

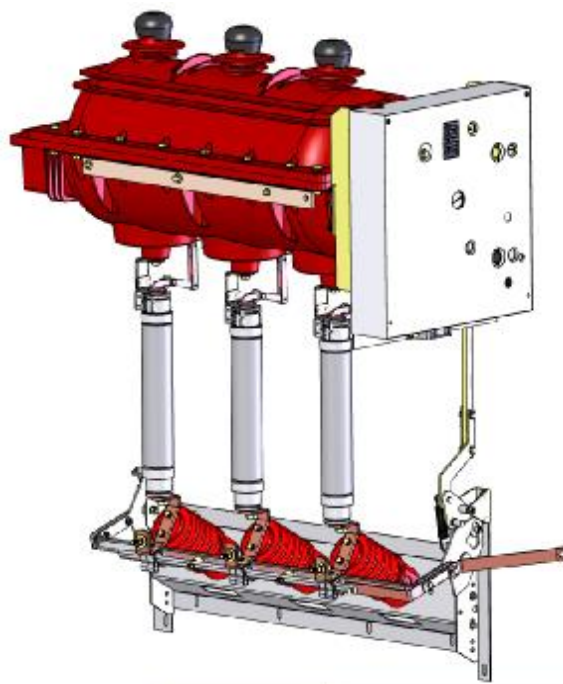
**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ
ТРЕХПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕГАЗОВЫЕ
ВНТЭ-10/630/20 УЗ.1**

**РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
ТРЕХПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕГАЗОВЫЕ
РТЭ-10/1000/20 УЗ.1**

ТУ 3414-034-45567980-2005

**ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ
ЗРЭ-В-10/20 УЗ.1
ЗРЭ-Н-10/20 УЗ.1**

ТУ 3414-031-45567980-2003



Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	3
1	НАЗНАЧЕНИЕ	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3	КОНСТРУКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО АППАРАТОВ.....	9
4	ОПЕРИРОВАНИЕ АППАРАТАМИ.....	28
5	ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	29
6	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	31
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	31
8	УПАКОВКА	33
9	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	33
10	УТИЛИЗАЦИЯ	34
11	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	34
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГАБАРИТНО – ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ АППАРАТОВ.....	35

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	2
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала имеющего опыт эксплуатации и технического обслуживания коммутационных аппаратов высокого напряжения и содержит сведения по устройству, техническим характеристикам, принципам действия, правилами эксплуатации и обслуживания выключателей нагрузки трехпозиционных с элегазовой изоляцией ВНТЭ-10/630/20 УЗ.1 (далее – ВНТЭ), разъединителей трехпозиционных с элегазовой изоляцией РТЭ-10/1000/20 УЗ.1 (далее – РТЭ) и заземляющих разъединителей с воздушной изоляцией изготавливаемых типов ЗРЭ-В-10/20 УЗ.1 (далее ЗРЭ-В) и ЗРЭ-Н-10/20 УЗ.1 (далее ЗРЭ-Н) в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3414-034-45567980-2005 и ТУ 3414-031-45567980-2003.

Перед выполнением любых действий, связанных с монтажом, эксплуатацией или ремонтом ВНТЭ, РТЭ, ЗРЭ-В и ЗРЭ-Н (далее «Аппараты»), необходимо внимательно изучить настоящее руководство, в затруднительных случаях – связаться с представителем завода-изготовителя.

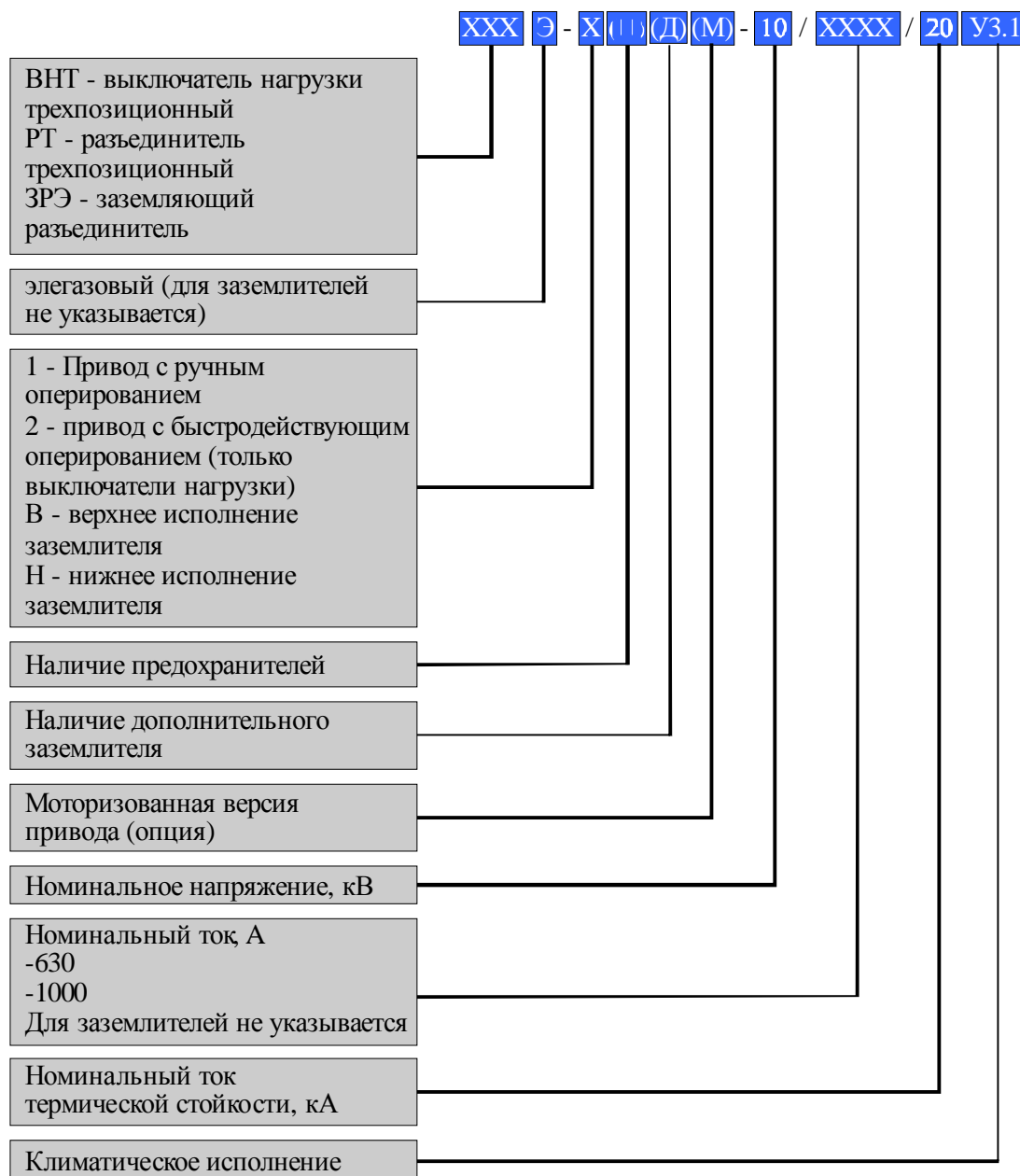
Завод-изготовитель проводит постоянную работу по совершенствованию конструкции и технологии изготовления изделий, в связи, с чем возможны отдельные изменения в конструкции аппаратов не влияющие на условия монтажа и эксплуатации.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	3
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Аппараты предназначены для работы в составе распределительных устройств трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением (6) 10 кВ, с заземленной или изолированной нейтралью.

1.2 Структура условного обозначения:



Примеры записи условного обозначения:

- **ВНТЭ-2П-10/630/20 УЗ.1**- выключатель нагрузки трехпозиционный элегазовый, с приводом типа «2» (КР-2), с креплением предохранителей, на номинальное

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	4
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, ток термической стойкости 20 кА, климатического исполнения УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150;

- **РТЭ-1М-10/1000/20 УЗ.1** - разъединитель трехпозиционный с моторизованной версией привода типа «1» (КР-1М), на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 1000 А, ток термической стойкости 20 кА, климатического исполнения УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150.

