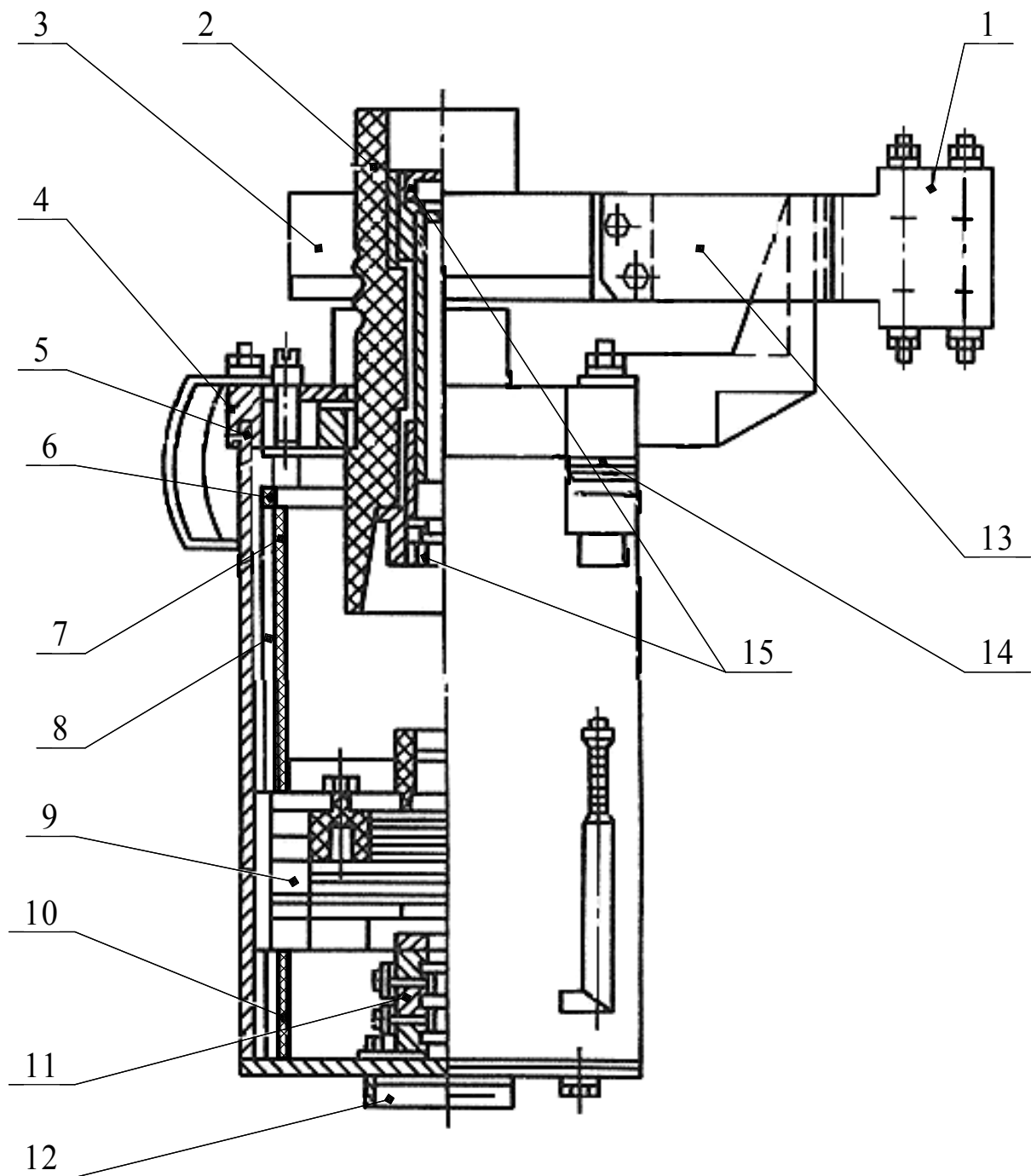


Рисунок 2 - Бак

- 1 - контакт; 2 - изолятор; 3 - нож; 4 - крышка; 5 - шайба уплотнительная;
 6 - кольцо (маслоотражатель); 7 - цилиндр (верхний);
 8 - лист изоляционный; 9 - камера встречно-поперечного дутья;
 10 - цилиндр (нижний); 11 - контакт (дугогасительный);
 12 - кольцо (разрезное); 13 - угольник; 14 - шайба; 15 - манжета.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

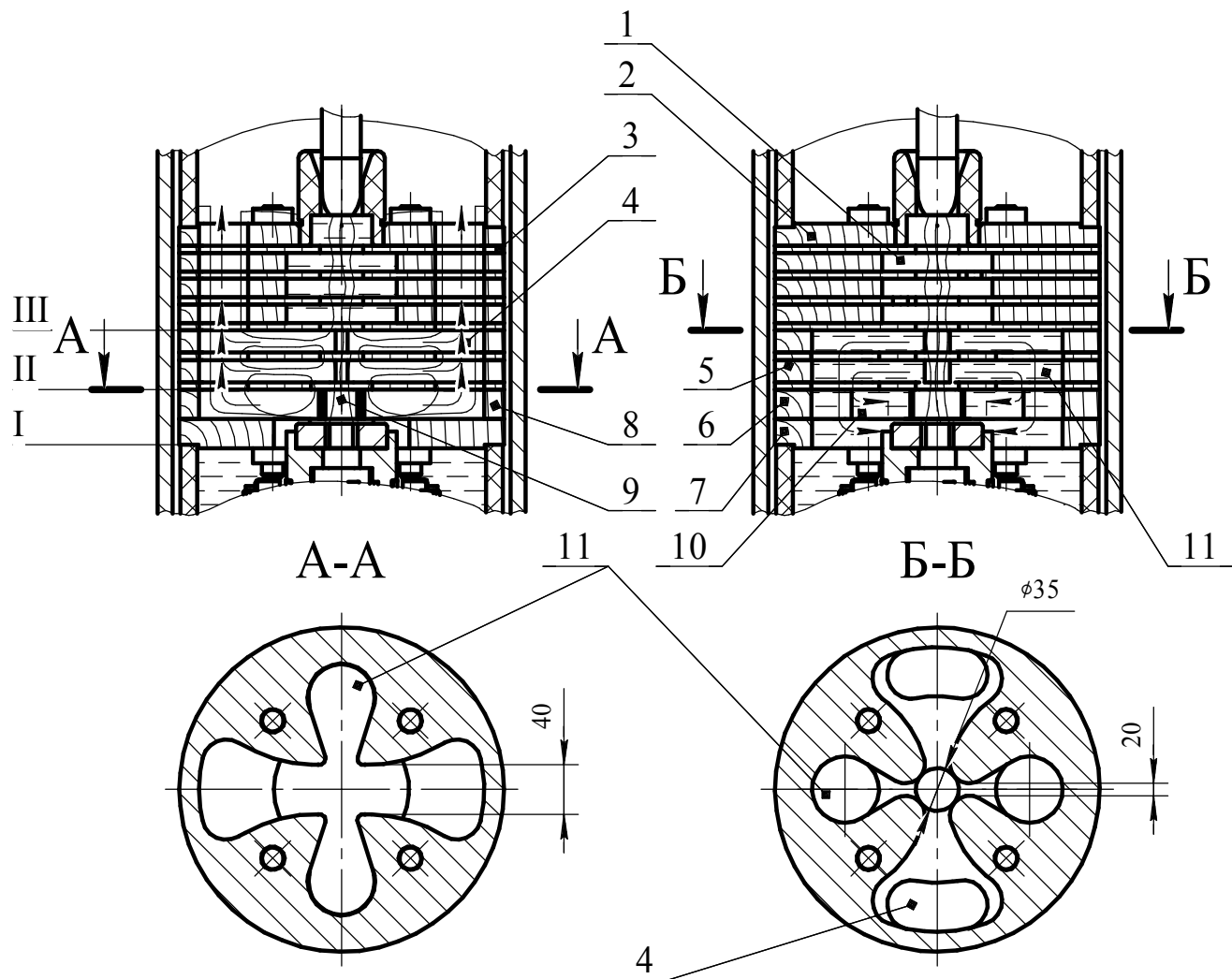


Рисунок 3 - Камера встречно-поперечного дутья

1 - масляный карман; 2 - диск; 3 - перегородка; 4, 9 - выхлопные каналы; 5, 6, 7 - диски; 8 - перегородка; 10, 11 - дутьевые каналы; I - нижний отсек; II - средний отсек; III - верхний отсек.

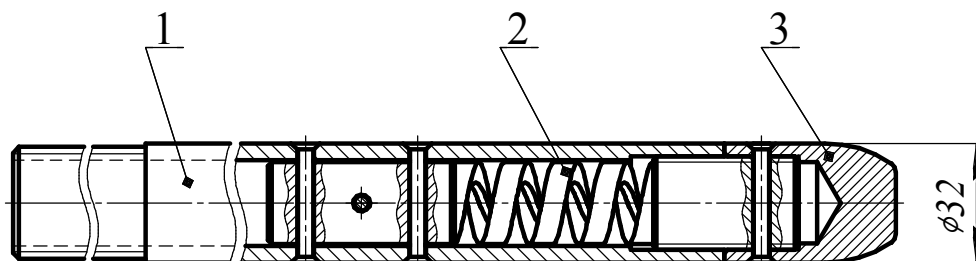


Рисунок 4 - Дугогасительный стержень

1 - стержень; 2 - пружина; 3 - наконечник

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Копировал

Формат А4

Лист
13

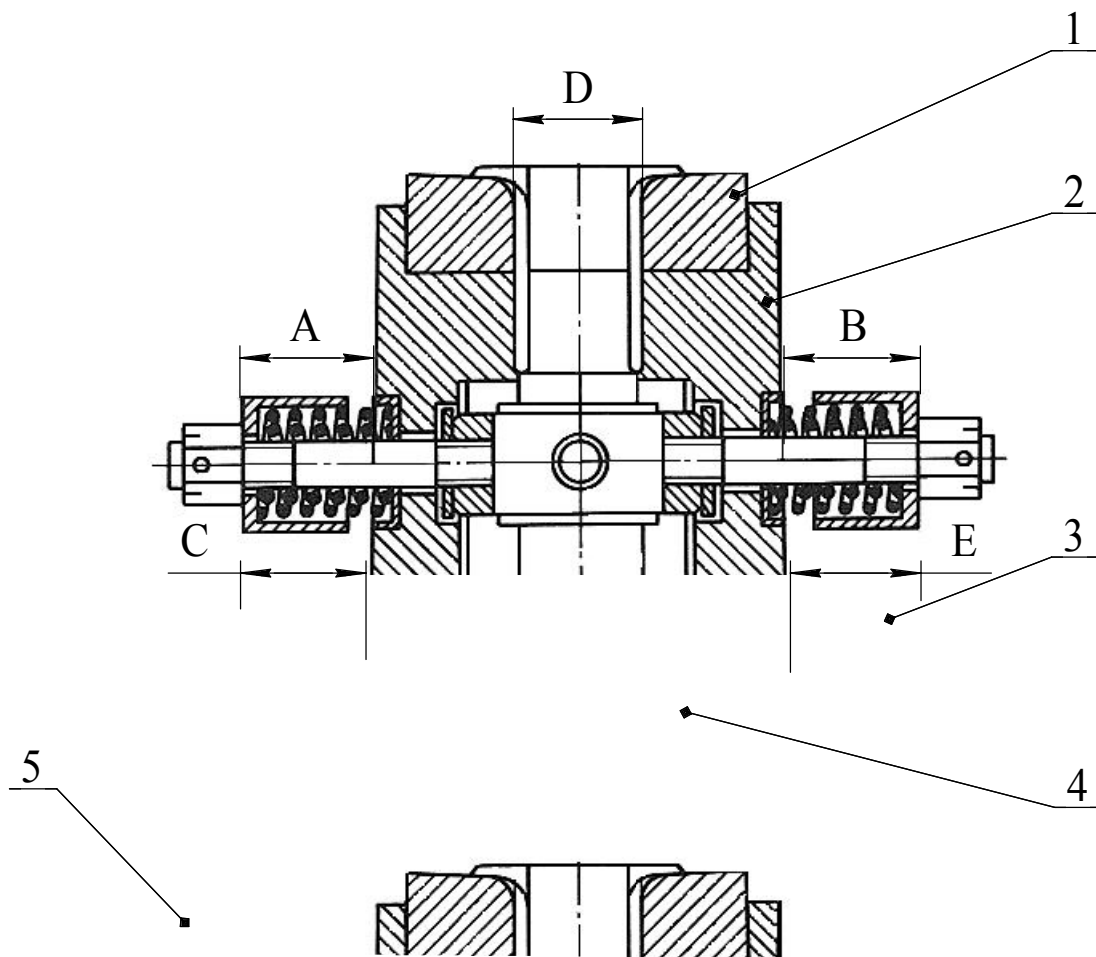


Рисунок 5 - Дугогасительный контакт

1 - накладка; 2 - ламель; 3 - пружина; 4 - крестовина;
 5 - основание; $A+B=50_{-1}$ мм, $C+E=48_{-1}$ мм - при вставленном в контакт дугогасительном стержне; $D=26$ мм - при вынутом из контакта дугогасительном стержне

1.4.1.6 Дугогасительный контакт (рисунок 5) представляет собой розетку, состоящую из четырех ламелей 2, собранных на общем основании 5 с помощью крестовин 4 и пружин 3, осуществляющих контактное нажатие.

Для уменьшения обгорания контактов при отключении к ламелям 2 дугогасительного контакта припаяны металлокерамические накладки 1.

1.4.1.7 Перегородка (внутриполюсная) 4 (рисунок 1) служит для предохранения от возможных перекрытий изоляционного промежутка между баками и укреплена на штанге каждого полюса.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
											14
Копировал										Формат А4	

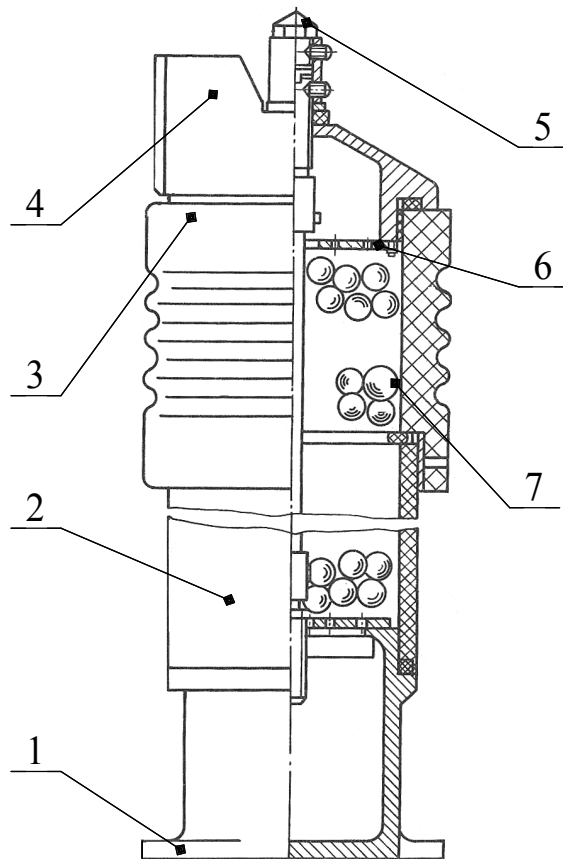


Рисунок 6 - Маслоотделитель

1 - основание; 2 - цилиндр; 3 - изолятор; 4 - колено;
 5 - болт распорный; 6 - маслоотражатель; 7 - фарфоровые шарики

1.4.1.8 Маслоотделитель (рисунок 6) служит для отвода образующихся при отключении газов, а также для отделения увлекаемых ими капель масла. Полость маслоотделителя заполнена фарфоровыми шариками 7, предназначенными для охлаждения газов и предотвращения выброса масла.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
15

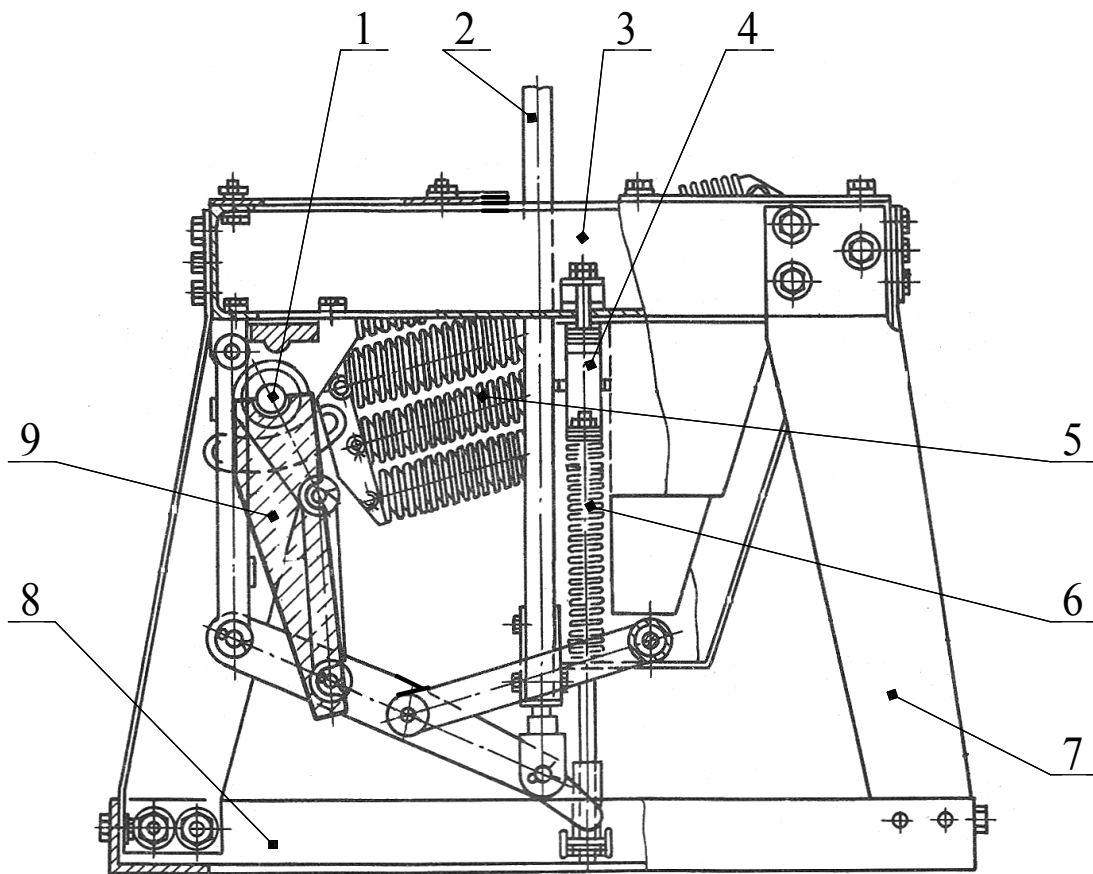


Рисунок 7 - Основание

1 - вал; 2 - штанга; 3 - рама верхняя; 4 - буфер (масляный);
 5 - компенсатор; 6 - буфер (пружинный); 7 - ножка; 8 - рама;
 9 - приспособление (для проверки включенного положения
 механизма - шаблон)

1.4.1.9 В основании (рисунок 7) расположен приводной механизм выключателя, который состоит из вала 1, штанг (изоляционных) 2 и ряда рычагов, соединенных в кинематическую систему, преобразующую поворот вала в возвратно-поступательное перемещение системы подвижных контактов.

Механизм имеет компенсатор 5, скомплектованные в два регистра по четыре штуки в каждом, а также (на каждом полюсе) буферы (пружинные) 6 (включения) и буферы (масляные) 4 (отключения). На конце вала насажен приводной рычаг для соединения выключателя с приводом (см. приложение А).

Приводной рычаг выключателя соединяется с рычагом привода тягой с наконечниками в виде вилок.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
16

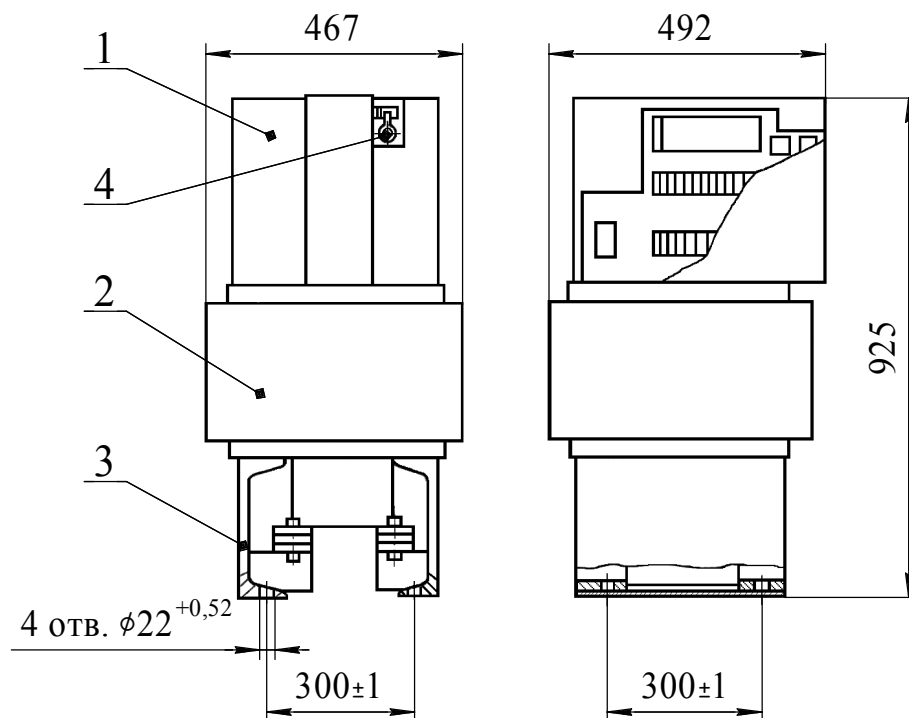


Рисунок 8 - Привод

- 1 - корпус механизма; 2 - магнитная система; 3 - стойка;
4 - рукоятка механизма ручного отключения

1.4.1.10 Привод состоит из трех основных частей (рисунок 8):

- корпуса 1 механизма, внутри которого установлен включающий механизм с устройством свободного расцепления и электромагнит отключения;
- магнитной системы 2, состоящий из магнитной рамы, верхней и нижней плит, катушки электромагнита включения и сердечника (якоря) со стержнем (штоком);
- стойки 3, являются основаниями на которых собирается магнитная система и одновременно служат для крепление привода к фундаменту.

Технические данные обмоток электромагнитов привода приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование электромагнитов	Количество секций	Диаметр провода, мм	Количество витков	Активное сопротивление одной секции при температуре 20°C, Ом
Электромагнит отключения	2	0,35	1760	44±3,52
Электромагнит включения	1	2,8	400	0,60±0,06

Инд. № подл.	Инд. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Лист
17

1.4.1.11 Междуполусные перегородки 7 (см. рисунок 1) крепятся на основании выключателя, балках камеры и служат для предохранения от перекрытий между полюсами выключателя.

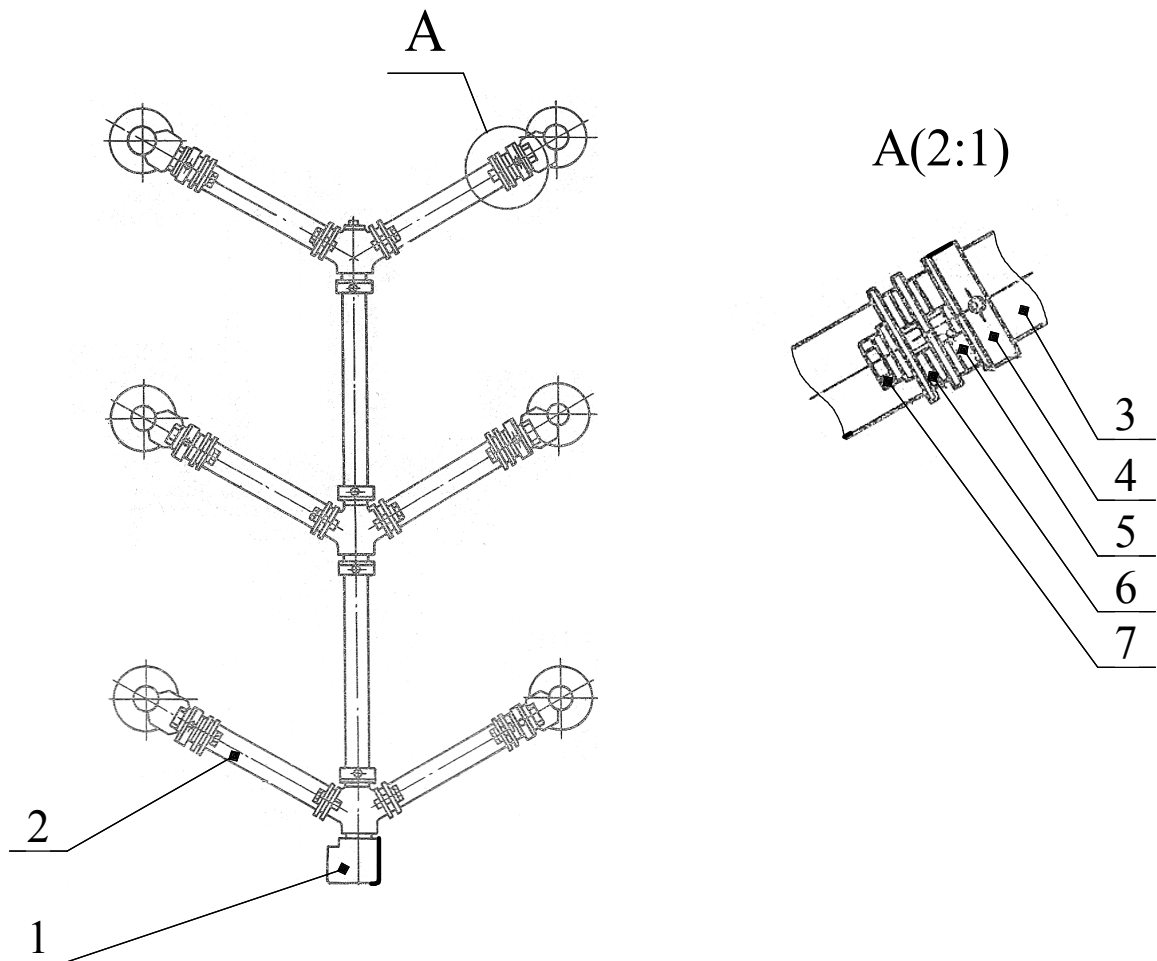


Рисунок 9 - Газоотвод

- 1 - колено; 2 - труба (газоотводная); 3 - фланец; 4 - гайка
 5 - шайба с уплотняющей резиновой прокладкой;
 6 - шайба (уплотнительная); 7 - болт

1.4.1.12 Газоотвод (рисунок 9) служит для отвода образующих при отключении газов. Газоотвод состоит из труб (газоотводных) 2, соединенных с коленами маслоотделителей. Вся система газоотвода заканчивается коленом 1, который подсоединяется к сборному газоотводу, выводимому за пределы здания.

Сборный газоотвод одним выхлопом может обслужить до десяти масляных выключателей.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						18

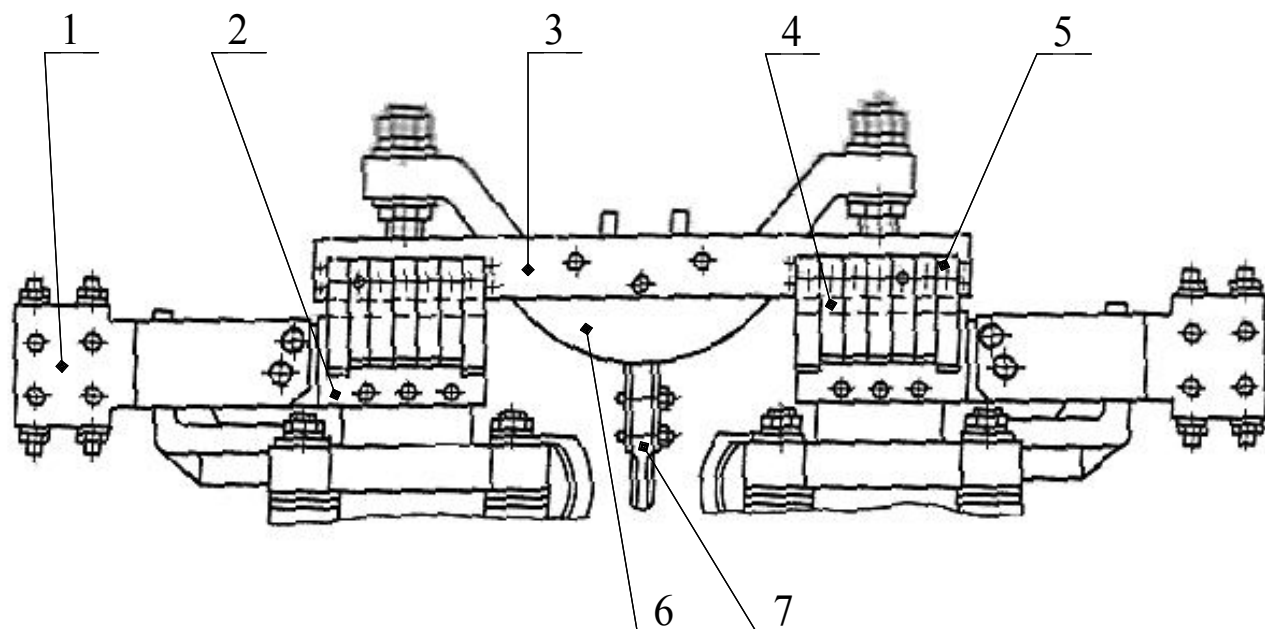


Рисунок 10 - Главный токоведущий контур

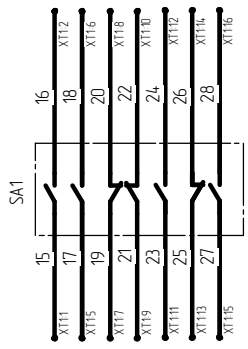
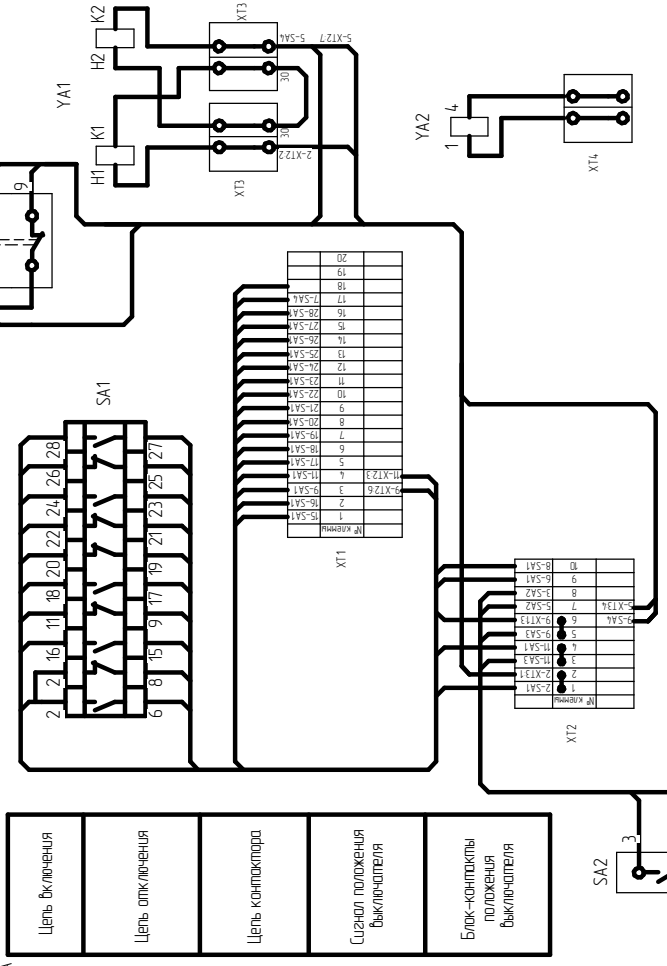
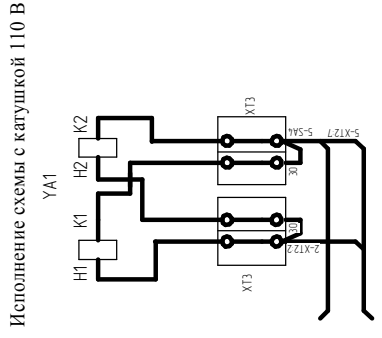
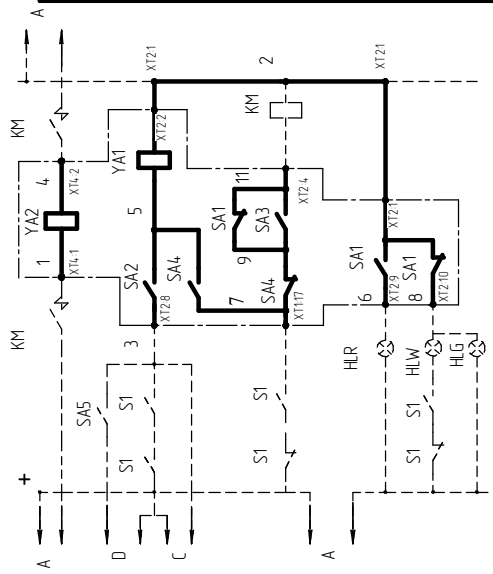
1 - контакт (неподвижный); 2 - нож; 3 - шина (токоведущая);
4, 5 - ламели; 6 - траверса; 7 - штанга

1.4.1.13 Главный токоведущий контур (рисунок 10) образуют контакты (неподвижные) 1, смонтированные на крышках баков, и подвижные контакты (шины токоведущие) 6 с ламелями 4 и 5. Шины (токоведущие) установлены в гнездах траверс 6, связанных с приводным механизмом штангами (изоляционными) 7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Изд. №	Лист
	Изм.					
ИБДП.674142.009 РЭ						Лист
Копировал						Формат А4

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № д/дл.	Подп. и дата
Зам.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп. Дата

Исполнение схемы с катушкой 220 В



Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
X11	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Красная
X12	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X13	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X14	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X15	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X16	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X17	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X18	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X19	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X20	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X21	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X22	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X23	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X24	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X25	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X26	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X27	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X28	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X29	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X30	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X31	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X32	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X33	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X34	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X35	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X36	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X37	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X38	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X39	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X40	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X41	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X42	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X43	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X44	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X45	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X46	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X47	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X48	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X49	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X50	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X51	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X52	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X53	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X54	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X55	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X56	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X57	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X58	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X59	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая
X60	Лампа светодиодная СКП14-К-2(200)	1	Желтая

1. Положение элементов схемы соответствует положению выключателя "отключено".
2. Штриховой линией показаны элементы, имеющие общее эксплуатационное назначение, не соединенные на предприятии-изготовителе.
3. Предохранитель, реле защиты, реле тока без выдержки времени, кнопка дистанционного отключения, провода и кабели от щита управления и аккумуляторной батареи до привода в поставку не входят.

А - к предохранителю; D - к реле тока без выдержки времени;
С - к реле защитным и кнопке дистанционного отключения

Рисунок 12 - Схема электрическая принципиальная и соединений

ИБДП.674142.009 РЭ

При включенном положении выключателя оба контура включены параллельно, при этом преобладающая часть тока проходит через главный контур, имеющий сопротивление значительно меньшее, чем дугогасительный. Весь ток проходит по дугогасительному контуру только в процессе включения и отключения выключателя.

При отключении первыми размыкаются контакты главного токоведущего контура и происходит сброс тока в дугогасительный контур, контакты которого размыкаются позднее в масле.

В главном контуре сначала размыкаются сначала средние, а потом искрогасительные ламели. При включении контакты замыкаются в обратной последовательности.

Выполнение операций включения обеспечивается электромагнитным приводом ПС-31, а операция отключения – пружинами выключателя.

Возникающие в процессе отключения электрические дуги гасятся дугогасительными устройствами – камерами встречно-поперечного дутья (см. рисунок 3).

Принцип встречно-поперечного дутья заключается в том, что часть дуги в нижнем отсеке попадает под действие двух противоположно направленных масляных потоков, в результате чего создается повышенное давление в месте горения дуги, приводящее к интенсивному истечению ионизированных газов из ствола дуги.

Встречные масляные потоки образуются после того, как наконечник стержня (дугогасительного) войдет в средний отсек. За счет меньшего поперечного сечения выхлопных каналов в среднем отсеке образуется более высокое давление, чем в нижнем, вследствие чего масло перемещается по общим дутьевым каналам в нижний отсек, где увеличенное поперечное сечение выхлопных каналов 9 (см рисунок 11), расположенных в непосредственной близости к месту размыкания контактов, обеспечивает быстрый выход газов.

Вследствие полной симметрии дутья дуга горит в центре и отделена от органической поверхности камеры сравнительно холодным слоем газопаровой смеси.

При больших и средних отключаемых токах гашение дуги осуществляется в нижнем и среднем отсеках. Гашение малых токов осуществляется в зоне масляных карманов верхнего отсека.

Образующиеся горячие газы вместе с каплями масла устремляются в маслоотделители. Здесь встретив на своем пути фарфоровые шарики, масло

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Зам.			

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
22

отделяется и стекает обратно в баки, а газы проходят между шариками, охлаждаются и, попадая в газоотводные трубы, выходят в атмосферу.

1.4.2.2 Схема управления электромагнитным приводом приведена на рисунке 12.