1.3 Аппараты предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- наибольшая высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха от минус 25⁰ С до плюс 40⁰ С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре плюс 15⁰ С;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;
- окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию;
- температура окружающего воздуха при хранении упакованных и законсервированных изделий от минус 50⁰ С до плюс 40⁰ С.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	5
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Аппараты по техническим характеристикам соответствуют требованиям технических условий ТУ 3414-034-45567980-2005 и ТУ 3414-031-45567980-2003.

3.2 Основные технические характеристики аппаратов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	ВНТЭ	РТЭ	ЗРЭ-В, ЗРЭ-Н
Номинальное напряжение, кВ	10	10	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	12	12
Номинальный ток, А	630	1000	
Наибольший ток отключения при $\cos\varphi > 0,7$, А	630	—	—
Номинальный ток отключения ненагруженного трансформатора, А	16	16	—
Номинальный ток отключения ненагруженного кабеля, А	25	25	—
Нормированные параметры сквозных токов короткого замыкания: - ток электродинамической стойкости, кА; - начальное действующее значение периодической составляющей, кА; - ток термической стойкости, кА; - время протекания тока короткого замыкания, с	51 20 20 3	51 20 20 3	51 20 20 1
Нормированный ток включения на короткое замыкание, кА	20	20	20
Номинальные напряжения цепей управления и элементов вспомогательных цепей, В: - при постоянном токе; - при переменном токе	24; 48; 100; 220 24; 48; 110; 220	24; 48; 100; 220 24; 48; 110; 220	24; 48; 100; 220 24; 48; 110; 220
Диапазон рабочих напряжений цепей электромагнитов управления (в процентах от номинального), %: - электромагнита включения; - электромагнита отключения	80 – 110 70 – 110	80 – 110 70 – 110	— —
Испытательные напряжения изоляции между полюсами и относительно земли, кВ: - одноминутное частоты 50 Гц;	42	42	42
Испытательные напряжения изоляции между контактами в разомкнутом положении, кВ: - одноминутное частоты 50 Гц;	48	48	—
Полное электрическое сопротивление главной токоведущей цепи полюса, не более, мкОм	100	100	—
Ресурс по механической стойкости (количество циклов В–тп–О до капитального ремонта): - линейных контактов; - заземляющих контактов	2000 2000	2000 2000	— 2000
Собственное время выполнения операций, с, не более: а) при ручном оперировании (КР-1, КР-0) б) при оперировании приводом типа КР-1М: - включение - отключение в) при оперировании приводом типа КР-2: - включение - отключение	- 5,0 5,0 0,1 0,1	- 5,0 5,0 — —	- — — — —
Разновременность размыкания контактов при отключении, с, не более	0,005	0,005	0,005

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	6
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

Таблица 1 (продолжение)

Разновременность замыкания контактов при включении, с, не более	0,005	0,005	0,005
Номинальное избыточное давление элегаза в корпусе аппарата, кгс/см ²	0,5	0,5	—
Утечка элегаза из корпуса аппарата, % в год, не более	0,2	0,2	—
Коммутационный ресурс (количество циклов В–т _п –О, выполняемых при коммутации номинального тока), не менее:	100	—	—
Срок службы до списания, лет, не менее	30	30	30
Масса, кг, не более	45	45	30

2.3 Классификация выключателей по ГОСТ 17717 (см. таблицу 2).

Таблица 2

Наименование признаков классификации	Исполнение
Род установки (размещения)	В металлических оболочках КРУ и КСО, устанавливаемых в помещениях
Тип эксплуатационного назначения	1Б – для многократных коммутационных операций
Конструктивная связь между полюсами	Трехполюсное исполнение
Характер конструктивной связи с приводом	Со встроенным приводом
Вид привода в зависимости от рода энергии, используемой в процессе включения	С пружинным приводом; с двигателем прямого действия
Наличие встроенных элементов защиты и управления	Без встроенных предохранителей; со встроенными приспособлениями для автоматического отключения при перегорании предохранителей; без встроенных приспособлений для автоматического отключения; со встроенными заземляющими контактами; со встроенными заземляющими контактами и дополнительным заземлителем
Наличие видимого воздушного промежутка между контактами полюсов отключенного выключателя	Без видимого промежутка
Характер возможности управления включением и отключением	С возможностью местного включения и местного и дистанционного отключения; С возможностью дистанционного и местного включения и отключения

2.4 Классификация разъединителей по ГОСТ 689 (см. таблицу 3).

Таблица 3

Наименование признаков классификации	Исполнение
По размещению	В металлических оболочках КРУ и КСО, устанавливаемых в помещениях.
По числу полюсов, управляемых одним приводом	Трехполюсное исполнение
Наличие заземлителей	С одним заземлителем на полюс; С двумя заземлителями на полюс
По виду изоляции	Категория «А» по ГОСТ 9920
По типу привода	С ручным приводом; С двигателем прямого действия

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	7
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

2.5 Типоисполнения аппаратов

Таблица 4

Тип аппарата	Комплектность аппаратов							Функциональное назначение	Номинальный ток, А
	Дополнительный заземлитель	Предохранители	Тип привода						
			КР-0	КР-1	КР-2	КР-1М			
			ручной	ручной	С взведением пружин	Моторизованный			
ВНТЭ-1-10/630/20 УЗ.1							Выключатель нагрузки	630	
ВНТЭ-1М-10/630/20 УЗ.1									
ВНТЭ-2-10/630/20 УЗ.1									
ВНТЭ-2ПД-10/630/20 УЗ.1									
РТЭ-1-10/1000/20 УЗ.1							Разъединитель	1000	
РТЭ-1М-10/1000/20 УЗ.1									
РТЭ-1Д-10/1000/20 УЗ.1									
РТЭ-1ДМ-10/1000/20 УЗ.1									
ЗРЭ-В-10//20 УЗ.1							Заземлитель		
ЗРЭ-Н-10/20 УЗ.1									

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	8
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

3 КОНСТРУКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО АППАРАТОВ

Все аппараты, независимо от их типа, имеют схожее общее конструктивное устройство. Различия типов аппаратов обусловлены комплектностью аппаратов, указанными в таблице 4. Внешний вид и основные конструктивные элементы аппарата показаны на рис. 1, 2, 3. Габаритно-присоединительные размеры аппаратов указаны в приложении 1.

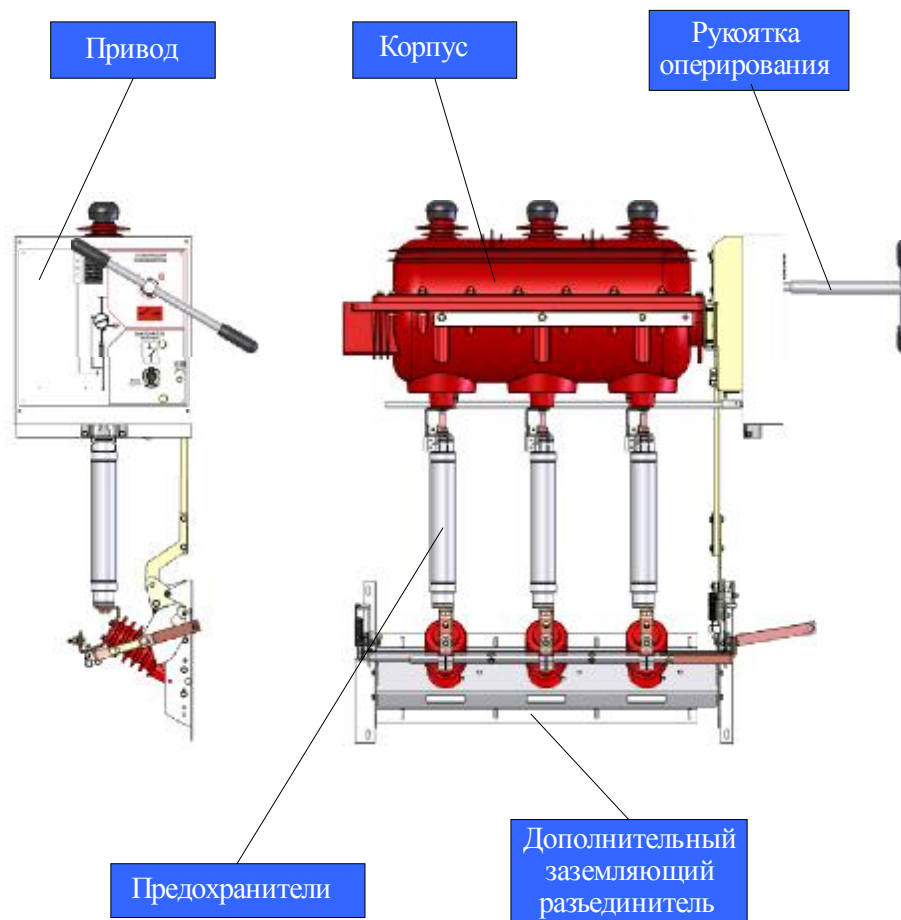


рис. 1 Общий вид аппарата (ВНТЭ-2ПД).