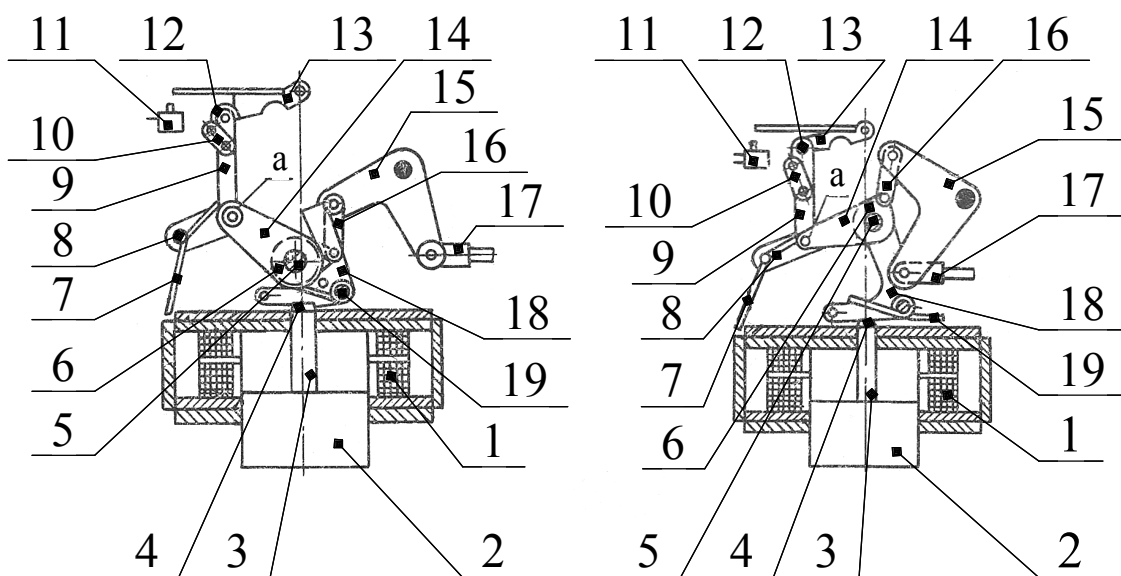


Рисунок 13 - Механизм привода

- 1 - электромагнит включения; 2 - сердечник (якорь);
 3 - стержень (шток); 4 - головка штока; 5 - ось; 6 - ролик;
 7 - пружина; 8 - серьга; 9 - рычаг; 10 - серьга; 11 - электромагнит отключения; 12 - ролик; 13 - рычаг отключающий; 14 - рычаг;
 15 - включающий рычаг; 16 - серьга; 17 - вилка; 18 - собачка;
 19 - пружина
- - ось подвижного центра;
 ● - ось неподвижного центра

1.4.2.3 Для включения подается командный импульс на электромагнит включения 1 (рисунок 13). Сердечник (якорь) 2, находящийся в своем крайнем положении, втягивается внутрь обмотки и головкой 4 стержня 3 толкает вверх ролик 6 рычага 14, последний поворачивается около временно неподвижной оси а и через серьгу 16 и включающий рычаг 15 производит включение механизма привода, соединенного вилкой 17 с выключателем. При движении стержня 3 вверх ось 5 ролика 6 отводит вправо удерживающую собачку

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Зам.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
23

ку 18. После того как ось 5 окажется немного выше верхней кромки собачки 18, последняя под действием пружины 19 возвращается в первоначальное положение, западая под ось 5, которая удерживается системой звеньев 8, 9, 10, возвращенных пружиной 7 под рычаг 13 после предшествующего отключения. При подходе собачки 18 к исходному положению прекращается питание обмотки электромагнита включения 1 (размыкается контакт SA3 в цепи включения), сердечник (якорь) 2 подает вниз, а ось 5 «садится» на собачку 18. Механизм привода и выключатель оказываются в положении "ВКЛЮЧЕНО".

1.4.2.4 Для отключения подается команда с пульта управления или автоматически от релейной защиты.

При обтекании током обмотки электромагнита отключения 11 стержень (якорь) поднимает планку отключающего рычага 13, служащего упором ролику 12 рычага 9. При этом освобождается система звеньев 8, 9, 10, обеспечивающих до этого временную неподвижность оси а.

Ролик 6 в результате усилия, возникающего в вилке 17, под действием пружин выключателя, соскальзывает с верхней кромки собачки 18 и дает возможность серье 16 переместиться из положения "ВКЛЮЧЕНО" в положение "ОТКЛЮЧЕНО". Ролик 6 падает в исходное (нижнее) положение, и при этом «заводится» система звеньев 14, 8, 9, 10, 12 и 13, восстанавливая неподвижность оси а.

Механизм привода обеспечивает свободное расцепление, благодаря которому отключение выключателя возможно на участке хода включения от замыкания цепи выключателя (с учетом величины промежутка между его контактами, пробиваемого при их сближении) до полностью включенного положения выключателя.

Допускается обтекание током обмотки электромагнита отключения в течение времени до 10 с.

1.4.2.5 Схема привода предусматривает электрическую цепь блокирования против «прыгания». Если в процессе включения срабатывает защита (после замыкания контактов (дугогасительных) выключателя), то на электромагнит отключения поступает команда. При этом размыкается замкнутый контакт SA4 (в цепи включения) и замыкается разомкнутый контакт SA4 (см. рисунок 12). Таким образом, при удерживании ключа управления в положении "ВКЛЮЧИТЬ" импульс включения поступает не на катушку контактора КМ, а на электромагнит отключения (YA1), и повторного включения выключателя не происходит.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
24

Допускается использовать для электрической цепи блокирования против «прыгания» внешней релейной схемы (схема заказчика, соответствующие элементы схемы в поставку не входят).

1.4.2.6 Ручное неоперативное включение выключателя осуществляется с помощью домкрата телескопического типа ДТ-4 (рисунок 14), устанавливаемого между опорными лапами привода под центром нижнего торца сердечника включающего электромагнита рукояткой наружу. До установки в привод винт домкрата опустить до отказа. Для приведения домкрата в действие его защелку 1 заранее установить в требуемое положение, после чего рукоятку 2 попеременно поворачивайте на некоторый угол вправо и в лево. На рукоятку 2 домкрата можно насодить трубу с внутренним диаметром 32 мм и длиной 1 ... 1,5 м (труба в поставку не входит). После включения или отключения выключателя домкрат из привода убрать.

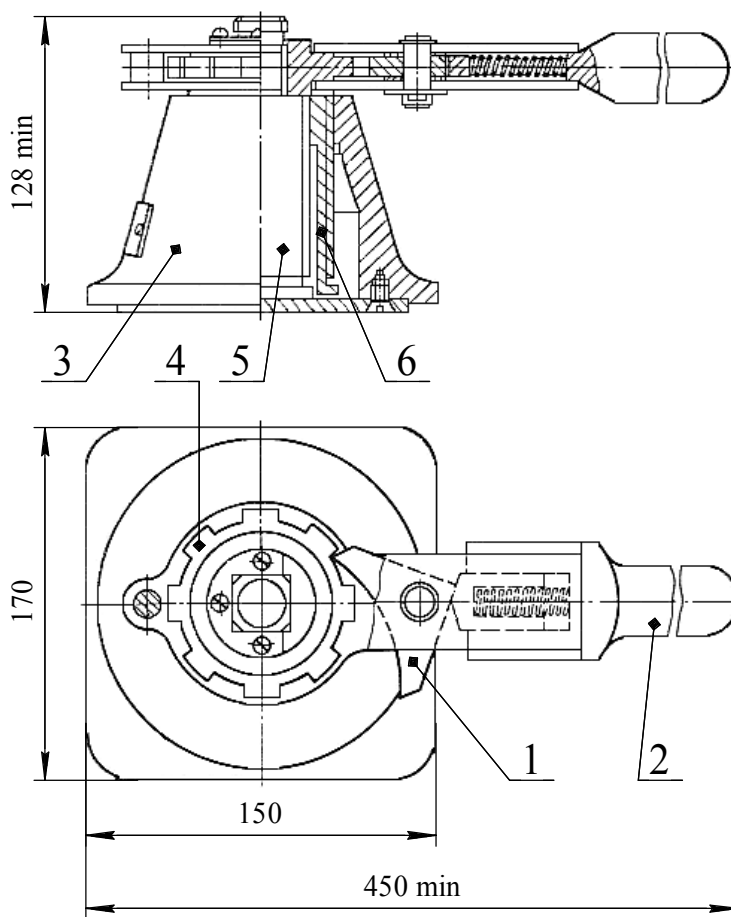


Рисунок 14 - Домкрат телескопический типа ДТ-4

1 - защелка; 2 - рукоятка; 3 - корпус; 4 -храповик; 5 и 6 - винты

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
25

1.4.2.7 Для ручного отключения привод имеет механизм ручного отключения, при повороте рукоятки 4 (см. рисунок 8) которого отводится планка отключающего рычага 13 (см. рисунок 13).

1.4.2.8 Кинематическая функциональная схема механизма выключателя приведена на рисунке 15.

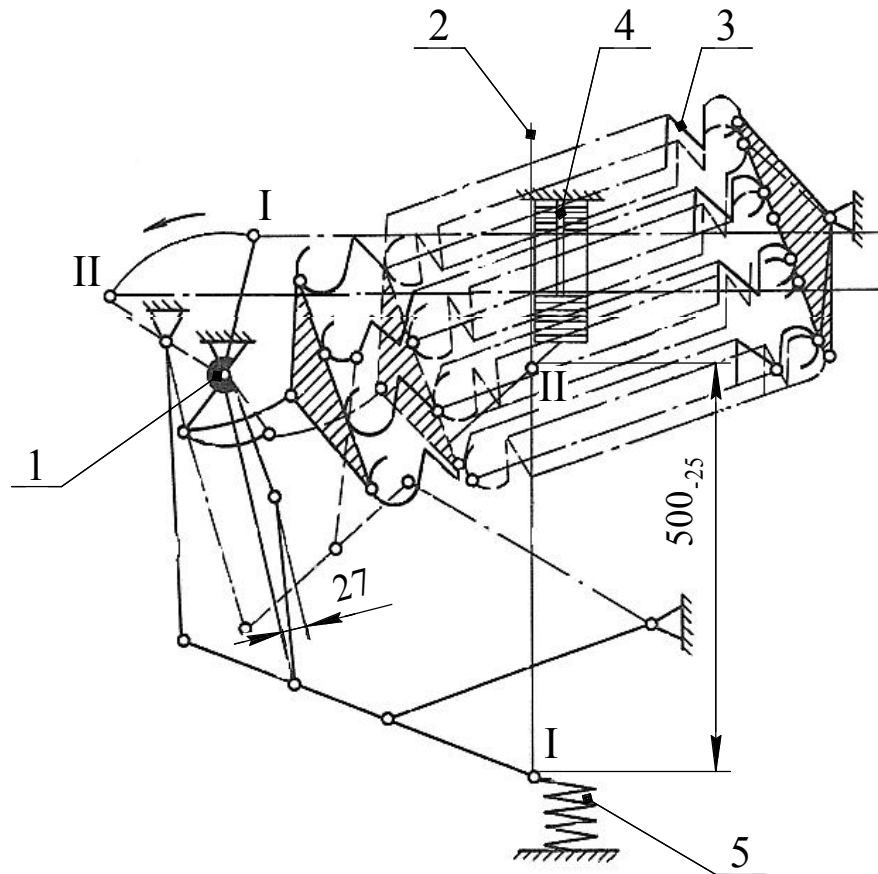


Рисунок 15 - Механизм. Схема кинематическая функциональная

1 - вал; 2 - ось стержня (штока); 3 - компенсирующие пружины;
4 - буфер (масляный); 5 - пружинный буфер;

I - положение ВКЛЮЧЕНО; II - положение ОТКЛЮЧЕНО

1.4.2.9 В случае использования выключателя на повышенные номинальные токи (до 9500, А), для охлаждения главного токоведущего контура и предотвращение выпадения росы на поверхность изолятора обеспечивается двумя вентиляторами ВО12-303-6,3 У3 с электродвигателем АИР80 А4 У3 15 (рисунок 1). Вентиляторы должны работать непрерывно при нахождении выключателя под напряжением сети независимо от тока нагрузки.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Зам.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
26

1.5 Инструмент и принадлежность

1.5.1 Для замены или осмотра контакта (дугогасительного) (см. рисунок 5) применяется специальный ключ, поставляемый по ведомости ЗИП комплекта одиночного ЗИП к выключателю МГУ-20-90/6300 УЗ ИБДП.674142.009 ЗИ1.

1.6 Маркировка

1.6.1 Номинальные параметры выключателя указаны на табличках технических данных, (расположены на основании выключателя и магнитной раме привода), которые содержат:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование выключателя;
- тип выключателя;
- заводской номер;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- номинальный ток отключения в килоамперах;
- масса изделия в килограммах;
- дата изготовления;
- обозначение документа на поставку.

1.6.2 На обмотках катушек электромагнитов привода нанесены следующие технические данные:

- род тока;
- номинальное напряжение в вольтах;
- марка провода;
- диаметр провода в миллиметрах;
- число витков;
- номинальное сопротивление (для постоянного тока), Ом, при температуре плюс 20°C.

1.6.3 Провода цепей вторичной коммутации имеют маркировку.

1.6.4 При поставке выключателя для работы в сетях 60 Гц выключатель имеет дополнительную табличку с указанием параметров при 60 Гц, которая расположена на основании выключателя.

1.6.5 Сборочные единицы выключателя, однозначность установки которых необходимо соблюдать, маркируются. Маркировка наносится краской в следующих местах:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						27
Зам.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- на баках выключателя - на цилиндрической части поверхности у верхних торцов;
- на траверсах выключателя - на шинах (токоведущих) около ламелей;
- на основании выключателя - около опорных изоляторов.

Содержание маркировки:

- первый знак (знаки) - порядковый номер выключателя по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- второй знак - номер полюса (считая от привода);
- третий знак - номер ряда для соответствующего элемента (за первый ряд баков принимается ряд, ближайший к приводу).

Например, бак № 1 первого полюса 16-1-1,
бак № 2 первого полюса 16-1-2.

1.6.6 Транспортная тара маркируется сведениями о получателе, отправителе и способах обращения с продукцией при транспортировании и хранении согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

1.7 Консервация и упаковка

1.7.1 Перед упаковкой все открытые неокрашенные поверхности металлических частей выключателя и ЗИП законсервированы на предприятии-изготовителе защитной смазкой (например, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433).

1.7.2 Перед монтажом выключателя необходимо произвести его расконсервацию.

Расконсервацию производить путем удаления смазки с металлических частей чистыми тряпками (салфетками), смоченными авиационным бензином (например, марки Б-70 ГОСТ 1012) или этиловым техническим спиртом.

1.7.3 Выключатель транспортируется в частично разобранном виде (со снятыми маслоотделителями, газоотводами, междуполюсными и внутриполюсными перегородками, баками, траверсами и штангами, стержни при этом вставлены в баки, штанги траверс и ЗИП завернуты в бумагу).

1.7.4 Транспортная тара представляет собой дощатые ящики, выстланные внутри пергамином, предназначенные для защиты изделия от механических повреждений, от прямого попадания атмосферных осадков, а также для обеспечения удобства погрузо-разгрузочных работ, складирования и хранения.

1.7.5 Привод упаковывается в отдельный ящик.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
											28
Копировал											Формат А4

1.8 Комплектность

1.8.1. В состав выключателя входит:

- выключатель с приводом ПС-31	1
- переключатель универсальный	1
- арматура для сигнальных ламп с добавочным резистором	2-3*
- контактор постоянного тока со встроенным в него одним замыкающим контактом вспомогательной цепи**	1
- вентилятор осевой №6,3 с электродвигателем типа АИР80А4 (в случае использования выключателя на токи выше 6300 до 9500 А)	2
- домкрат телескопический типа ДТ-4 для ручного неоперативного включения	
Запасные части:	
- комплект одиночный ЗИП	1
- комплект групповой ЗИП (поставляется за отдельную плату по заказу)***	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	Подп. и дата

* В зависимости от заказа.

** Замыкающий контакт вспомогательной цепи встраивается в контактор предприятием-изготовителем выключателя.

*** При поставке пяти и менее выключателей поставляемых в один адрес

Зам.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
29

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка выключателя к работе

2.1.1 Окружающая среда не должна отличаться от указанной в 1.1.3.

2.1.2 Проверить при получении выключателя:

- целостность всех частей аппарата;
- соответствие маркировки выключателя заказу;
- комплект поставки в соответствии с паспортом выключателя.

2.1.3 При распаковывании выключателя убедиться в отсутствии трещин, сколов и других дефектов на деталях, а также в отсутствии повреждения фарфоровой изоляции полюсов. Протереть сухой ветошью изоляционные поверхности полюсов.

2.1.4 Проверить состояние и надежность крепления сборочных узлов и деталей.

2.1.5 Снять консервационную смазку. В связи с тем, что контактные выводы выключателя имеют гальваническое покрытие, при очистке необходимо пользоваться растворителем, например, спиртом этиловым техническим ГОСТ 17299.

2.1.6 Порядок установки и монтаж выключателя

2.1.6.1 Выключатель должен быть установлен в сухом закрытом помещении, защищенном от проникновения пыли и влаги. При установке выключателя в камере, в ней должна быть обеспечена достаточная вытяжная вентиляция (см. 1.4.17).

Выполнить перед началом монтажа следующие работы:

- сделать разметку отверстий в полу камеры под болты для крепления выключателя и в стенке для прохода распорной трубы, угольника и тяги к приводу согласно приложению А;

- выполнить предварительный монтаж шин в камере. Концы шин, подлежащие присоединению к выключателю, должны быть покрыты серебром гальваническим способом. Окончательный монтаж и закрепление шин производить после установки выключателя;

- установить на месте крепления привода сварную раму из швеллеров, которая должна обеспечивать необходимую разность уровней установки выключателя и привода (128 мм) или бетонную подушку и стальной лист толщиной 10 мм (во избежание выкрашивания бетона при работе привода);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						30
Зам.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- проверить наличие в камере балок для упора в них болтов маслоотделителей. Балки изготовить из швеллера с высотой профиля 160 мм или соответствующего двутаврового профиля.

2.1.6.2 Монтаж выключателя

2.1.6.2.1 Установить основание выключателя по уровню, а привод по отвесу и закрепить их на фундаменте болтами диаметром 20 мм.

2.1.6.2.2 Установить между основанием выключателя и приводом распорную трубу 5 и распорный угольник 3 (см. приложение А).

Для распора применять трубу водогазопроводная диаметром 50 мм, которая одним концом ввинчивается в чугунный фланец на корпусе привода не менее чем на 35-40 мм, а другим упирается в основание выключателя (распорные трубы предприятием-изготовителем не поставляются).

После установки труба должна быть обязательно застопорена, так как при ослаблении распорной трубы после нескольких включений и отключений может нарушиться регулировка выключателя.

Распорный угольник крепить одним концом на корпусе привода болтом диаметром 16 мм, а другим - на основании выключателя одним из болтов, крепящих ножку к верхней раме основания (распорный угольник и болт для крепления угольника к приводу предприятием-изготовителем не поставляются).

2.1.6.2.3 Соединить приводные рычаги выключателя и привода тягой 4 (см. приложение А) и убедиться, что рычаги лежат в одной плоскости. Для тяги использовать водогазопроводную трубу диаметром 25 мм (тяга предприятием-изготовителем не поставляется).

2.1.6.2.4 Освободить механизм выключателя от серьги, удерживающей его в положении, близком к включенному, на время транспортирования. Для этого соединить приводных рычагов выключателя и привода (см. 2.1.6.2.3) привести в положение, близкое к включенному. Затем доключить выключатель домкратом, чем освободить серьгу от натяга и снять серьгу с выключателя. Установить длину тяги таким образом, чтобы зазор между роликом механизма привода и стержнем (штоком) составил не менее 25 мм.

Окончательную регулировку длины тяги производить только после включения выключателя приводом при номинальном напряжении на его зажимах.

Примечание - Производить включение выключателя при произ-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Зам.				ИБДП.674142.009 РЭ	Лист 31
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

вольной длине тяги запрещается.

2.1.6.2.5 Отключить выключатель вручную, пользуясь домкратом, предварительно оттянуть защелку привода, если в ходе освобождения серьги от натяга механизм привода все же сел на защелку. Для этого необходимо поднять с помощью домкрата стержень (якорь) 2 (см. рисунок 13 и 14). Перевести механизм привода за включенное положение настолько, чтобы ось 5 оказалась на 1,5 ... 2,0 мм выше удерживающей собачки 18. После этого повернуть на 180° защелку домкрата, отвести вручную собачку 18 при помощи металлического прутка так, чтобы она при опускании оси 5 пропускала ее, и произвести медленное отключение, опустить домкратом стержень 2.

После окончания операции убрать домкрат из привода.

2.1.6.2.6 Протиреть контактные поверхности ножей, ламелей и неподвижных контактов, а также поверхности всех токоведущих деталей чистыми тряпками, смоченными в авиационном бензине (например марки Б-70), после чего смазать пластичной смазкой (например ЦИАТИМ-221).

2.1.6.2.7 Включить выключатель домкратом, убедиться в полной надежности распора между выключателем и приводом.

2.1.6.2.8 Во время включения домкратом проверить:

- координацию моментов касания, чтобы крайние удлиненные ламели (не менее двух на каждом баке выключателя) касались ножа раньше, чем средние.

- последовательность срабатывания контактов SA3 и SA1 в цепи катушки контактора (см. рисунок 12). Контакт SA3 в цепи катушки контактора при отключенном положении привода должен быть разомкнут, а шунтирующий его контакт SA1 - замкнут.

В процессе включения должно происходить замыкание SA3 и размыкание SA1, причем до полного окончания операции включения (до посадки механизма привода на защелку) цепь катушки контактора должна оставаться замкнутой, после чего SA3 должен снова разомкнуть цепь включения. Для этого необходимо следить за тем, чтобы в процессе включения замыкание SA3 происходило раньше, чем размыкание SA1. Во включенном положении привода разрывной промежуток между подвижным и неподвижным контактами SA3 должен быть не менее 4 мм.

Проверить отсутствие преждевременного разрыва контактами SA1 и SA3 цепи в процессе включения поставляемой заводом сигнальной лампой с добавочным резистором либо любым другим индикатором цепи, подключая

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ					Лист
										32
					Зам.					
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

его к клеммам 9-11 контактов SA1. Наличие хотя бы кратковременного разрыва в цепи включения до окончания процесса включения может привести к недопустимому снижению скорости включения.

Контакт SA2 в цепи отключающего электромагнита привода должен замыкаться в начале включения механизма привода. В разомкнутом положении этого контакта, которое соответствует отключенному положению механизма привода, разрывной промежуток между контактами должен быть не менее 4 мм.

Прорезь секторного рычага контактов SA2 и SA3 должна быть смазана пластичной смазкой (например, ЦИАТИМ-221). Кроме того, проверить, чтобы в крайних положениях механизма привода (включенном и отключенном) не получалось жесткого упора в звеньях ускоряющей передачи (секторный рычаг с прорезью и диск со штифтами) контактов SA2 и SA3. Контакт SA1 в крайних положениях механизма привода должен обеспечивать надежное замыкание соответствующих контактов.

2.1.6.2.9 Убедиться в отсутствии затираний в механизме выключателя и привода, и контактах путем нескольких включений и отключений домкратом, после чего включить и отключить выключатель приводом при пониженном напряжении на зажимах электромагнитов привода и убедиться, что механизм не доходит до «мертвой точки».

2.1.6.2.10 Включить выключатель приводом при номинальном напряжении на зажимах электромагнитов привода, после чего отрегулировать длину тяги. Длина тяги регулировать навинчиванием или вывинчиванием вилок на резьбовых концах тяги с последующим законтриванием гайками (гайки и тяги в поставку предприятия-изготовителя не входят). Ввинченные в вилки концы тяги должны быть не менее 35 мм.

Для проверки включенного положения приводного механизма выключателя пользоваться приспособлением, приведенным на рисунке 16 (предприятием-изготовителем не поставляется).

Установить приспособление, как показано на рисунке 7, добиваясь совпадения проверяемых осей с вырезами приспособления (регулировка положения приводного механизма выключателя осуществлять ввинчиванием или вывинчиванием наконечников тяги). Допускается отклонение средней из проверяемых осей и выреза приспособления до 2 мм в любую сторону (при этом нижний валик должен совпадать с вырезом приспособления).

Проверка приспособлением производить на крайних полюсах.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
33

2.1.6.2.11 Проверить регулировку главных контактов (см. рисунок 17).

Контрольный регулировочный размер от верха ножей 1 до токоведущих шин 2 должен быть в пределах $(22 \pm 1,5)$ мм (см. рисунок 17, а).

Указанное расстояние достигнуть навинчиванием или свинчиванием нижнего наконечника штанги. В том случае когда разность измеренных расстояний на баках одного полюса выключателя превышает 3 мм, необходимо устранить эту разность опусканием или поднятием баков. Для этого отсоединить от траверс и осторожно опустить вниз до упора стержни (дугогасительные) и отключить выключатель домкратом. Освободить соответствующие баки в месте их присоединения к головкам изоляторов, отвернуть гайки разрезных колец, и, поднять баки, добавить или снять металлические прокладки под баками (толщина прокладок 2 мм).

Контрольный регулировочный размер, определяющий контактное нажатие ламели, измеряемый длиной пружины в сжатом состоянии должен быть равен $(38,5_{-0,3})$ мм.

Контактное нажатие ламели определять непосредственно динамометром с помощью двух петель (или сложенной вдвое петли) 3, заведенных под ламель выше и ниже контактной серебряной напайкой. Оно должно быть 140 Н (14 кгс). При необходимости подрегулировать пружины.

Все указанные в настоящем пункте размеры должны определяться после включения выключателя при номинальном напряжении на зажимах привода.

Разновременность касания средних и крайних ламелей с контактными ножами при замыкании определять визуально при включении домкратом: не менее чем две крайние (удлиненные) ламели в пределах бака должны касаться неподвижного контакта, раньше, чем средние ламели.

Способ определения момента касания ламелей ножами показан на рисунке 17, б. Этот момент "с" определять с помощью щупа 0,05 мм.

2.1.6.2.12 Освободить стержни от траверс, опустить их до упора в дно бака, после чего поднять на 20 - 25 мм и закрепить на траверсах.

2.1.6.2.13 Проверить механизм свободного расцепления при включении выключателя домкратом с одновременной подачей команды на отключение посредством электромагнита или рукоятки ручного отключения. При подаче команды на отключение выключатель должен отключиться. Испытание проводить в трех точках хода, из них одна точка - при недоходе дугогасительных контактов до розеток на 3 - 5 мм, остальные точки - на участке

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № д/дл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
34

хода в розетке.

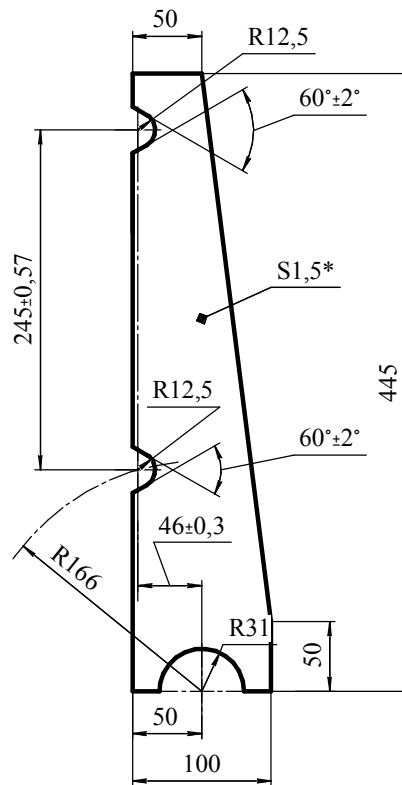


Рисунок 16 - Приспособление для проверки включенного положения

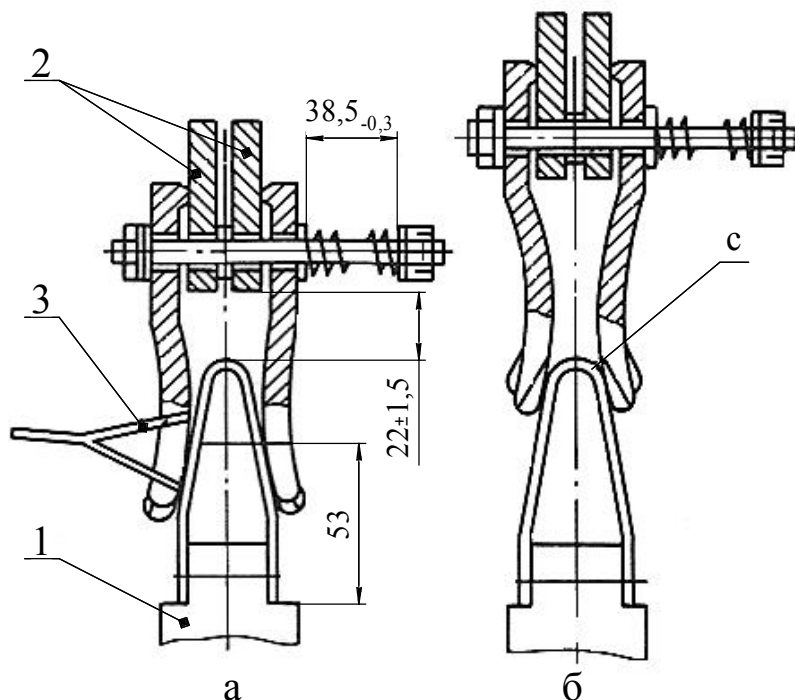


Рисунок 17 - Контакт главный верхний

а - положение ВКЛЮЧЕНО; б - момент касания главных контактов

1 - нож; 2 - шина (токоведущая); 3 - петли; с - момент касания ламелей

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
35

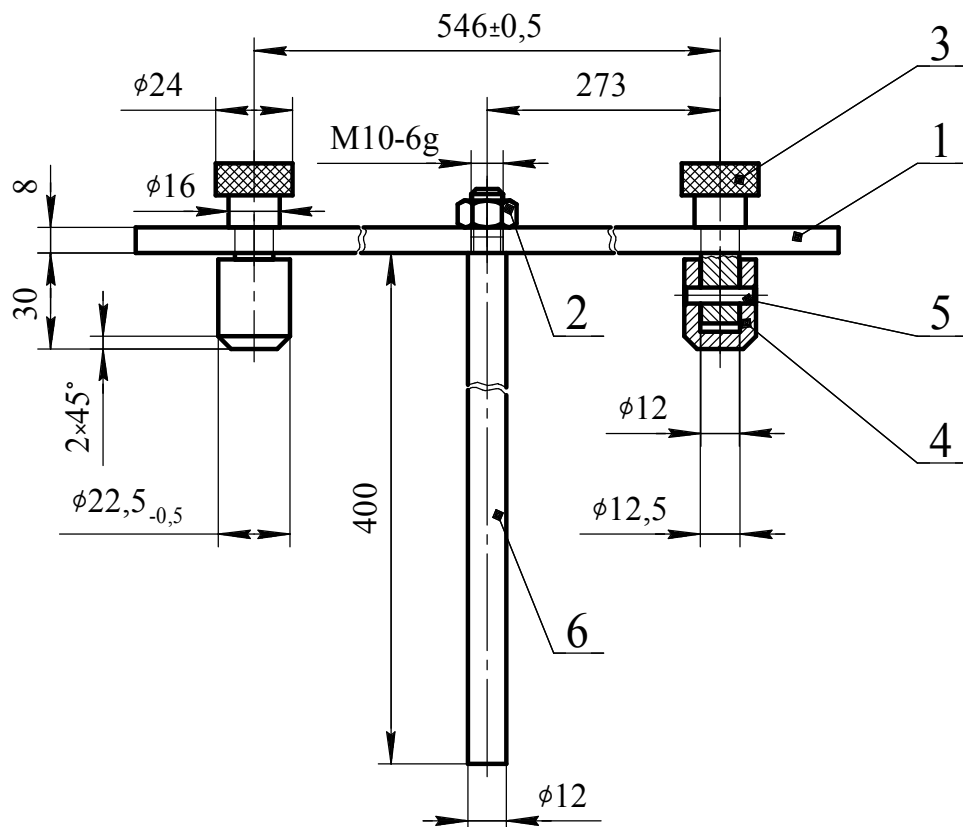


Рисунок 18 - Шаблон для проверки положения баков
(в комплект поставки не входит)

1 - планка (30 x 620 мм); 2 - гайка; 3 - стержень; 4 - втулка;
5 - штифт; 6 - ручка

2.1.6.2.14 При поставке выключателя со снятыми баками, траверсами, штангами, маслоотделителями, газоотводом, перегородка (междуполюсными и внутриполюсными) после выполнения операций по 2.1.6.2.5 установить и закрепить баки на головках опорных изоляторов. Проверить по отвесу положение баков, а линейкой, приложенной ребром к боковой плоскости неподвижных контактов, проверить отсутствие разворота баков. При наличии зазора между линейкой и плоскостью контактов ослабить болты, крепящие баки к головками изоляторов, и развернуть баки вокруг своей оси.

Наклон баков регулировать наклоном опорного изолятора. Конструкция крепления опорного изолятора к плите дает возможность регулировать наклон изолятора на некоторый угол, а крепление самих плит позволяет менять расстояние между баками внутри полюса в пределах ± 5 мм. Для провер-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

ки положения баков рекомендуется использовать шаблон, приведенный на рисунке 18.

Проверку при помощи шаблона производить следующим образом: после установки баков полюса, проверки их положения по отвесу и затяжки болтов, крепящих прижимные кольца опорных изоляторов к плитам, вставить в баки стержни (дугогасительные), вставить их в контакты (дугогасительные), поднести шаблон к торцам стержней (дугогасительные).

При правильной регулировке баков втулки шаблона свободно войдут внутрь стержней (дугогасительных).

При необходимости подрегулировать положение баков. Для перемещения баков поступательно в опорных плитах баков имеются шлицы. Наклон баков осуществлять, при необходимости, отпуском и закручиванием соответствующих болтов, крепящих прижимные кольца к плитам.

Указанную проверку можно производить пополюсно и на полностью собранном выключателе с установленными маслоотделителями и подсоединенными шинами. Проверку производить в отключенном положении выключателя.

Для проверки отсоединить стержни (дугогасительные) от траверс. Опустить стержни в бак, как указано выше, отвести в сторону штанги с траверсами и проверить вхождение втулок шаблона в отверстия стержней.

2.1.6.2.15 Соединить траверсы со штангами, следя за тем, чтобы наконечник штанги вошел в паз траверсы до упора, и закрепить их гайками (гайка в состоянии поставки навинчена на наконечник штанги). Установить траверсы и, подняв стержни (дугогасительные) из баков, закрепить их в крайнем верхнем положении во избежание упора в дно бака при дальнейшей регулировке.

2.1.6.3 Присоединение выключателя к шинам.

2.1.6.3.1 Подвести шины к выключателю, в случае применения жесткой ошиновки, и разметить по отверстиям контактных выводов выключателя отверстия в шинах, после чего просверлить отверстия диаметром 15 мм в требуемом количестве.

2.1.6.3.2 Проверить совпадение отверстий шин и контактных выводов выключателя, вставляя в совмещенные отверстия болт диаметром 12 мм, ни в коем случае не допускать «натягивания» шины, во избежание перекосов баков и разрегулировки выключателя.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
37

2.1.6.3.3 Смазать присоединяемые к выключателю участки шин консервационной смазкой (например, ЦИАТИМ-221).

2.1.6.3.4 Закрепить шины болтами и проверить отсутствие перекосов баков ручным отключением с помощью домкрато: подвижная контактная система должна практически без остановок доходить до посадки на буфер отключения.

При этом проверить по отвесу положение баков, а линейкой, приложенной ребром к боковой поверхности неподвижных контактов, проверить отсутствие разворота баков. При наличии зазоров между линейкой и плоскостью контактов ослабить болты, крепящие ошиновку, и снова их затянуть, а если зазоры не исчезнут, то разметка отверстий ошиновки должна быть проверена и произведена снова.

2.1.6.3.5 При присоединении выключателя к шинам при помощи гибких связей (компенсаторов) последние должны иметь гальваническое серебряное покрытие в месте присоединения к выключателю.

2.1.6.3.6 Измерить электрическое сопротивление дугогасительного контура выключателя (см. 2.2.2.9) после включения выключателя при номинальном напряжении на зажимах привода.

Измеренное сопротивление должно быть не более 300 мкОм.

Если измеренное сопротивление окажется выше нормы, то следует проверить затяжку болтов, соединяющих крышку и бак, и болтов, соединяющих неподвижные нижние контакты главного контура и крышку. После повторной затяжки болтов, соединяющих бак и крышку, снова проверить отсутствие перекосов баков (см. 2.1.6.3.4).

Если после затяжки указанных выше болтов сопротивление не уменьшится, разобрать баки и проверить крепление контактов (дугогасительных).

2.1.6.4 Установка маслоотделителя и газоотвода

2.1.6.4.1 Снять временные заглушки с крышек баков, установить маслоотделители (см. рисунок 6), предварительно ввинтить до отказа распорные болты 5, и закрепить маслоотделители на крышках, проложить уплотняющие прокладки, находящиеся между крышкой бака и заглушками.

2.1.6.4.2 Вывинтить распорные болты до упора конической головкой в балки камеры.

2.1.6.4.3 Снять с газоотвода фланцы 3 (см. рисунок 9), шайбы 5 с уплотняющими резиновыми прокладками и контргайки 4. Затем вернуть флан-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
38

цы до отказа в колено маслоотделителей, установить предварительно между коленами маслоотделителей и фланцами шайбы 5 с уплотняющими резиновыми прокладками, направленными в сторону колена маслоотделителей, и контргайки 4.

2.1.6.4.4 Проверить наличие уплотнительных шайб 6 на концах газоотводных труб 2, установить газоотвод таким образом, чтобы обеспечивалось фланцевое соединение с маслоотделителями, и, вывинчивать фланцы до обеспечения уплотнения резиновой прокладки с одновременным совпадением отверстий фланцев и фланцевых окончаний труб, установить и завинтить болты 7.