Конструктивно аппараты типов ВНТЭ, и РТЭ представляет собой заполненный элегазом под небольшим избыточным давлением герметичный корпус (масса элегаза SF₆ внутри бочки ~230 гр.), внутри которого размещена все токоведущие части выключателя. Подвижные контакты выключателя нагрузки приводятся в действие пружинно-механическим приводом, расположенным вне корпуса и жестко соединенным с ним болтовыми соединениями. Механическая связь подвижных контактов с приводом осуществляется при помощи вала вращения, пропущенного через герметизирующий узел, расположенный на корпусе аппарата.

Токоведущая часть аппарата представляет собой единую контактную систему, состоящую из неподвижных контактов верхних и нижних выводов, неподвижных контактов заземления и подвижных контактов (подробнее смотри п. 3.1).

Оперирование аппаратом, в зависимости от его типа, может быть местным и дистанционным. Для исключения ошибочных действий оператора, приводы выключателей нагрузки оборудованы специальными шторками, закрывающими гнезда для вставки рукоятки ручного оперирования при определенных положениях контактов и положении двери (открыто или закрыто). Так же в конструкции приводов выключателей нагрузки предусмотрен встроенный блокиратор двери КСО, не позволяющий открывание двери при

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	9
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

разомкнутых заземляющих контактах. Приводы выключателей нагрузки, при необходимости, могут быть оборудованы электромеханическими оперативными блокировками, обеспечивающими функциональную связь с другими коммутационными аппаратами КСО и всего распределительного устройства.

У аппаратов типов ЗРЭ-Н и ЗРЭ-В отсутствует заполненный элегазом корпус с контактной системой. Аппараты представляют собой линейный заземлитель и привод, соединенные между собой тягой. ЗРЭ-В отличается от ЗРЭ-Н верхней компоновкой заземлителя.

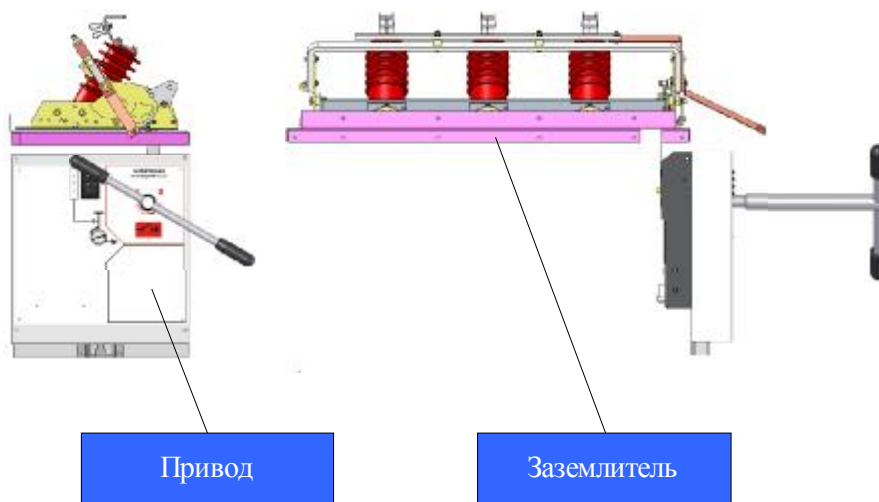


Рис. 2 Общий вид аппарата (ЗРЭ-В).

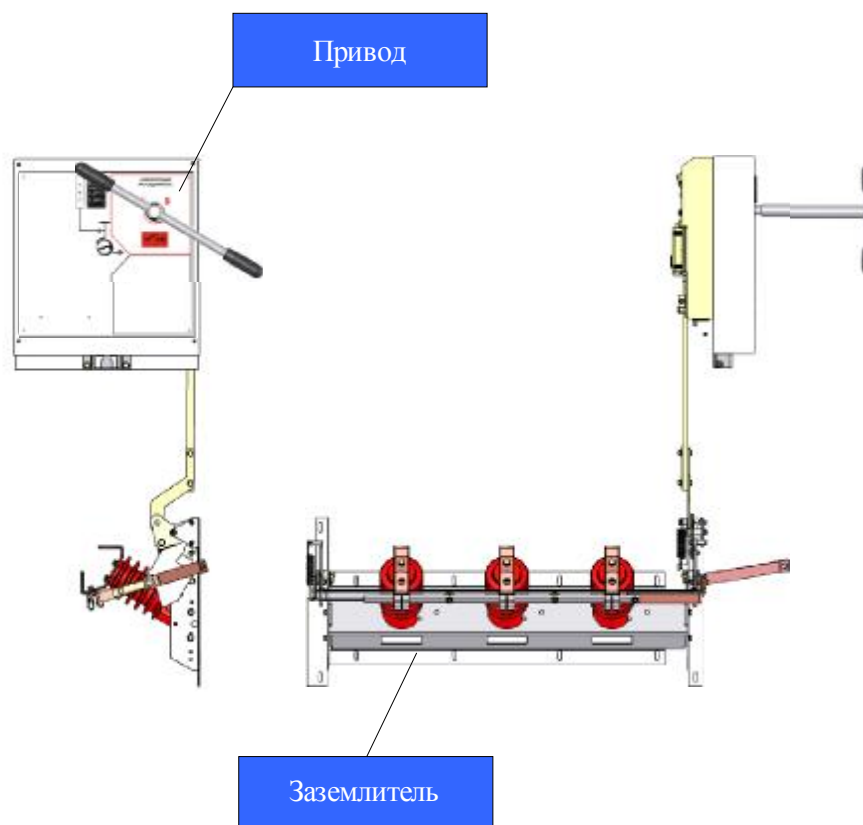


Рис. 3 Общий вид аппарата (ЗРЭ-Н).

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	10
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

3.1 Корпус аппарата ВНТЭ и РТЭ.

Корпус аппарата представляет собой герметичную оболочку, заполненную элегазом под небольшим избыточным давлением (0,5 атм). Оболочка корпуса состоит из двух частей – основания и крышки (рис. 4), изготовленных из эпоксидного материала методом высокоточного литья под давлением. Фланцы частей оболочки корпуса соединены болтовыми соединениями. Для обеспечения герметичности между фланцами частей оболочки проложено резиновое уплотнение.

Основание корпуса является нижней частью корпуса и включает в себя неподвижные нижние линейные контакты и неподвижные контакты заземления. Контакты заземления соединены общей шиной заземления. Каждый из неподвижных контактов состоит из контактной части, расположенной во внутренней полости основания и цилиндрического токоведущего вывода, залитого в материал основания в процессе его изготовления (геометрические размеры контактных выводов смотри приложение 1.). Токоведущий вывод проходит сквозь материал основания и оканчивается контактной площадкой с наружной стороны основания, служащей для внешних шинных присоединений. В центре контактной площадки имеется отверстие с резьбой для крепления шины.

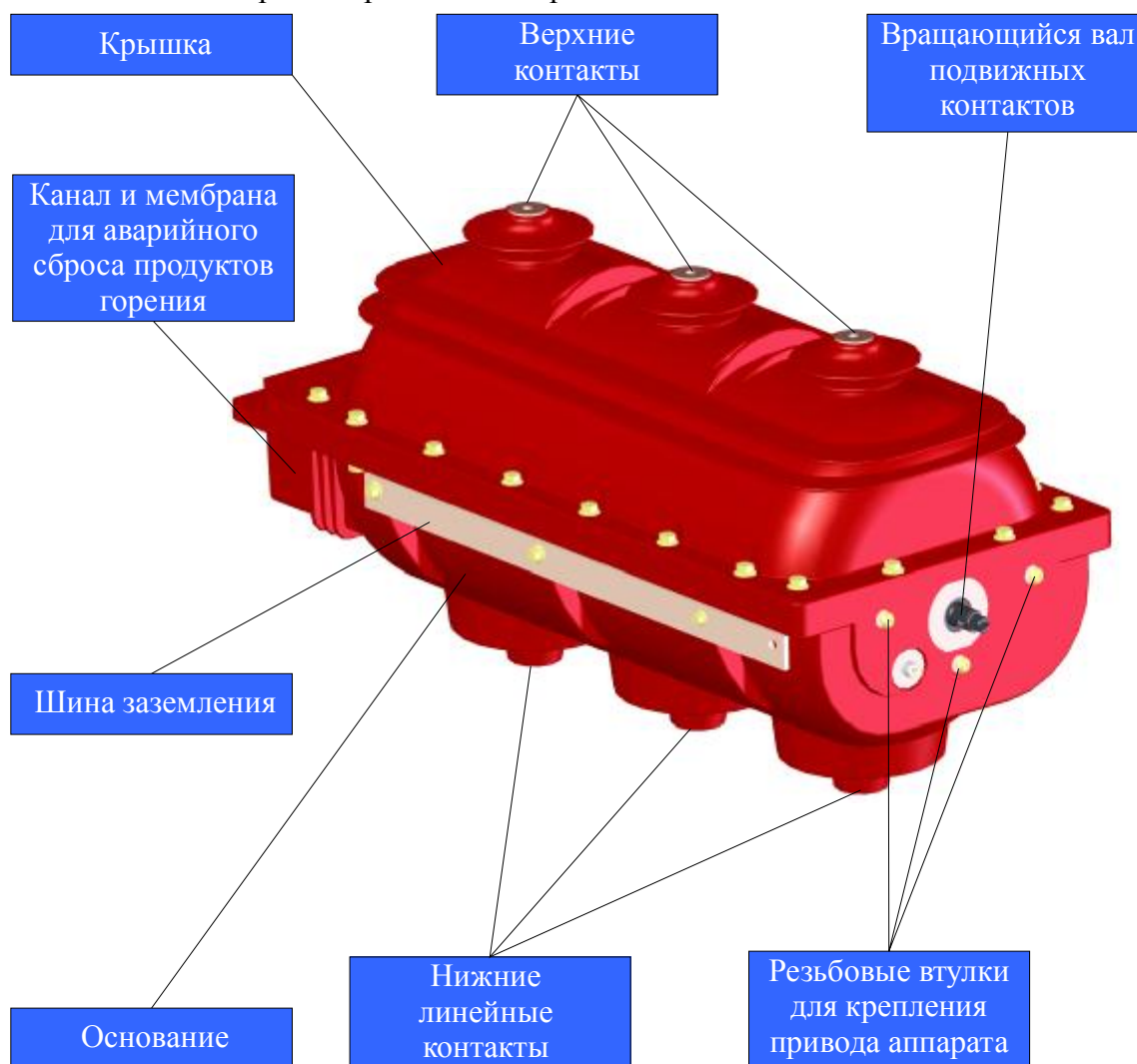
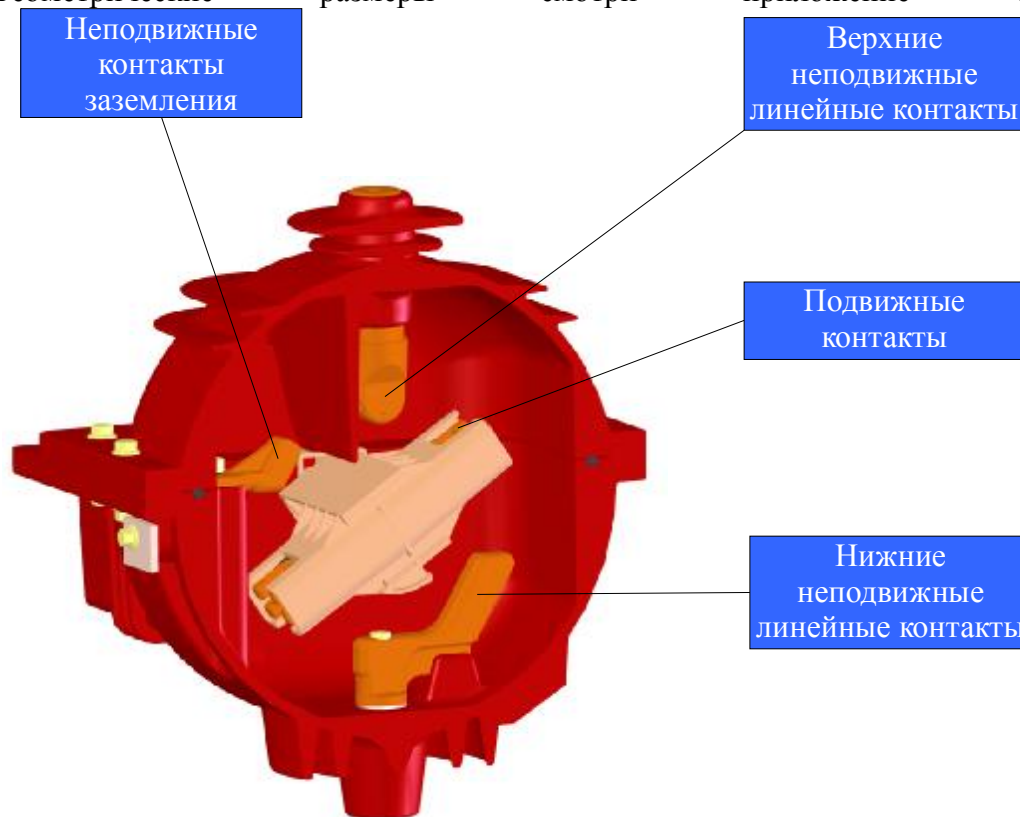


рис. 4 Корпус аппарата

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	11
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

На лицевой части основания расположены залитые в материал резьбовые втулки, служащие для присоединения привода.

Задняя часть основания выполнена в виде канала трапецевидной формы, служащего задней опорой аппарата и каналом сброса давления и выброса продуктов горения электрической дуги при возникновении короткого замыкания внутри корпуса выключателя (геометрические размеры смотри приложение 1). Полости



Основания и отводного канала разделены тонкостенной перегородкой-мембраной, сформированной в процессе отливки основания. Толщина стенки перегородки выбрана таким образом, что при повышении внутри корпуса избыточного давления элегаза до опасного предела, происходит ее разрушение.

В нижней части основания имеются отформованные площадки для крепления механизма срабатывания предохранителей.

Во внутренней полости основания, имеются две отформованные опоры для вращающегося вала подвижных контактов.

Крышка корпуса является его верхней частью и служит держателем верхних неподвижных контактов, конструкция которых и способ заливки аналогична описанным выше нижним линейным контактам.

Подвижные контакты трех фаз расположены на общем вращающемся вале (рис. 5) и могут занимать три фиксированных положения, соответствующих замкнутому положению линейных контактов, замкнутому положению заземляющих контактов и разомкнутым положениям линейных и заземляющих контактов одновременно. Таким образом, в одном коммутационном аппарате фактически совмещены функции двух аппаратов – выключателя нагрузки/разъединителя и заземляющего разъединителя. Все аппараты допускают длительное нахождение системы контактов в трех различных состояниях.

Внутри корпуса расположена система главных коммутирующих контактов (рис. 5) аппарата, состоящая из неподвижных линейных контактов, неподвижных заземляющих контактов и подвижных контактов. Неподвижные линейные контакты имеют токоведущие выводы (три верхних и три нижних), обеспечивающие внешние шинные присоединения.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	12
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

Неподвижные заземляющие контакты также имеют внешние выводы, расположенные на левой стороне корпуса и соединенные общей шиной заземления.

Во время выполнения операции отключения происходит поворот вала с подвижными контактами и размыкание главных контактов. Возникающая при этом электрическая дуга гасится элегазовой средой, параметры которой позволяют обойтись без дополнительных устройств дугогашения (дугогасительные контакты, система дутья).