2.1.6.4.5 Навинтить контргайки 4 на фланцах до обеспечения уплотнения резиновой прокладки шайбы 5 с посадкой последней на металл колена маслоотделителя.

2.1.6.4.6 Присоединить газоотвод к общему для группы выключателей сборному газоотводу, выходящему за пределы здания. Для этого необходимо использовать трубу водогазопроводную диаметром 50 мм; сборный газоотвод выполнить из трубы водогазопроводной диаметром 100 мм. При индивидуальном отводе газов за пределы здания выведите трубу, которая ввинчивается в концевое колено газоотвода выключателя.

2.1.6.4.7 Установить на штангах выключателя (см. рисунок 1) перегородки (внутриполюсные изоляционные) 4, присоединить их изоляционными шайбами, шпильками и бобышками.

2.1.6.4.8 Установить перегородки (междуполюсные), укрепить их снизу на раме выключателя, а сверху - на балках камеры, просверлив по месту соответствующие отверстия.

2.1.6.4.9 Залить баки выключателя сухим трансформаторным маслом через отверстие в крышке, вывернув предварительно пробку. Количество масла - 9 л на бак. Электрическая прочность масла должна быть не ниже 30 кВ/мм (в маслопробойнике с плоскими электродами диаметром 25 мм) при расстоянии между ними 2,5 мм.

Следует иметь в виду, что уровень масла в маслоуказателе устанавливается не сразу, поэтому через некоторое время необходимо проверить уровень вторично и, при необходимости, долитье масло. Уровень масла как во включенном, так и в отключенном положениях выключателя должен быть между двумя красными отметками шпильки, проходящей внутри масломерного стекла маслоуказателя.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
39

2.1.6.4.10 Проверить скоростные и временные характеристики выключателя (см. 2.2.2.7).

2.1.6.4.11 Испытать изоляцию выключателя, прикладывая напряжение 65 кВ:

- в течение 5 мин. - относительно земли во включенном и отключенном положениях выключателя;

- в течение 5 мин. - между соседними полюсами во включенном и отключенном положениях выключателя, а также между разомкнутыми контактами выключателя.

2.1.6.4.12 По выполнении вышеуказанных операций, а также после повторного осмотра всех контактных соединений и заземлений выключатель может быть включен на рабочее напряжение сети.

2.2 Использование выключателя

2.2.1 Персонал, обслуживающий выключатели должен быть ознакомлен с этим руководством по эксплуатации и неукоснительно придерживаться мер безопасности указанных ниже в 3.1.4

2.2.2 Подготовка к работе, измерение параметров, регулирование и настройка.

2.2.2.1 Убедиться в наличии смазки механизма выключателя и, при необходимости, смазать трущиеся поверхности пластичной смазкой, применяющейся для смазывания трущихся частей (например, ЦИАТИМ-221).

2.2.2.2 Производить внешний осмотр выключателя, проверить надежность крепления сборочных единиц.

2.2.2.3 Убедиться в отсутствии затираний в механизме выключателя, привода и контактах путем нескольких включений и отключений домкратом.

2.2.2.4 Включить выключатель приводом при номинальном напряжении, после чего отрегулировать длину тяги (см. 2.1.6.2.10).

2.2.2.5 Проверить регулировку главных контактов (см. 2.1.6.2.11).

2.2.2.6 Для проверки установочных и регулировочных размеров выключателя применяется универсальный измерительный инструмент (штангенциркуль с ценой делений нониуса 0,1 мм, линейка).

2.2.2.7 Включить выключатель при номинальном напряжении на зажимах электромагнита привода, измерить линейкой регулировочный размер от верха до токоведущих шин - он должен быть в пределах $(22 \pm 1,5)$ мм (см. 2.1.6.2.11)

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Зам.			

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
40

2.2.2.8 Произвести несколько операций включения ("В") и отключения ("О") выключателя приводом при номинальном напряжении на зажимах YA1 и YA2, после чего проверить соответствие скоростей и собственных времен включения и отключения выключателя с приводом. Они должны соответствовать следующим паспортным данным:

- скорость отключения в точке на расстоянии 90 мм от включенного положения, м/с	2,2±0,2
- скорость включения в момент замыкания дугогасительных контактов, м/с	2,3±0,2
- собственное время отключения выключателя, с, не более	0,15
- собственное время включения выключателя, с, не более	0,7

Проверить величину хода подвижного контакта - 500₋₂₅ мм.

Проводить испытания при фиксированном номинальном напряжении, причем вольтметр должен подключаться до контактора, со стороны питания, чтобы уменьшить влияние инерции подвижных частей прибора на его показания. Величина напряжения должна превышать необходимое напряжение на величину падения напряжения в кабеле (определяется предварительно при наладке). Испытания проводить на ненагретом приводе.

Для проверки скоростных характеристик использовать любую аппаратуру, обеспечивающую точность измерения не ниже 0,1 м/с.

Для определения собственных времен выключателя с приводом используйте электросекундомер с ценой деления 0,01 с или другой аналогичный прибор.

2.2.2.9 Отключить и включить выключатель при номинальном напряжении на зажимах электромагнитов привода и проверить сопротивление дугогасительного контура каждого полюса во включенном положении выключателя.

При измерении изолировать контакты главного токоведущего контура прокладками из кабельной бумаги или картона.

Для измерения сопротивления дугогасительного контура полюса может быть применен метод амперметра и вольтметра: по контуру пропускается постоянный ток 100 - 200 А, измеряемый амперметром (класса точности 1,5), а потенциометр фиксирует при этом падение напряжения на зажимах испытуемого полюса. Частное от деления измеренного напряжения в вольтах на ток в амперах дает искомое сопротивление в омах.

2.2.2.10 Замерить электрическое сопротивление изоляции и активное

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
	Зам.					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

сопротивление обмотки электромагнитов включения и отключения, обмотки контактора и, при необходимости, довести просушиванием сопротивление изоляции до значений, установленных нормами (сопротивление изоляции обмотки электромагнитов включения и отключения, а также обмотки контактора должно быть не менее 1 МОм. Активное сопротивление обмоток электромагнитов включения и отключения привода - в соответствии с паспортом на выключатель, а обмотки контактора- 227 Ом). Для измерения может быть применен мост сопротивления постоянного тока класса точности 0,5.

2.2.2.11 Для измерения сопротивления изоляции может быть применен мегомметр на 500-1000 В.

2.2.2.12 Измерить сопротивление изоляции выключателя относительно земли во включенном положении мегомметром на 2500 В. Величина сопротивления должна быть не менее 10000 МОм.

2.2.2.13 Испытать изоляцию цепей управления, блокировки и сигнализации, а также изоляцию самих цепей испытательным напряжением 2 кВ в течение 1 мин.

2.2.2.14 При капитальном ремонте выключателя может возникнуть необходимость в регулировке регистров компенсатора 5 (см. рисунок 7). При этом надо иметь в виду, что прогиб (ход) одного витка должен быть не более 5,25 мм для пружины из проволоки диаметром 11 мм и не более 7,08 мм для пружины из проволоки диаметром 12 мм.

2.2.2.15 Для определения прогиба необходимо измерить длину пружины между ушками при свободном (без натяга) положении пружин и во включенном положении выключателя и разделить разницу на число рабочих витков (между ушками).

2.2.2.16 Если при указанном ходе на виток не обеспечивается необходимая скорость отключения или выключатель, не доходит до полностью отключенного положения (ход штанги меньше указанного в 2.2.2.7), необходимо установить причины затирания и устранить их. Допускается при недостаточной скорости подтянуть буфер (пружинный) 6 (см. рисунок 7).

2.2.2.17 При появлении отброса подвижной системы при отключении (отход подвижной системы выключателя от конечного отключенного положения в сторону включения с последующим возвратом к конечному положению) необходимо увеличить количество шайб на штоках буферов (масляных) или установить под скобу буферов стальные прокладки (не свыше 10 мм) до

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ				Лист
									42
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

обеспечения отброса не более 20 мм.

2.2.2.18 Контакты SA1, SA2 и SA3 (см. рисунок 12) отрегулированы на заводе, но при ремонте и ревизии может возникнуть необходимость регулирования. При этом следует иметь в виду, что острый угол между передаточным рычагом контакта SA1 и направлением тяги в отключенном положении привода не должен быть менее 30°. При необходимости для обеспечения более позднего разрыва контактов SA1 (9-11) допускается увеличение угла поворота вала контактов SA1 до 95°, а также некоторый (до 5°) переход контактов за полностью включенное положение. Регулирование контактов осуществлять вывинчиванием ведущего рычага передачи к SA1 с соответствующим регулированием длины тяги передачи и, при необходимости, угла заклинки ведомого рычага.

2.2.3 Возможные неисправности и способы их устранения

2.2.3.1 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в таблице 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<p>1 Недовключение выключателя (при включении без тока в главной цепи) без посадки привода на защелку</p>	<p>1 Кратковременность подачи ключом импульса на включение</p> <p>2 Разрыв цепи обмотки электромагнита включения: размыкание контактов SA1 (9-11) происходит раньше, чем замыкание контактов SA3 (см. рисунок 12)</p>	<p>1 См. 3.3.1</p> <p>2 Подрегулировать SA3 так, чтобы во включенном положении привода разрывной промежуток между подвижным и неподвижным контактами равнялся 4-5 мм</p> <p>3 При необходимости для обеспечения более позднего разрыва контактов SA1(9-11) допускается увеличение угла поворота вала контактов SA1 до 95°, а также некоторый (до 5°) переход контактов за полностью включенное положение. Регулировка осуществляется вывинчиванием ведущего рычага передачи к SA1 из вала привода с одновременной, при необходимости, регулировкой угла заклинки рычага на валу контактов и соответствующей регулировкой длины тяги.</p>
<p>2 Увеличение сопротивления дугогасительного контура полюса выше 300мкОм</p>	<p>Ослабление болтовых соединений дугогасительного контакта с дном бака, крышки бака с баком и крышки бака с неподвижными контактами</p>	<p>Туго затянуть соответствующие болтовые соединения</p>

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<p>3 Остановка контактной системы (зависание) в промежуточном положении при ручном неоперативном отключении (домкратом) или мала скорость отключения</p>	<p>1 Затирание контактной системы из-за:</p> <p>а) перекоса (непараллельности) баков, вызванного неправильной ошиновкой (в случае применения жестких шин)</p> <p>б) перекоса баков, вызванного чрезмерным давлением распорного болта маслоотделителя в балку камеры</p> <p>в) ненадежного закрепления привода, приводящего к смещению его в процессе эксплуатации</p> <p>г) плохой центровки дугогасительного контакта по отношению к дугогасительному стержню</p> <p>д) перекоса крышки</p>	<p>1 Устранить перекося баков в соответствии с 2.1.6.3.5. Отверстия в контактных выводах выключателя и шинах при снятых болтах должны совпадать (с тем, чтобы при присоединении шин к баку не возникла дополнительная нагрузка со стороны шин на бак выключателя).</p> <p>2 Болтовые соединения туго затянуть. Подвинчиванием распорного болта уменьшить давление на балку, проверить по отвесу отсутствие перекося бака.</p> <p>3 Установить привод так, чтобы приводные рычаги выключателя и привода лежали в одной плоскости, и туго затянуть болтовые крепления привода.</p> <p>4 Ослабить крепление дугогасительного контакта. С помощью контактного стержня, пропущенного через крышку бака, отцентрировать контакт, после чего туго затянуть болтовые соединения.</p> <p>5 Ослабить болты, стягивающие крышку с баком, легким простукиванием по крышке, отцентрировать ее и затянуть.</p>

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
4 Недовключение выключателя при посадке привода на защелку	Разрегулировалась соединительная тяга между приводом и выключателем, либо появился износ механизма	Отрегулировать тягу таким образом, чтобы при посадке привода на защелку при номинальном напряжении на зажимах привода положение механизма выключателя соответствовало шаблону и расстояние от нижнего края верхних неподвижных контактов до выреза на верхних ножах составляло (80 ± 3) мм (см. рисунок 17)
5 Мала скорость включения	<p>1 Работа привода при напряжении, меньшем, чем допустимое, из-за неправильного замера напряжения на зажимах электромагнита</p> <p>2 Большое падение напряжения в подводящих кабелях</p>	<p>1 Замерять напряжение следует в момент протекания тока по обмотке электромагнита, присоединив вольтметр к входным зажимам контактора (со стороны питания) с тем, чтобы уменьшить влияние инерционности вольтметра</p> <p>2 Повысить напряжение оперативного тока (например, увеличением числа элементов аккумулятора) так, чтобы напряжение на зажимах электромагнита включения привода при протекании тока по обмотке не было ниже номинального</p>

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцфл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Пролжение таблицы 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
6 Мала скорость отключения	То же, что в 3	То же, что в 3
7 Выплескивание масла из буфера	Ослабление уплотнения	При необходимости заменить уплотнение и долить масло
8 Затирание вала	Не смазан вал, нарушена регулировка подшипников	Отрегулировать подшипники, смазать вал
9 Недостаточное контактное нажатие главных контактов	Недостаточный натяг пружин	Поднять пружины контактов (см. рисунок 17)
10 Привод не садится на защелку	Случайное ввинчивание стержня якоря	Необходимо вывинтить стержень на длину, обеспечивающую перетяг механизма привода за положение НА ЗАЩЕЛКЕ до 2 мм. В этом положении тщательно законтрить стержень
11 Разрыв цепи катушки контактора в процессе включения привода	Разрегулировка механической связи между валом привода и контактом SA2	Подтянуть, зачистить и, при необходимости, подогнуть неподвижные контакты
12 Нарушение регулировки контактов SA2 в цепи отключающей катушки	Разрегулировка механической связи между валом привода и контактом SA2	Отрегулировать тягу SA2 таким образом, чтобы во включенном положении выключателя SA2 был полностью замкнут, а в отключенном положении выключателя разрыв между подвижным и неподвижными контактами SA2 был не менее 4 мм
13 При нажатии кнопки включения не срабатывает контактор	Ослабление крепления неподвижных контактов, подгорание контактов SA4 электрической цепи блокирования против "прыгания"	Подтянуть, зачистить и, при необходимости, подогнуть неподвижные контакты

Инд. № подл.	Инд. № дцкл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
47

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности

3.1.1 При монтаже, наладке, эксплуатации и ремонтах выключателя должны соблюдаться действующие правила техники безопасности.

Монтаж и регулировка выключателя должны производиться специально подготовленным персоналом, подробно ознакомленным с его устройством, правилами техники безопасности и прошедшим соответствующий инструктаж.

3.1.2 На основаниях выключателя и привода предусмотрены болты и специальные площадки для присоединения заземляющего проводника.

3.1.3 При проведении такелажных работ необходимо обращать внимание на состояние и правильную установку подъемных устройств.

Подъем привода следует производить при снятых кожухах тросом, пропущенным между пластинами приводного рычага в обхват его ступицы.

3.1.4 Во время эксплуатации выключателя необходимо соблюдать следующие правила:

- открытая сторона камеры должна быть затянута проволочной сеткой, дающей возможность наблюдать за состоянием выключателя и предохранять обслуживающий персонал от опасности, так как выключатель может находиться под напряжением.

Дверь камеры должна постоянно находиться под замком. Вход в камеру, когда выключатель находится под напряжением, запрещен:

- ручное оперативное включение под нагрузкой категорически запрещается;

- осмотр выключателя допускается только при полном соблюдении правил безопасности, предусмотренных для работ в распределительных устройствах на напряжение свыше 1000 В;

- во время включения и отключения выключателя при регулировании вручную (домкратом) находиться на основании выключателя или вблизи механизма и траверсы не разрешается.

При проверке выключателя и привода включением и отключением приводом персонал должен быть удален из камеры выключателя;

- при испытаниях высоким напряжением необходимо соблюдать правила по технике безопасности при работе на электроустановках на напряжение свыше 1000 В;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
48

- на время работы на включенном без нагрузки выключателе отключающий рычаг 1 (рисунок 19) привода должен быть заблокирован с помощью блокировочного болта 2 диаметром 12 мм (в поставку не входит), ввинченного в планку 3 корпуса привода до упора в отключающий рычаг с тем, чтобы исключить возможность случайного отключения выключателя при задевании рукоятки ручного отключения привода. Перед началом работы на включенном выключателе необходимо убедиться, что механизм привода заблокирован, на время работы на отключенном выключателе тяга ручного отключения 1 (см. рисунок 20) должна быть заблокирована с помощью планки 2. Для блокирования тяги необходимо отвести ее, обхватить стержень тяги загибом блокировочной планки и закрепить планку на правой щеке головки привода при помощи болта 3 (диаметром 16 мм), шайбы 4, гайки 5.

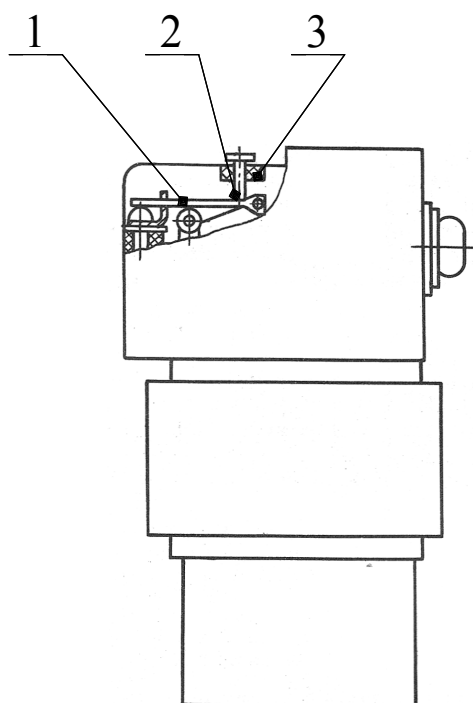


Рисунок 19 - Блокировка механизма привода

- 1 - рычаг отключающий;
- 2 - болт блокировочный;
- 3 - планка

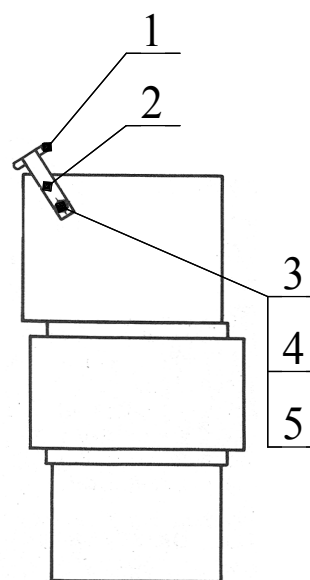


Рисунок 20 -Приспособление механической фиксации выключателя в положении "отключено"

- 1 - тяга ручного отключения;
- 2 - планка; 3 - болт; 4 - шайба;
- 5 - гайка

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
49

3.2 Порядок технического обслуживания выключателя

3.2.1 При погрузке, транспортировании и разгрузке запрещается подвергать ударам ящики с выключателем. Угол наклона стеллажей или брусьев для разгрузки и подъема - не более 30° к горизонтали. После доставки выключателя на место установки убедиться в полной сохранности заводской упаковки. При повреждении упаковки убедиться в отсутствии повреждений выключателя при транспортировании.