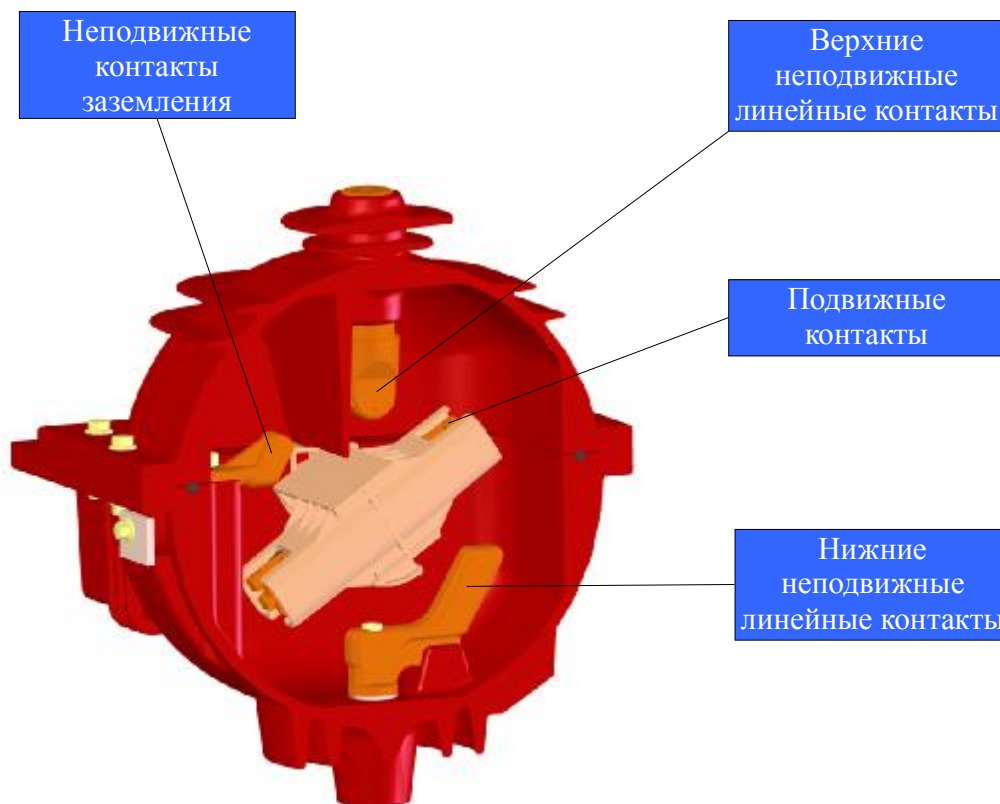


рис. 5 Система подвижных контактов

Подвижные контакты всех трех фаз расположены на общем вале, приводимом во вращение приводом аппарата.

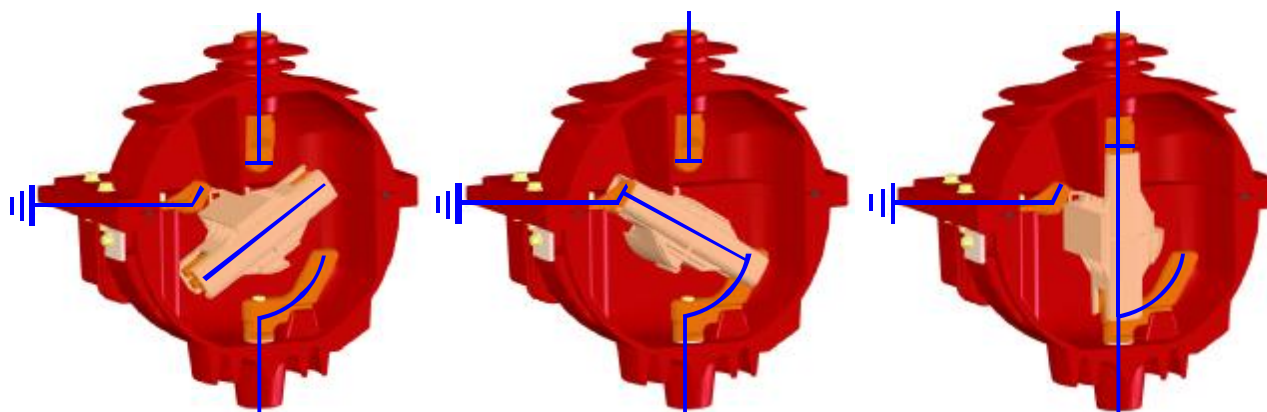


рис. 6 Положения подвижных контактов аппарата («Отключено», «Заземлено» «Включено», синими линиями показан путь протекания тока).

При повороте подвижных контактов аппарат может занимать три фиксированных положения, замыкая либо размыкая различные группы контактов. На рисунке 6 показано 3

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	13
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

положения аппарата: «Отключено», «Заземлено», «Включено» (слева направо). В положении «Отключено» все неподвижные контакты разомкнуты, в положении «Заземлено» нижние неподвижные контакты и контакты заземления замкнуты, а в положении «Включено» замкнуты нижние неподвижные контакты и верхние неподвижные контакты.

3.2 Привод.

Привод выключателя нагрузки / разъединителя выполнен в виде отдельного узла и представляет собой пружинный механизм, обеспечивающий вращение вала с требуемыми параметрами угла поворота, скорости и направления вращения. Привод приводится в действие оператором при помощи съемной рукоятки или ручки оперирования на передней панели привода, либо дистанционно, мотор-редуктором или электромагнитом управления.

Органы управления приводом выведены на лицевую панель привода. Ручные операции приводом выполняются при помощи специальной съемной рукоятки, причем, для коммутации линейных контактов и контактов заземления рукоятку необходимо вставлять в разные отверстия, что снижает вероятность ошибок оператора при выполнении операций.

Все приводы имеют механический индикатор текущего положения аппарата выведенный на переднюю панель привода (подробнее см. пункт 3.2.1) и жестко соединенный с осью подвижных контактов.

Выключатели нагрузки (разъединители) и заземлители комплектуются следующими типами приводов (комплектация аппаратов согласно табл. 4):

- **Привод с ручным оперированием типа КР - 1.** Позволяет производить операции включения и отключения линейных контактов, операции включения отключения контактов заземления. Операции включения и отключения выполняются вручную, с независимой от действий оператора скоростью перемещения контактов. При выполнении какой либо операции оператор вращает рукоятку оперирования вставленную в соответствующее отверстие в приводе в направлении соответствующему выполняемой операции (подробнее см. гл. 4). На протяжении большей части поворота ручки происходит накопление механической энергии пружиной привода, при этом не происходит перемещения контактов. При определенном положении рукоятки оперирования происходит освобождение зафиксированного конца пружины, при этом пружина разжимаясь приводит в движение подвижные контакты которые перемещаются со скоростью зависящей только от энергии накопленной пружиной. На рис. 7 показаны основные элементы управления и индикации привода типа КР-1

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	14
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

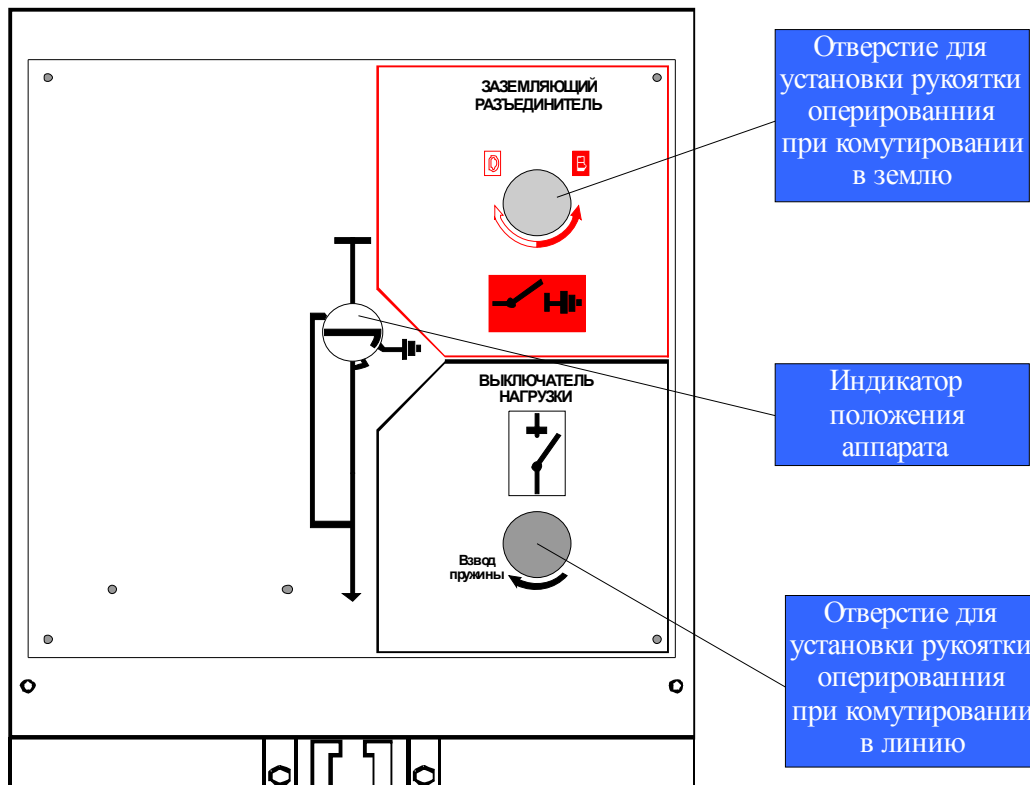


рис. 7 Общий вид привода типа КР-1

- **Привод с ручным оперированием типа КР – 0** Имеет основу привода КР-1 и применяется для оперирования аппаратами типов ЗРЭ-В и ЗРЭ-Н. Отличает от привода КР-1 упрощенным механизмом за счет отсутствия механизма оперирования линейными контактами. На рис 8. Показаны основные элементы управления привода КР-0.
- **Привод с ручным оперированием типа КР - 2.** В отличие от привода типа КР-1, КР-2 оборудуется дополнительной пружиной и при вращении съемной рукоятки происходит не выполнение операции включения линейных контактов, а только взведение пружины. Привод КР-2 может дополнительно комплектоваться механизмом отключения аппарата при перегорании предохранителей. Однократный взвод пружины обеспечивает последовательность операций «В» и «О» с независимым интервалом времени. Команда на выполнение однократной операции включения либо отключения линейных контактов может быть подана при помощи пусковых электромагнитов управления, либо ручкой оперирования, выведенной на лицевую панель привода, либо при помощи механизма автоматического расцепления при перегорании предохранителя (только операция отключения). Оперирование контактами заземления происходит так же как и на приводе КР-1. При подаче команды на спусковой механизм любым из вышеперечисленных способов дополнительная пружина освобождаются и, разжимаясь, переводят подвижные контакты в отключенное положение. В остальном, работа привода типа КР-2 не отличается от работы привода КР-1. На передней панели привода находится механический индикатор отражающий текущее состояние пружины привода (подробнее см. пункт 3.2.2), и индикатор состоянии предохранителей (подробнее см. пункт 3.2.3). На рис. 9 показаны основные элементы управления и индикации привода типа КР-2.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	15
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

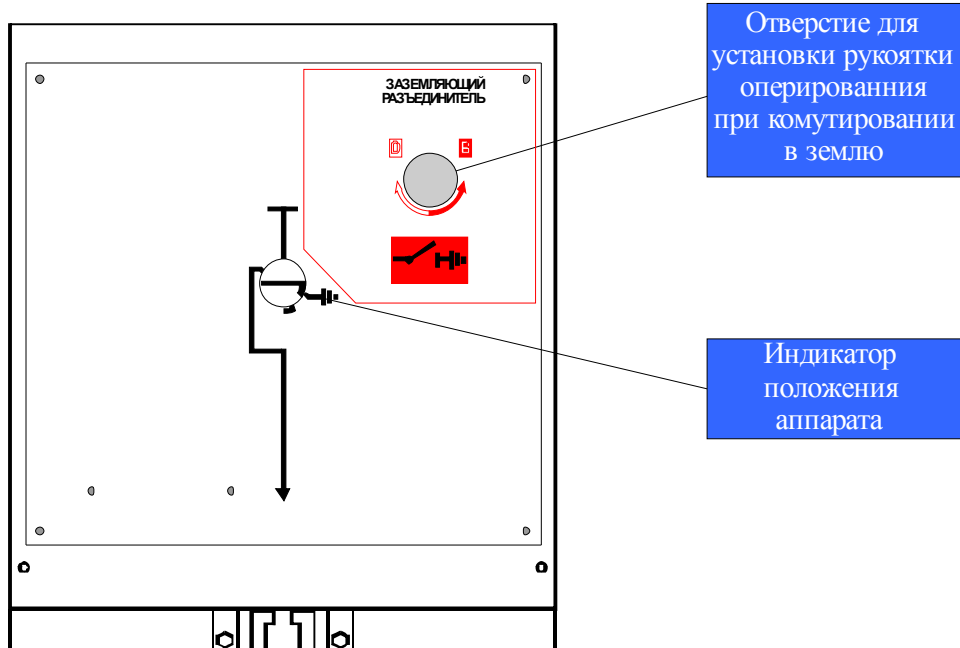


рис. 8. Общий вид привода типа КР-0

- **Моторизованный привод КР-1М.** Моторизованный привод выполнен на базе привода КР-1, путем установки электрического мотор-редуктора. Эти приводы обеспечивают местное ручное и дистанционное (при помощи электрического мотор-редуктора) оперирование. Операция отключения и включения тоже может быть выполнена автоматически либо в ручную, ручное отключение для привода КР-1М обеспечивается при помощи рукоятки оперирования.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	16
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

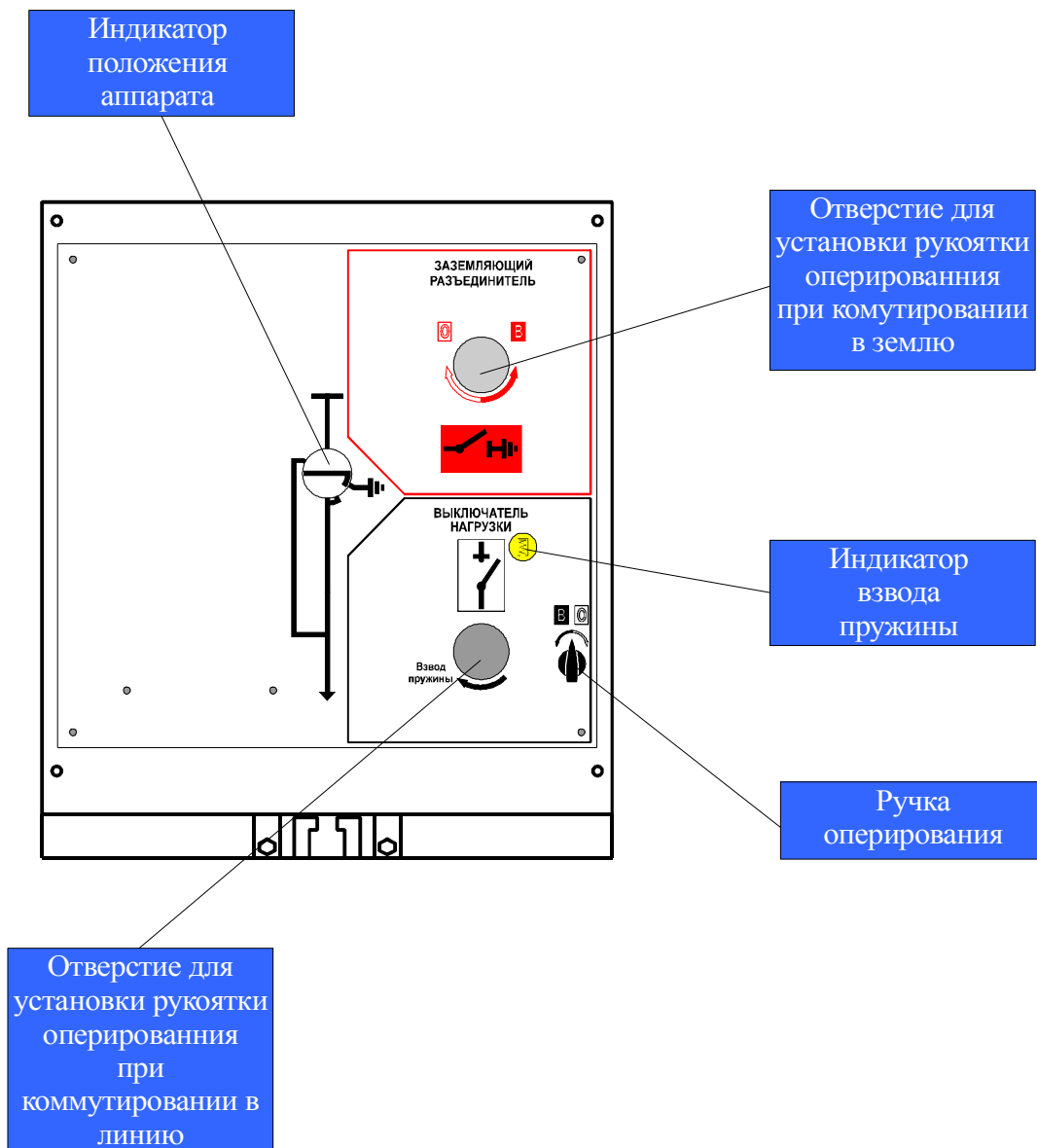


рис. 9 Общий вид привода типа КР-2

Приводы выключателей нагрузки оборудованы встроенными механизмами блокировок, исключающими ошибочные действия оператора при оперировании. Подробнее о блокировках смотри пункт 3.3 и 3.4.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	17
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