При вскрытии ящика применить все меры предосторожности, чтобы не повредить фарфоровые изоляторы, стеклянные трубки маслоуказателей, поверхность изоляционных цилиндров маслоотделителей, контактные части и окраску выключателя.

3.2.2 Очистить после распаковки выключатель от пыли, стружек и прочих посторонних предметов, могущих попасть внутрь ящика при транспортировании.

3.2.3 Проверить соответствие технических данных выключателя, приведенных на паспортной табличке, заказу и наличие всех составных частей выключателя по упаковочному листу.

3.2.4 Производить наружный осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений и коррозии на открытых частях выключателя. При обнаружении следов влаги на наружных изоляционных деталях выключателя необходимо эти детали просушить.

3.2.5 Занести в приемочный акт результаты осмотра упаковки выключателя, внешнего осмотра самого выключателя, а также проверки его комплектности.

3.2.6 Производить, при необходимости расконсервацию и повторную консервацию контактных поверхностей ламелей и угольников.

3.2.7 Производить не реже чем один раз в четыре-пять месяцев, а также после отключения коротких замыканий периодический осмотр выключателя.

3.2.8 При периодическом осмотре отключить выключатель, проверить регулировку пружин ламелей как указано в 2.1.6.2.11, а также работу механизмов и наличие смазки. Протереть сухой чистой тряпкой без ворса бакелитовые цилиндры маслоотделителей и фарфоровые изоляторы.

3.2.9 Производить капитальный ремонт выключателя не реже чем один раз в 3 года, а также после тяжелых аварийных отключений с обязательной разборкой баков по правилам изложенным ниже.

3.2.10 При разборке баков для осмотра контактов (дугогасительных)

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата	Изд. №	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИБДП.674142.009 РЭ	
Копировал						
Формат А4						

необходимо соблюдать следующий порядок:

- отключить выключатель;
- снять перегородки (междуполюсные и внутривольные), газоотводные трубы и маслоотделители;
- отсоединить токоведущие шины от выключателя.

3.2.11 Отвинтить гайки 4 (см. рисунок 10), контящие стержни (дугогасительные) 3 и удерживающие их в траверсах. Стержни (дугогасительные) плавно опустить до упора в контакте (дугогасительном). Затем, освободить нижний наконечник штанги (изоляционной) 6 от соединения с механизмом выключателя, снять траверсу 7 со штангой. При снятии траверсы необходимо следить за тем, чтобы не повредились контактные части.

3.2.12 Осмотреть тщательно контактные поверхности и ламели. Ламели и ножи, имеющие повреждения контактных поверхностей, заменить.

3.2.13 Разобрать и тщательно осмотреть каждый бак выключателя (см. рисунок 2) с целью, ревизий контакта (дугогасительного), камеры встречного-поперечного дутья и изоляции (снятые части складывайте на предварительно подготовленные стеллажи, при этом необходимо следить за тем, чтобы детали и части выключателя не были загрязнены или повреждены ударами). Вынуть стержни (дугогасительные) и снять крышки всех баков. Вынуть цилиндр (верхний изоляционный), камеру и цилиндр (нижний изоляционный).

3.2.14 Осмотреть контакты (дугогасительные) и, при необходимости, заменить их, используя комплект одиночный ЗИП. Замена контактов (дугогасительных) и наконечников стержней производится в том случае, если разница между диаметром наконечника стержня (см. рисунок 4) и расстоянием в свету между противоположными ламелями контакта(дугогасительного) при вынутах из контакта стержне (дугогасительном) (см. рисунок 5) станет меньше 4 мм.

3.2.15 Заменить камеру встречного-поперечного дутья, если обгорели дутьевые каналы и изменилась их конфигурация: зазор между выступами предпоследнего нижнего диска, равный 20 мм, не должен быть больше 27 мм после промывки и зачистки. При сильном обгорании стержней заменить их наконечники с учетом указаний 3.2.14.

Камеры, пригодные для дальнейшей работы, но почерневшие после отключений, очистить от копоти чистыми тряпками, смоченными чистым трансформаторным маслом.

3.2.16 При подозрении на отсыревание камер и внутренних изоляцион-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д-ла	Подп. и дата	Изд. №	Лист
ИБДП.674142.009 РЭ						Лист
Копировал						Формат А4

ных деталей, необходимо их подвергнуть сушке в термостате или в сушильном шкафу в течение 48 ч при температуре 80-90°C или выдержать в сухом трансформаторном масле при 70-80 °С в течение того же времени.

3.2.17 Промыть маслом баки.

3.2.18 Проверить до установки крышек свободное прохождение стержней через проходной изолятор.

3.2.19 Предварительно расправив листы изоляционные 8 (см. рисунок 2) по внутренней поверхности бака, вновь поставьте цилиндры (изоляционные) и камеру встречного-поперечного дугтя (дугогасительную).

Установить на бак крышку. Вставить стержень в проходной изолятор, плавно опустите его на дно бака и убедиться, что он вошел в контакт (дугогасительный). Если стержень не входит в контакт (дугогасительный), то необходимо снять крышку, разобрать бак и заново отцентрировать контакт (дугогасительный), снова собрать бак и установить на болтах крышку. При этом необходимо следить, чтобы проложенная между крышкой и баком шайба уплотнительная 5 попала в паз крышки, а зазор между крышкой и шайбами 14 был равен 2 ... 3 мм до затяжки болтов. Зазор устанавливается подбором шайб толщиной 1 и 2 мм. Затянуть болты, установив переходные шины. При затяжке болтов, крепящих крышку во избежание ее перекосов проверить динамометром усилие вытягивания стержня. При смазанном стержне и закрепленной крышке оно должно быть не более 180 Н (18 кгс) на участке хода в контакте (дугогасительном).

3.2.20 Проверить по отвесу положение баков. Положение баков можно регулировать наклоном опорного изолятора на небольшой угол. Положение баков должно быть таким, чтобы линейка, приложенная к плоской части контактов обоих баков каждого полюса, прилегала по всей длине без зазора (см. 2.1.6.2.14)

3.2.21 Установить на место изоляционные штанги с траверсами. Нижние наконечники штанг соединить с механизмом выключателя.

3.2.22 Произвести окончательную регулировку положения баков. Для этого вытянуть на каждом полюсе поочередно стержни из контактов (дугогасительных) (оставив второй стержень в траверсе), а вытянутый стержень оставить опирающимся на ламели контакта (дугогасительного). Вручную (домкратом) подвести траверсы выключателя до уровня верхнего конца вытянутого стержня и убедиться в свободном попадании его в отверстие на траверсе. При необходимости подрегулировать положение бака. Проверить положение

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
52

баков по линейке.

3.2.23 Закрепить стержни в верхнем положении и произвести операции, изложенные в 2.1.6.2.9 и в 2.2.2.8 ... 2.2.2.10. Затем установить и закрепить маслоотделители, газоотводные трубы, перегородки (внутриполюсные и междуполюсные) присоединить шины к контактам выключателя.

3.2.24 Производить внеочередной ремонт выключателя после выполнения:

- трех операций отключения "О" номинального тока отключения и двух операций включения "В" тока, равного нормированному значению тока включения с удерживанием выключателя во включенном положении;

- десяти операций отключения "О" и выключения "В" (суммарно) тока, составляющего 30 ... 60% I_{0} .

- тридцати операций отключения "О" номинального тока выключателя;

- 500 операций отключения "О" и включения "В" (суммарно) токов 1000 ... 1500 А при напряжении 4-5 кВ;

- двух циклов "О"-4с-"ВО" при действующем значении периодической составляющей тока отключения 30 кА;

- двадцати операций включения "В" при токах с начальным действующим значением периодической составляющей до 30 кА и наибольшим пиком до 75 кА (токи самосинхронизации);

- одного цикла О-180с-ВО-180с-ВО с отсечкой по включаемому току при действующем значении периодической составляющей тока включения 60 кА и токе отключения равном 0,6 I_{0} ном.

3.2.25 Производить ревизию выключателя в соответствии с 2.1.6.2.10 - 2.16.2.23 после каждой из указанных в 3.1.24 групп операций.

3.2.26 При очередных и внеочередных ревизиях привода:

- осмотреть (без разборки привода) поверхности зацепления, а также доступные трущиеся поверхности других деталей и убедиться в отсутствии коррозии, задиров, заусениц и прочих дефектов, препятствующих взаимному перемещению деталей;

- осмотреть контакты контактора, контакты SA1, SA2, SA4, SA3, SA5 и, при необходимости, зачистить;

- смазать все трущиеся части привода пластичной смазкой (например, ЦИАТИМ-221);

- проверить правильность действия всех механизмов и устройств привода (в том числе надежность всех зацеплений) при медленном ручном вклю-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

чении и отключении привода, обращая при этом особое внимание на исправность действия контактов вспомогательных цепей ;

- опробовать привод (включением и отключением выключателя);
- замерить сопротивление изоляции и активное сопротивление обмоток электромагнитов включения и отключения, катушки контактора и, при необходимости, доведите путем просушивания сопротивления изоляции до значений, установленных нормами.

3.2.27 Периодическую смену масла (см. 3.3.7) необходимо приурочивать к внутренним осмотрам выключателя. При смене масла после опорожнения баков от старого масла внутренние части бака промывать чистым трансформаторным маслом, заливая его в баки до появления из масловыпускного отверстия совершенно чистого масла.

3.2.28 После 500 включений и отключений проверить уровень масла в масляном буфере и, при необходимости, долить масло.

3.3 Особенности эксплуатации

3.3.1 При подаче команды на включение ключ управления держать в положении ВКЛЮЧИТЬ до появления сигнала ВКЛЮЧЕНО во избежание недовключения выключателя.

3.3.2 Привод включает выключатель полностью (с посадкой на защелку) на токи включения с амплитудой, не превышающей 75 кА (начальное действующее значение периодической составляющей 30 кА) При токах с амплитудой выше 75 кА привод не обеспечивает полного включения из-за больших электродинамических усилий; контакты главного токоведущего контура остаются разомкнутыми, и весь ток короткого замыкания будет протекать длительное время через дугогасительный контур, что может привести к привариванию контактов (дугогасительных).

С целью обеспечения при этом быстрого отключения выключателя без преднамеренной выдержки времени из недовключенного положения приводы поставляются с контакторами типа МК2-20Б, имеющими дополнительный контакт SA5 на одну цепь (см. рисунок 12), который замыкается при включенном положении контактора. Через этот контакт на электромагнит отключения привода должна подаваться команда на отключение от реле максимального тока без выдержки времени, отрегулированного на срабатывание при амплитуде тока короткого замыкания 75 кА.

Наличие реле максимального тока без выдержки времени не освобож-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						54
Зам.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

дает от необходимости релейной защиты с любой выдержкой времени из полностью включенного положения (например если он был предварительно включен на нормальную нагрузку), так как при полностью включенном положении выключателя цепь реле максимального тока без выдержки времени оказывается разомкнутой вышеуказанным дополнительным контактом контактора.

3.3.3 На рисунке 21 приведен типовой график коммутирования вспомогательных цепей контактами привода по ходу подвижных контактов выключателя.

3.3.4. Смазывать все трущиеся части механизмов выключателя и привода по мере надобности, при высыхании или загрязнении смазки, а также во время ревизии, как указано в 2.2.2. Плоскости прилегания собачек привода необходимо оберегать от засорения и ржавчины (смазка не должна содержать кислот).

3.3.5 Не допускайте скопления пыли в камере, где установлены выключатель и привод.

3.3.6 Во время эксплуатации необходимо следить за уровнем масла в баках (см. 2.1.6.4.9).

3.3.7 Масло, сильно почерневшее от копоти и ставшее вязким, заменить. Однако, если его электрическая прочность не ниже 30 кВ/мм (см. 2.1.6.4.9), в смене масла нет необходимости. Масло для пробы брать из маслоспускного отверстия, частично отвернув пробку.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3.4 Проверка технического состояния

3.4.1 Перечень основных проверок технического состояния приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование проверки	Технические требования
1 Наличие смазки в трущихся частях механизма и масленках главного вала	
2 Надежность распора между выключателем и приводом	1 Распорная труба должна быть застопорена во фланце привода 2 Болты распорного угольника должны быть затянуты
3 Состояние главных контактов	Серебряные напайки не должны быть прожжены или протерты до меди
4 Состояние ламелей главных контактов и стальных контактных накладок	1 Ламели не должны менять конфигурации 2 Стальные накладки в своей нижней части должны иметь плавный переход на плоскость медного контакта
5 Уровень масла в масляном буфере механизма	Масляный буфер должен быть залит индустриальным маслом И-50А ГОСТ 20799 в количестве 0,15 кг на один буфер (примерно 2/3 высоты цилиндра)

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
57

4 Хранение

4.1 При получении выключатель следует поместить в закрытое помещение, распаковать и поставить на хранение до монтажа. Помещение должно быть защищено от попадания пыли.

Во избежание попадания пыли в труднодоступные части выключателя его следует накрыть толем или пергамином.

4.2 Условия хранения выключателя и ЗИП до монтажа в части воздействия климатических факторов внешней среды по группе условий хранения 2 (С) ГОСТ 15150.

4.3 Срок сохраняемости выключателя в упаковке и консервации изготовитель в условиях, указанных в 4.2:

- выключателя и отдельно хранящихся деталей и сборочных единиц, содержащих органические изоляционные материалы или материалы пропитанные органическими связующими на срок сохраняемости 2 года.

- ЗИП на срок сохраняемости 3 года.

По истечении этих сроков выключатель и запасные части необходимо подвергнуть осмотру и, при необходимости, повторной консервации.

Условия хранения распространяются на склады предприятия-изготовителя и потребителя.

4.4 Все металлические поверхности изделия, подлежащие переконсервации, предварительно должны быть расконсервированы (см. 1.7).

Для предотвращения конденсации влаги на консервируемой поверхности детали и сборочные единицы, подлежащие консервации, должны иметь температуру не ниже температуры воздуха на участке консервации.

4.5 Повторная консервация должна производиться консервационными пластичными смазками и маслами (например, ЦИАТИМ-221).

Нанесение смазок допускается производить с помощью кисти. Нанесение смазки с помощью кисти производить в двух взаимно перпендикулярных направлениях (крест-накрест).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5 Транспортирование

5.1 Выключатель транспортируется в частично разобранном виде.

5.2 Транспортирование выключателя может производиться железнодорожным (на открытом подвижном составе), автомобильным, водным (включая морской) транспортом (в трюмах), а также самолетами (в отапливаемых герметизированных отсеках) на любое расстояние. Погрузка и крепление ящиков, транспортируемых на открытом подвижном железнодорожном составе, должны производиться в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов» [1] и «Правилами перевозки грузов» [2].

5.3 Условия транспортирования выключателя в части воздействия климатических факторов внешней среды при перевозках, по группе условий хранения 7 (Ж1), а при морских перевозках в трюмах, по группе условий хранения 3(Ж3) ГОСТ 15150.

Условия транспортирования выключателя в части воздействия механических факторов, определяемых числом перегрузок Ж по ГОСТ 23216.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						59
Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата		

6 Гарантийные обязательства предприятия-изготовителя

6.1 Гарантийные обязательства предприятия-изготовителя представлены в паспорте выключателя.

6.2 В случае неисправности или отказа выключателя необходимо известить представителей службы наладки и сервисного обслуживания по адресу:

ООО «НТЭАЗ Электрик»

624220, РФ, Свердловская обл.

г.Нижняя Тура, ул. Заводская, 6а,

Телефон: +7 (343) 253-21-78 (Приемная)

e-mail: nteaz@nteaz.ru, www.vsoyuz.com

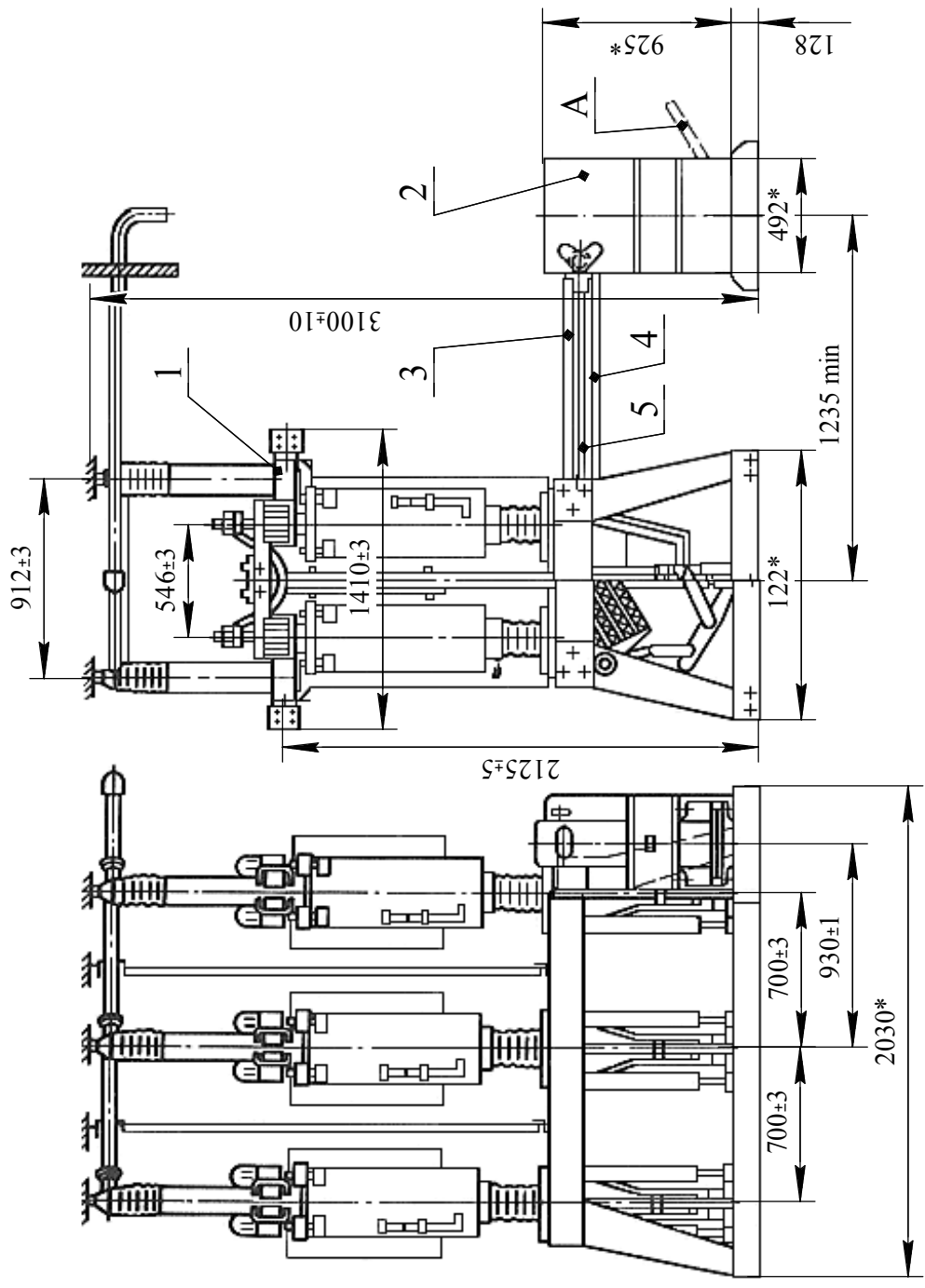
7 Утилизация

7.1 Выключатель не имеет составных частей опасных для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		60