3.2.1 Механический индикатор положения аппарата.

Механический индикатор отражает текущее положение аппарата и может принимать 3 положения (см рис. 10), согласно положениям подвижных контактов. «Отключено» - контакты аппарата разомкнуты, «Включено» - замкнуты нижние неподвижные линейные контакты и верхние неподвижные линейные контакты, «Заземлено» - замкнуты нижние неподвижные линейные контакты и контакты заземления.

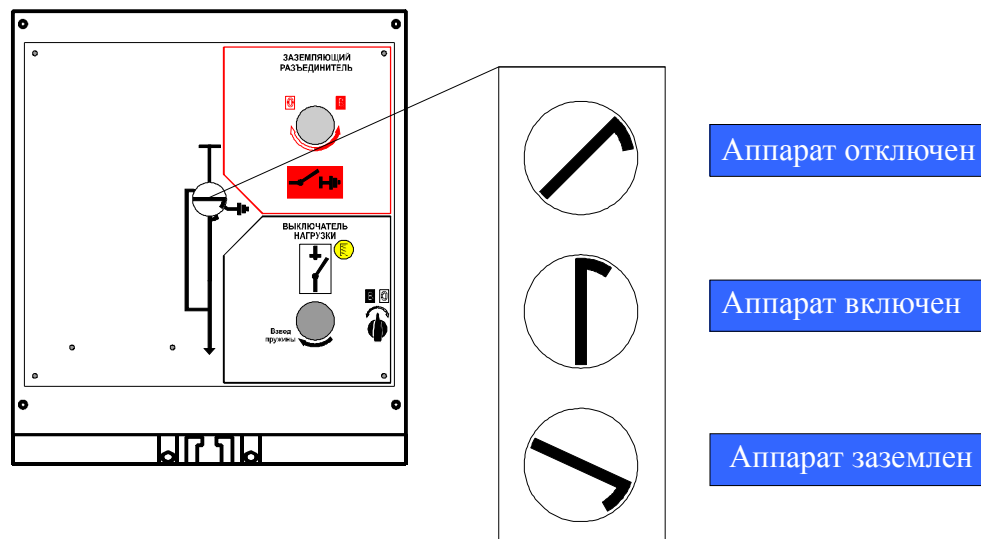


рис. 10 Положения индикатора состояния аппарата

3.2.2 Механический индикатор состояния пружины.

Приводы типа КР-2 оборудованы дополнительной пружиной которая после взвода позволяет выполнить разовую операцию включения и отключения линейных контактов, после выполнения этих операций пружину следует взвести. Состояние пружины отображает индикатор взвода пружины (рис. 11).

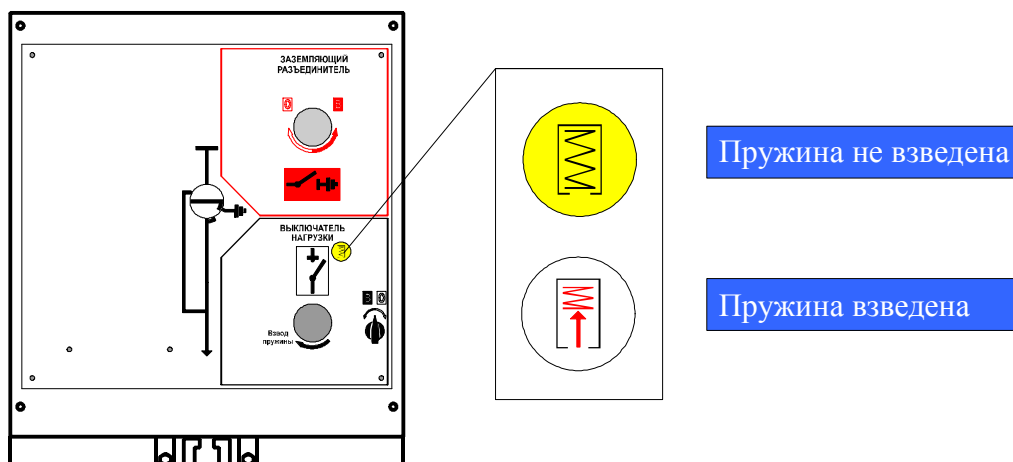


рис. 11 Положения индикатора взвода пружины

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	18
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

3.2.3 Рукоятка оперирования

Рукоятка для ручного оперирования приводами типов КР-0, КР-1, так же применяется для взвода пружин привода типа КР-2. Состоит из подвижного рычага с ручками на концах и штока.

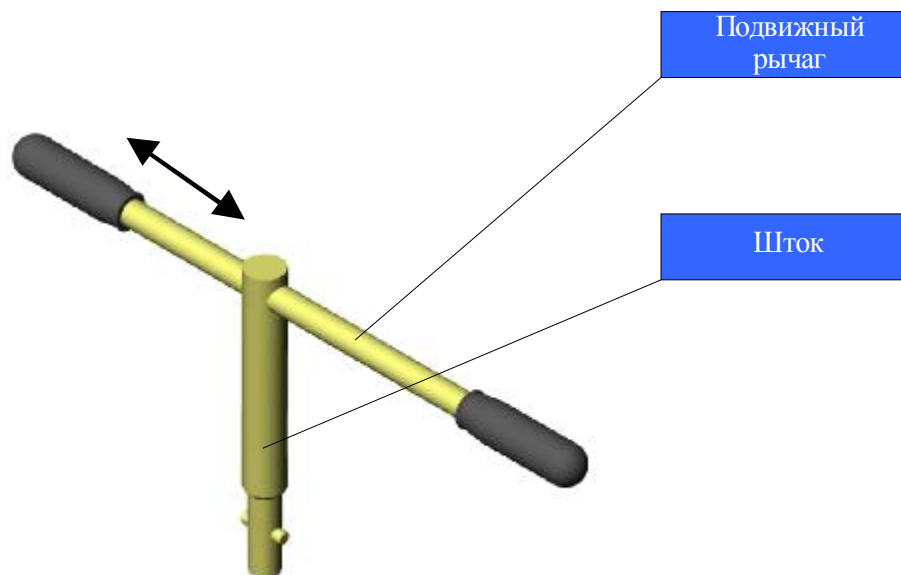


рис. 12. Рукоятка оперирования.

3.3 Механизмом отключения выключателя нагрузки при перегорании предохранителя

Механизмом отключения выключателя нагрузки при перегорании предохранителя комплектуется аппарат типа ВНТЭ-2ПД.

Этот механизм предназначен для автоматического отключения выключателей нагрузки с приводом КР-2 при перегорании предохранителя хотя бы у одной из фаз. Механизм представляет собой систему рычагов и тяг (рис. 13а, 13б), передающих движение от бойка предохранителя на спусковой механизм привода. На передней панели привода находится индикатор срабатывания предохранителей (рис. 14).