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата

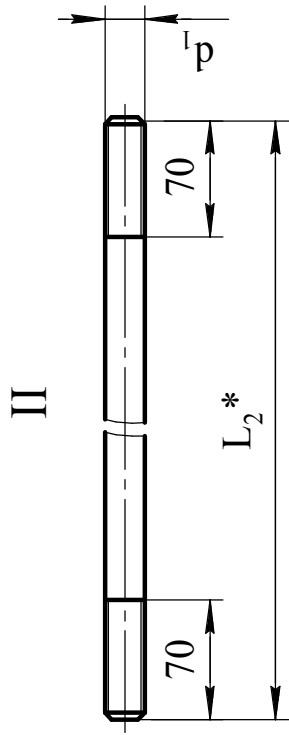
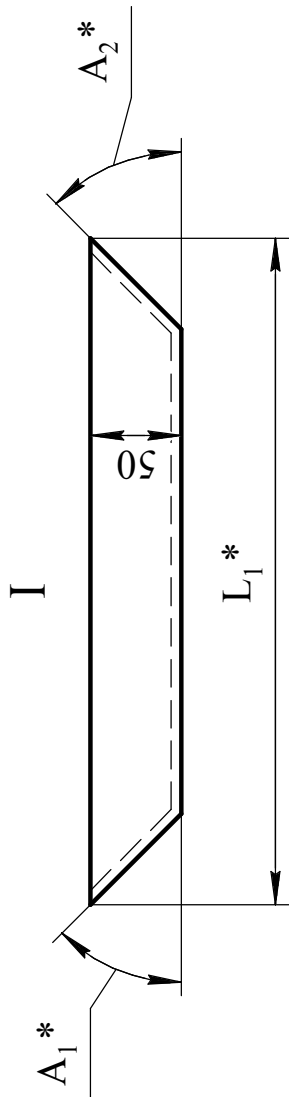
Приложение А
(обязательное)
Габаритно-присоединительный чертёж. Выключатель высоковольтный
трехполюсный МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ГЧ



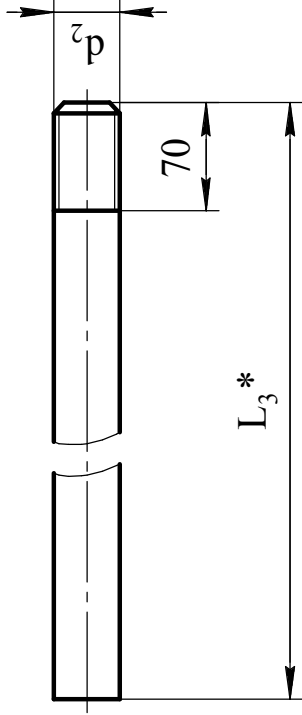
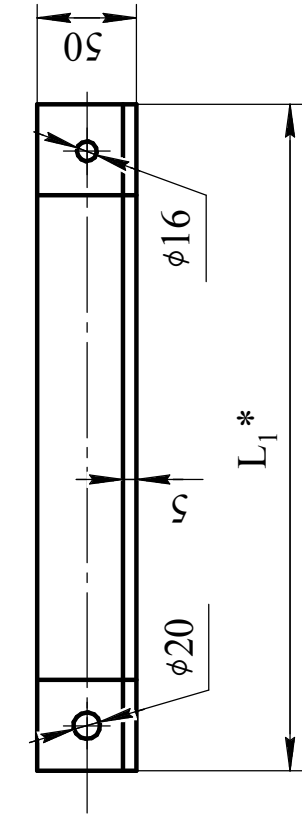
* Размеры для справок.
 А - съёмная труба для ручного включения домкратом,
 материал водогазопроводная труба 32 ГОСТ 3262, L=1000 м (в поставку не входит).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Продолжение приложения А



III



* - Размеры по месту

I - угольник распорный (поз. 3) (в поставку не входит)

II - тяга от выключателя к приводу (поз.4),

материал водогазопроводная труба 25 ГОСТ 3262 (в поставку не входит)

III - труба распорная (поз.5),

материал водогазопроводная труба 50 ГОСТ 3262; d₁ - G1-B; d₂ - G2-B (в поставку не входит)

ИБДП.674142.009 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Продолжение приложения А

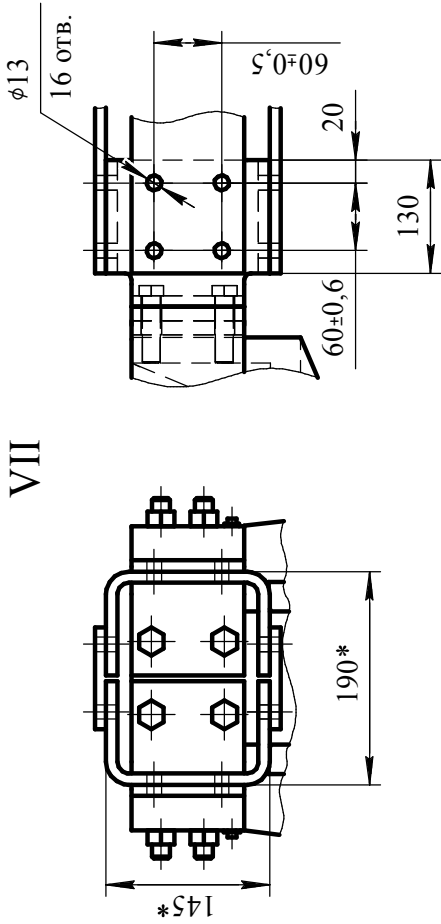
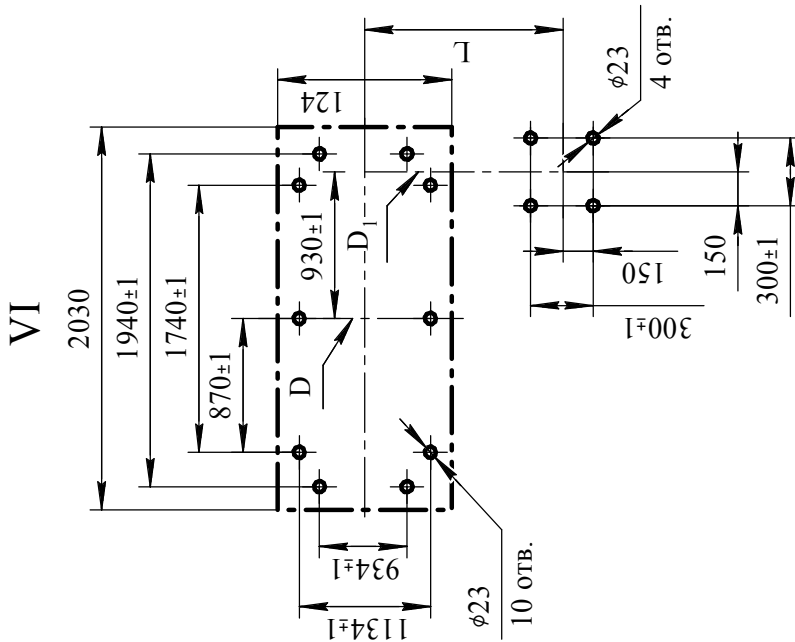
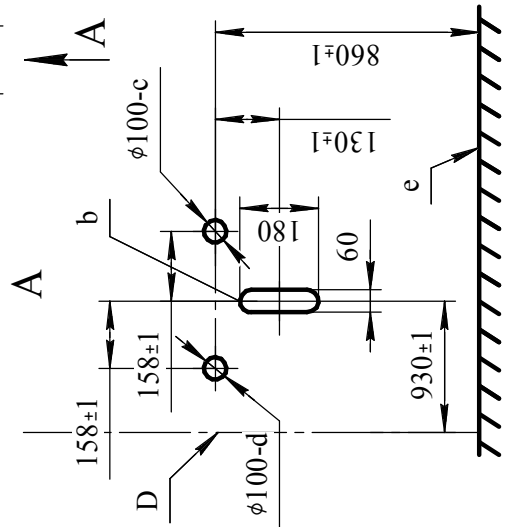


Таблица А.1

Нагрузка на фундамент, тс		от привода	
Сверху вниз ↓	Снизу вверх ↑	Сверху вниз ↓	Снизу вверх ↑
4,5	1,0	4,5	1,5



- VI - разметка отверстий в полу для крепления выключателя и привода.
- А - разметка отверстий в стене камеры для прохода тяги от выключателя к приводу, распорной трубы и распорного угольника;
- б - отверстие для тяги от выключателя к приводу;
- с - отверстие для угольника распорного;
- д - отверстие для трубы распорной;
- е - уровень пола;
- D - ось выключателя;
- D₁ - ось привода;
- VII - присоединительные размеры контактных выводов выключателя.

Зам.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Продолжение приложения А

1. Выключатель высоковольтный трехполюсный МГУ-20-90/6300 УЗ предназначен для работы в цепях генераторов.

2. К контактным зажимам выключателя должны присоединяться четыре медные шины сечения не менее 10x100 мм каждая. В местах присоединения к выключателю шины должны иметь гальваническое серебрянное покрытие толщиной не менее 6 мкм.

3. Расстояние от конца вывода выключателя до ближайшего изолятора крепления токоподводящих шин должно быть не более 600 мм.

4. Привод должен быть установлен в соответствии с настоящим чертежом. При выполнении фундамента привода из бетона между приводом и бетоном должен быть проложен стальной лист толщиной не менее 10 мм (толщина листа входит в размер 128).

5. Газоотвод должен быть выведен за пределы здания.

6. В случае использования выключателя на повышенные номинальные токи (до 9500, А) выключатель поставляется с двумя вентиляторами ВО12-303-6,3 УЗ с электродвигателем АИР80 А4 УЗ.

Таблица А.2

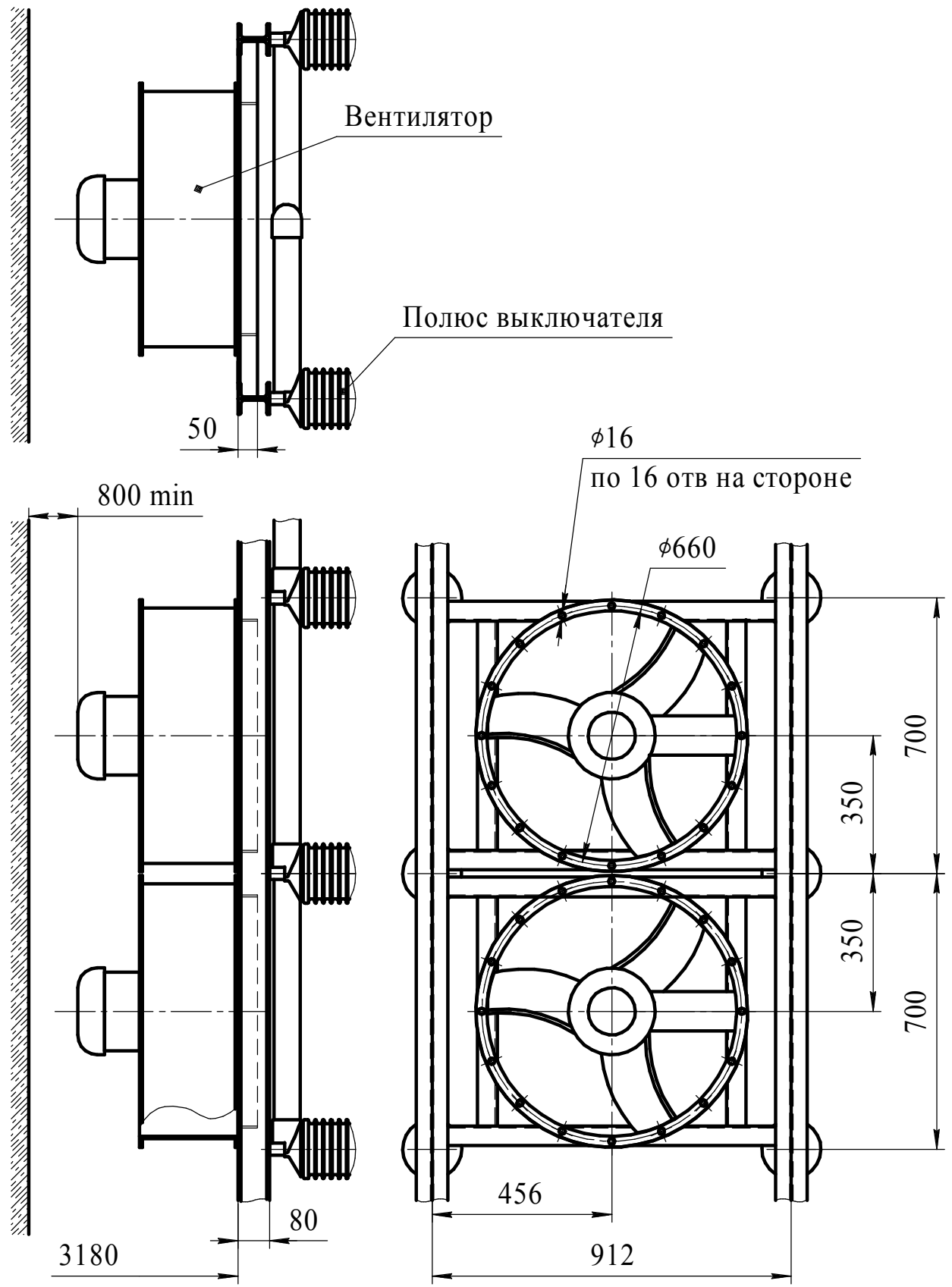
Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.
1	2ВД.021.114	Выключатель	1
2	3ВД.013.003-03	Привод	1
3		Угольник распорный *	1
4		Тяга от выключателя к приводу *	1
5		Труба распорная *	1
* В поставку не входит.			

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата		
Изм.	Зам.	№ док.м.	Подп.	Дата	Лист
					64

ИБДП.674142.009 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Продолжение приложения А



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
65

Приложение Б

(обязательное)

Ведомость ЗИП. Комплект одиночный ЗИП к выключателю

МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ЗИ1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Таблица Б.1

Обозначение	Наименование	Рису-нок	Применение	Кол. изделий	Масса, кг	Коли-чество
Инструмент и принадлежности						
ВД5.484.034	Ключ для крепления дугогасительного контакта	Б.1			2,5	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
66

Продолжение приложения Б

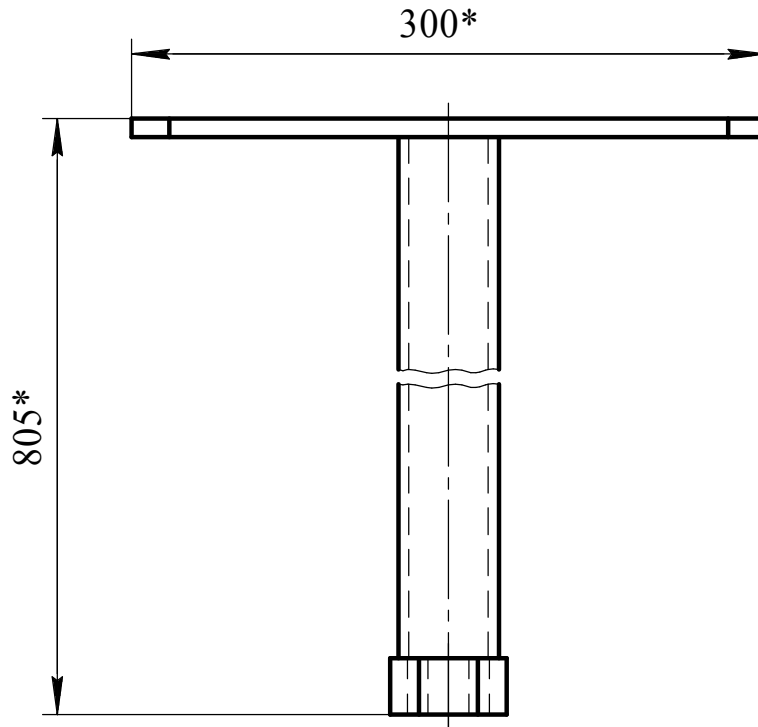


Рисунок Б.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ИБДП.674142.009 РЭ				Лист
				67
Копировал			Формат А4	

Приложение В

(обязательное)

Ведомость ЗИП. Комплект групповой ЗИП к выключателю

МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ЗИ2

(на 5 и менее выключателей поставляемых в один адрес)

Таблица В.1

Обозначение	Наименование	Рису- нок	Применение	Кол. изделий	Масса, кг	Коли- чество	Запасные части	
							ВД	ВД
5ВУ.570.003	Наконечник	В.1	ВД5.540.058	6	0,67	6		
ВД5.540.058	Стержень	В.2	2ВД.021.114	6	4,573	6		
ВД5.551.563	Контакт	В.3	ВД5.380.025	6	12,19	6		
ВД5.740.020-01	Камера	В.4	ВД5.380.025	6	11,66	6		
ВД5.743.062	Штанга	В.5	ВД5.743.065	3	7,02	3		
ВД5.780.051	Изолятор	В.6	ВД5.380.025	6	13,047	6		
ВД6.281.040	Изолятор типа ОГА-20	В.7	ВД6.280.129	6	11,5	2		
ВД6.281.041	Изолятор М-20	В.8	ВД6.392.002	6	7,04	2		
			ВД6.392.002-01	6		2		
ВД8.125.018	Траверса	В.9	ВД5.125.020	3	8,8	3		
ВД8.281.568	Пружина	В.10	ВД5.551.566	84	0,049	48		
ВД8.572.018	Ламель	В.11	ВД5.551.566	48	0,29	48		
ВД8.572.066	Ламель	В.12		120	0,24	120		
ВД8.770.020	Цилиндр	В.13	ВД5.380.025	6	1,8	6		
ВД8.770.021	Цилиндр	В.14	ВД5.380.025	6	5,2	6		
ВД8.770.165-01	Цилиндр	В.15	ВД6.392.002	6	2,114	6		
			ВД6.392.002-01	6		6		

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Зам.	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Продолжение приложения В

Рисунок В.1

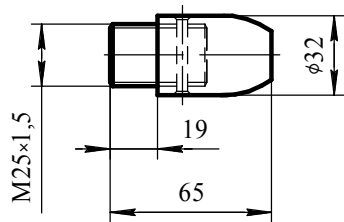


Рисунок В.2

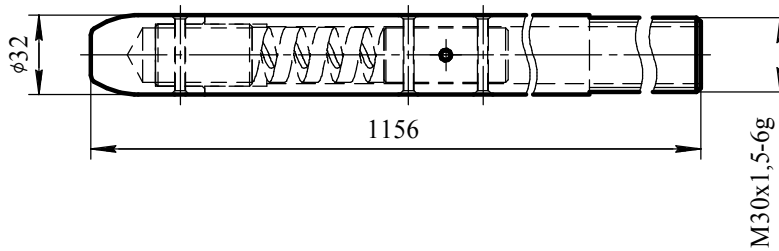


Рисунок В.3

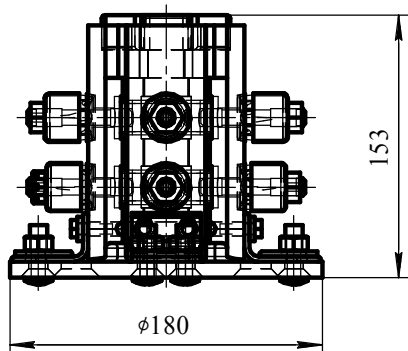


Рисунок В.4

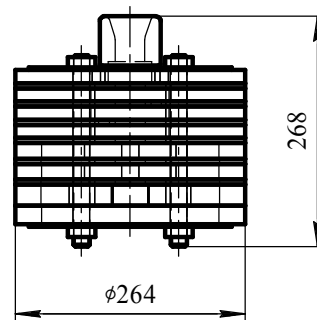


Рисунок В.5

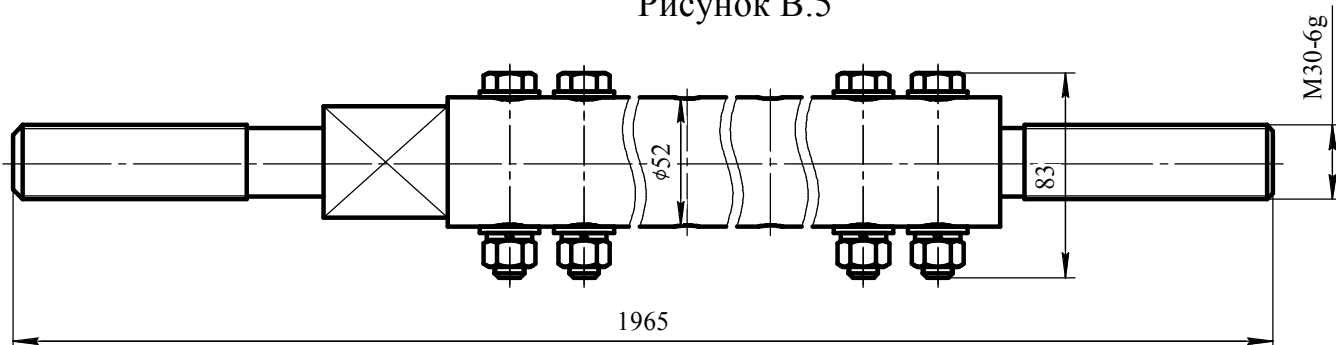


Рисунок В.6

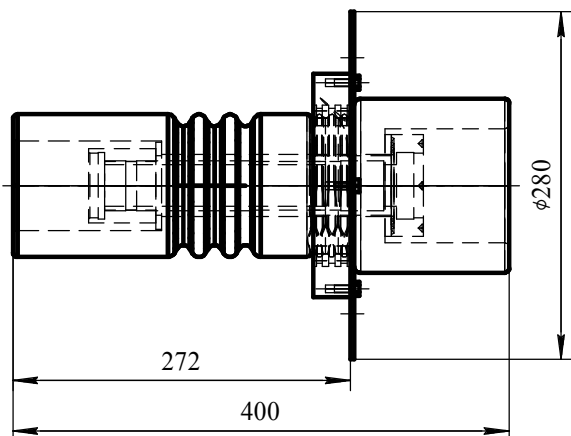
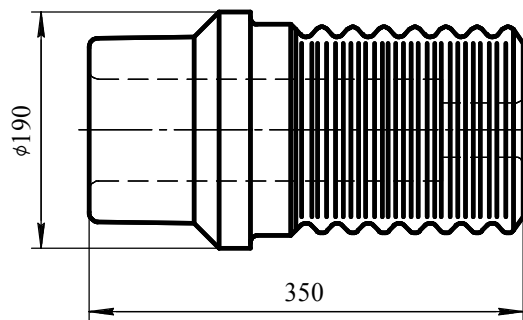


Рисунок В.7



Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
69

Продолжение приложение В

Рисунок В.8

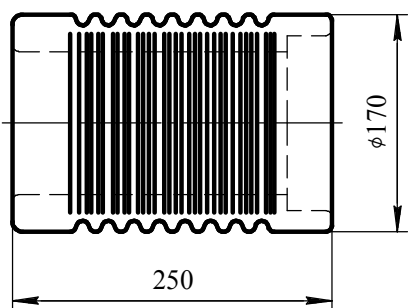


Рисунок В.9

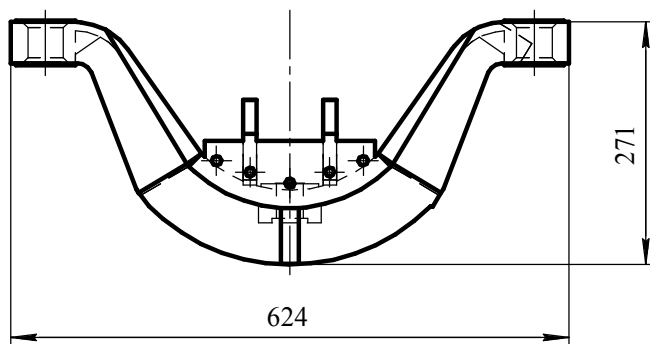


Рисунок В.10

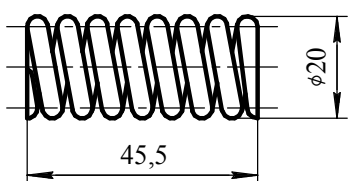


Рисунок В.11

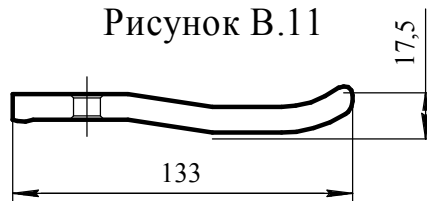


Рисунок В.12

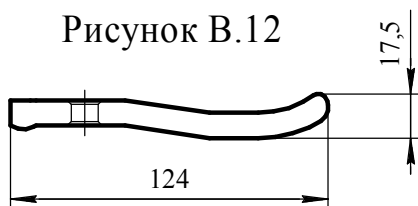


Рисунок В.13

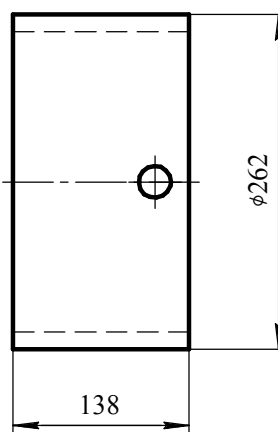


Рисунок В.14

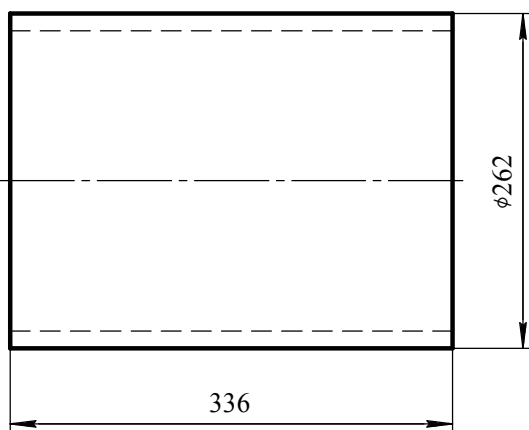
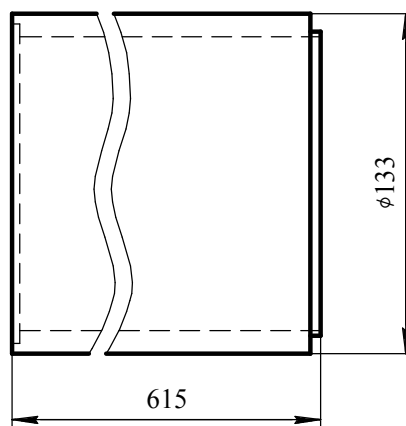


Рисунок В.15



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
70

Приложение Г
(обязательное)

Ведомость упаковки. Выключателя высоковольтного трехполюсного
МГУ-20-90/6300 УЗ. ИБДП.674142.009 ВУ

1. Перечень мест и их основные данные

№ места общее коли- чество мест	Масса		№ чертежа ящика для упаковки	Габариты места, мм		
	Брутто	Нетто		Длина	Ширина	Высота
1/2	2700	2260	ВД5.820.555 СБ	2220	1600	2680
2/2	860	720	ВД5.802.277	1250	900	1285

Таблица Г.1

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
71

Продолжение приложения Г

2. Перечень упакованных изделий, сборочных единиц или деталей

№ п/п	№ места общее кол. мест	Наименование	№ чертежа	Кол. на изделие в ящике	Масса, кг од-ной шт.	Эскиз
1	1/4	Выключатель	2ВД.021.114 (без поз. 3; 5; 7; 10; 11)	1/1	2140	
2		Газоотвод	ВД5.434.012	1/1	35	

Таблица Г.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
72

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	№ места общее кол. мест	Наименование	№ чертежа	Кол. на изделие в ящике	Масса, кг одной шт.	Эскиз
3	1/2	Перегорodka междуполосная	ВД5.741.010 СБ	2/2	22,4	
4		Домкрат телескопический типа ДТ-4	6ВУ.713.000 СБ	1/1	7,31	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	№ места общее кол. мест	Наименование	№ чертежа	Кол. на изделие в ящике	Масса, кг одной шт.	Эскиз
5	1/2	Переключатель универсальный	УП-5314 А301 У3	1/1	2,2	
6		Контакт блокировочный (с контактором МК2-20Б У3, 220В)	5БУ.551.051 СБ	1/1	4,0	

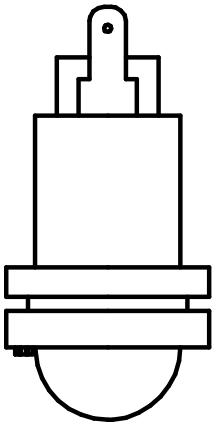
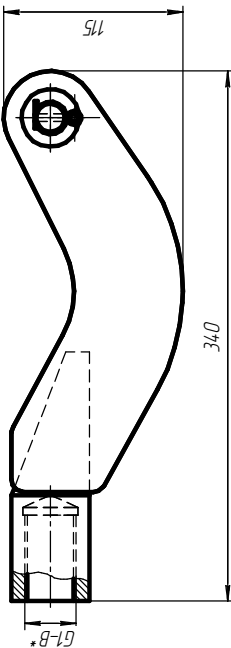
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	№ места общее кол. мест	Наименование	№ чертежа	Кол. на изде- лие в ящике	Масса, кг од- ной шт.	Эскиз
7	1/2	Лампа светодиодная	СКЛ-14.Б-К-2-220 (Р) СКЛ-14.Б-Л-2-220 (Р) СКЛ-14.Б-Ж-2-220 (Р)	3/3	0,15	
8		Вилка	ВД5.257.098 СБ	1/1	6,3	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

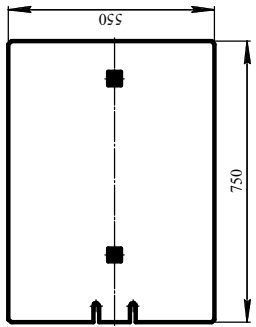
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
75

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	№ места общее кол. мест	Наименование	№ чертежа	Кол. на изделие в ящике	Масса, кг одной шт.	Эскиз
9		Перегородка в сборе с деталями: а) Шайба б) Шпилька в) Бобышка	ВД8.742.044 ВД8.710.481 ВД8.932.750 ВД8.193.639	3/3 6/6 6/6 12/12	1,754	
10		а) Болт М12-6gx50.58.019 ГОСТ 7796-70		96/96	0,062	
11		Гайка М12-6Н.5.019 ГОСТ 5927-70		96/96	0,015	
12	1/2	Шайба А.12.01.019 ГОСТ 11371-78		96/96	0,006	
13		Шайба 12 65Г 019 ГОСТ 6402-70		96/96	0,004	
14		Запчасти по ведомости ЗИП	ИБДП.674142.009 ЗИП	1/1	46	
15		Техническая документация	Комплект	1/1	—	

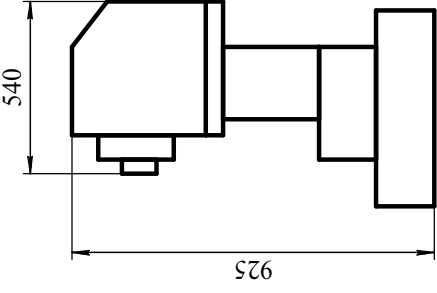
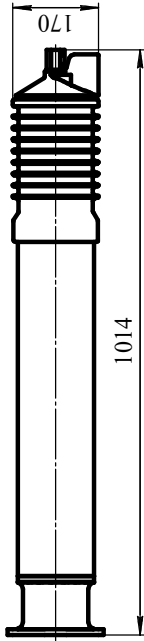
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	№ места общее кол. мест	Наименование	№ чертежа	Кол. на изде- лие в ящике	Масса, кг од- ной шт.	Эскиз
16	2/2	Привод электромагнитный типа ПС-31	ЗВД.013.010-03	1/1	500	
17		Маслоотделитель	ВД6.392.002 ВД6.392.002-01	3/3 3/3	31,22	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

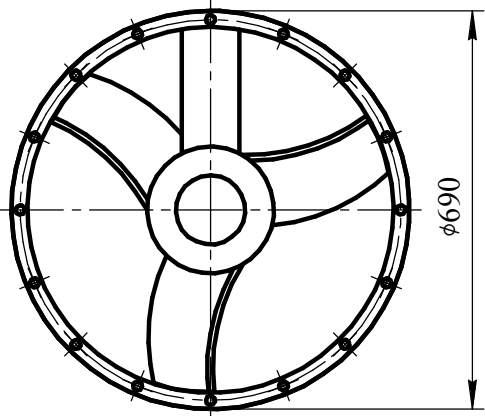
ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
77

Продолжение приложения Г

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	№ места общее кол. мест	Наименование	№ чертежа	Кол. на изде- лие в ящике	Масса, кг од- ной шт.	Эскиз
18	См. примечание 2	Вентилятор ВО12-303-6,3 УЗ с электродвига- телем АИР80А4 УЗ (без виброизоля- торов)	Покупной	2/2	43	

Примечания

1 Вентиляторы ВО12-303 6,3 УЗ с электродвигателями АИР80А4 УЗ поставляются только с выключателями на повышенные номинальные токи свыше 6300 А до 9500 А.

2 При поставке выключателя с вентиляторами, количество мест меняется с 1/2 - 2/2 на 1/3 - 1/3.

При этом, упаковку производить по черт. ВД5.820.554.

Габаритные размеры 83x78x88 см. Объем ящика - 0,48 м³

Масса нетто - 86 кг.

Масса брутто - 135 кг.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Продолжение приложения Г

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы Г.2

№ п/п	№ места общее кол. мест	Наименование	№ чертежа	Кол. на изде- лие в ящике	Масса, кг од- ной шт.	Эскиз
		<p>3 При отправке выключателя с запчастями в адрес по ведомости ИБДП.674142.009 ЗИ2, количество мест меняется с 1/2 - 2/2 на 1/3 - 3/3. При этом упаковку производить по чертежу ВД5.820.547. Габаритные размеры 210x80x76 см. Объем ящика - 1,3 м³ Масса нетто - 350 кг. Масса брутто - 510 кг.</p>				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБДП.674142.009 РЭ

Приложение Д
(рекомендуемое)

Перечень стандартного оборудования и средств измерений для проведения испытаний и проверок

Таблица Д.1

№	Наименование, тип оборудования	Основные технические характеристики	Класс точности	Обозначение стандарта технических условий
1	Штангенциркуль	0-160 мм 0-500 мм		ГОСТ 166
2	Штангенглубиномер	до 400 мм		ГОСТ 162
3	Линейка измерительная	до 1000мм	Цена деления 1 мм	ГОСТ 427
4	Набор щупов	от 0,1 до 1 мм	2	ТУ2-034-225
5	Мост постоянного тока, например, типа Р 333		0,5	ГОСТ 7165
6	Источник постоянного тока например, двухмашинный преобразователь	не менее 55кВт до 300 В		
7	Вольтметр, например, типа Э-59	0-300	0,5	ГОСТ 8711
8	Установка для измерения электрического сопротивления главной цепи	ИКС-5 микроомметр I - не менее 100А		
9	Миллисекундомер например, типа Ф-209		0,001 сек.	ТУ 25-07.491
10	Установка высоковольтная для испытания изоляции	Трансформатор ИОМ-100/25-75 У3		
11	Установка высоковольтная для испытания изоляции цепей управления, блокировки и сигнализации	Трансформатор ИОМ-6		

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
81

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

№	Наименование , тип оборудования	Основные технические характеристики	Класс точности	Обозначение стандарта технических условий
12	Генератор	ПЭМ-200 М У2, 115кВт, 320 В, 348 А, 100 об/мин		
13	Установка постоянного тока для электромехани- ческих испытаний			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Ссылочные нормативные документы

Таблица 5

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 162-90 Штангенглубиномеры. Технические условия	Приложение Д
ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия	Приложение Д
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия	Приложение Д
ГОСТ 1012-72 Бензины авиационные	1.7.2
ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водопроводные. Технические условия	Приложение А
ГОСТ 5927-70 Гайки шестигранные класса точности А. Конструкция и размеры	Приложение Г
ГОСТ 6402-70 Шайбы пружинные. Технические условия	Приложение Г
ГОСТ 7165-93 Мосты постоянного тока для измерения сопротивления	Приложение Д
ГОСТ 7796-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности В. Конструкция и размеры	Приложение Г
ГОСТ 8711-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам	Приложение Д
ГОСТ 9433-80 Смазка ЦИАТИМ-221. Технические условия	1.7.1
ГОСТ 11371-78 Шайбы. Технические условия	Приложение Г

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Лист
83

Продолжение таблицы 5

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.1; 1.1.3; 4.2; 5.3
ГОСТ 15543-70 Изделия электротехнические. Исполнения для различных климатических районов. Общие технические требования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.3
ГОСТ 17299-78 Спирт этиловый технический. Технические условия	2.1.5
ГОСТ 20799-88 Масла индустриальные. Технические условия	3.4.1
ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.	5.3
ТУ2-034-225-87 Щупы. Модели 82002, 82102, 82202, 82302. Технические условия	Приложение Д
ТУ 25-07.491-71 Электросекундомер Назначение - Для измерения собственного времени включения и отключения выключателя с приводом кл. точности $\pm 0,01$ с	Приложение Д

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБДП.674142.009 РЭ

Библиография

- [1] Технические условия погрузки и крепления грузов (утверждены Министерством путей сообщения СССР. Изданы в соответствии с Уставом железных дорог Союза ССР (с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 1989г.)
- [2] Правила перевозки грузов (утверждены Приказом МПС России от 16.06.2003г. №19).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ИБДП.674142.009 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					85