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	19
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

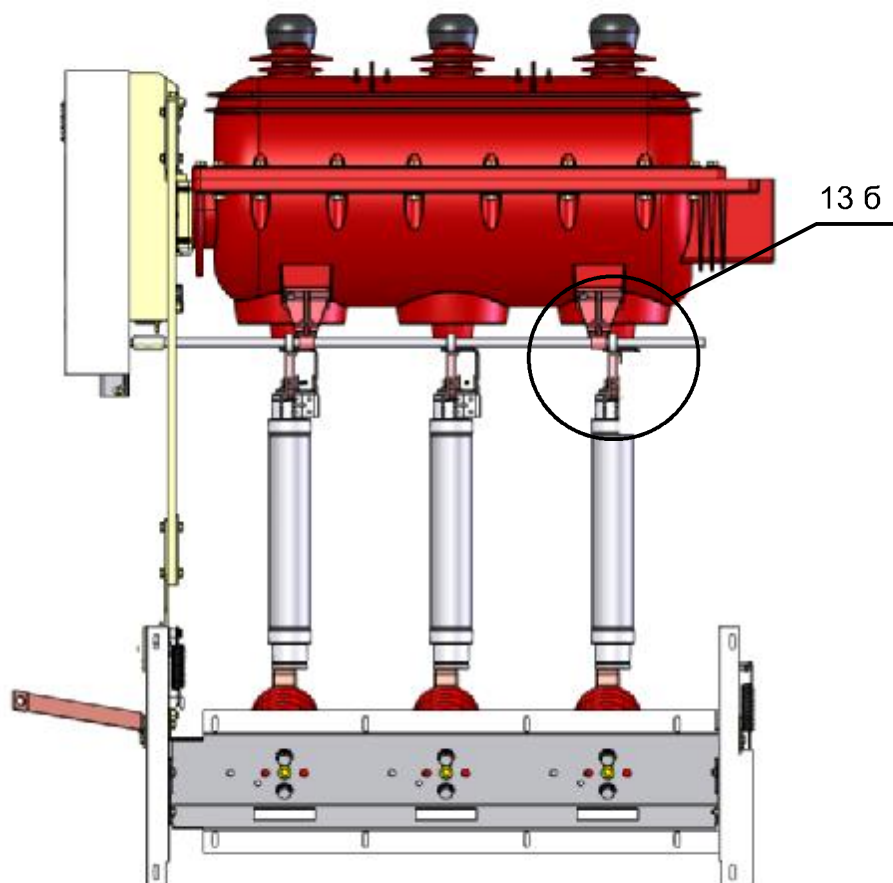


рис. 13а. Механизмом отключения выключателя нагрузки при перегорании предохранителя

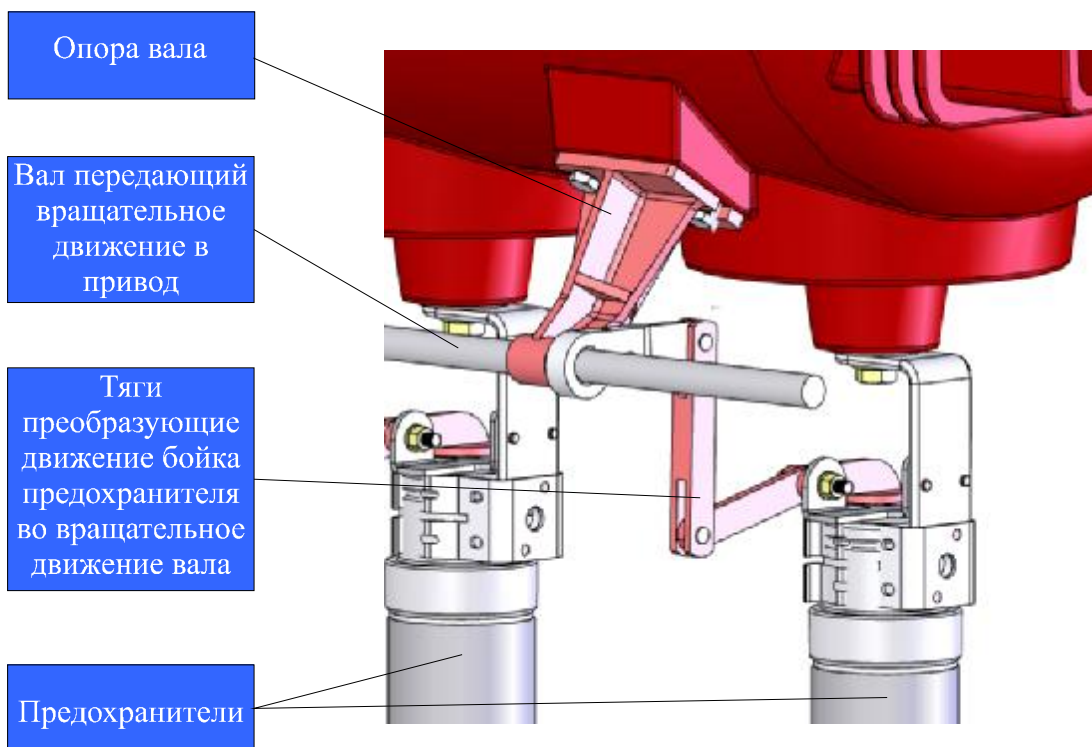


рис. 13б. Механизмом отключения выключателя нагрузки при перегорании предохранителя

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	20
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

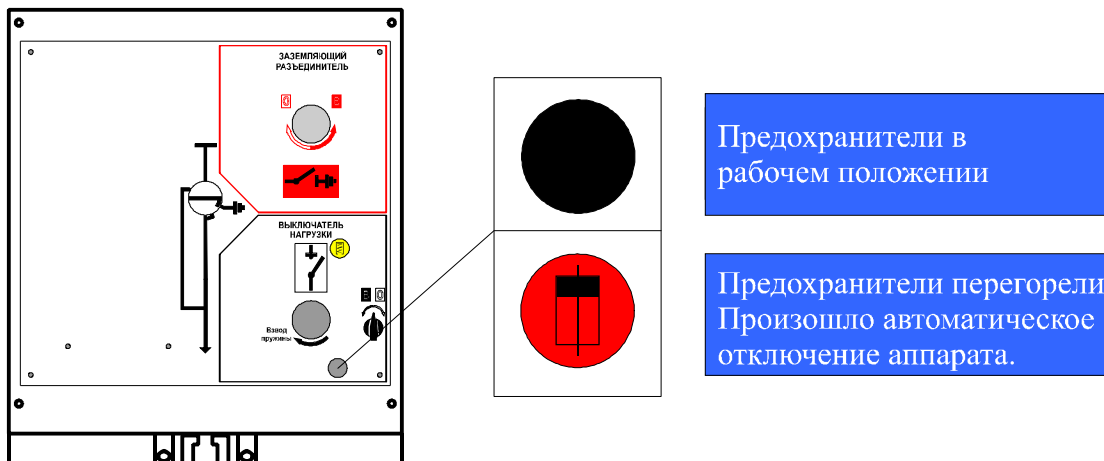


рис. 14. Состояния индикатора срабатывания предохранителей.

3.4 Дополнительный линейный заземляющий разъединитель.

Дополнительный линейный заземляющий разъединитель установлен на аппараты типов ВНТЭ-2ПД и РТЭ-1Д. На привод аппарата устанавливается дополнительный рычаг, который при выполнении операции включения заземления поворачивается. Тем самым, включая, через передаточную тягу, дополнительный линейный заземляющий разъединитель, который в свою очередь имеет дополнительный фиксатор, предотвращающий самопроизвольное отключение его контактов.

3.5 Блокировки заложенные в конструкцию аппарата.

Приводы аппаратов Оборудованы блокировками, включенными в конструкцию привода и предотвращающими ошибочные действия оператора.

3.5.1 Блокировка, предотвращающая включение заземляющего разъединителя при замкнутой линейной цепи.

При включенных линейных контактах, гнездо для оперирования контактами заземления оказывается закрытым шторкой, которая не позволяет вставить рукоятку.

3.5.2 Блокировка, предотвращающая включение разъединителей и выключателей нагрузки при включенном заземляющем разъединителе.

При включенных контактах заземления, гнездо для оперирования линейными контактами оказывается закрытым шторкой, которая не позволяет вставить рукоятку.

3.5.3 Блокировка, предотвращающая включение коммутационных аппаратов при открытой двери высоковольтного отсека и не позволяющая открыть дверь при не заземленном положении аппарата.

При закрытой двери, она специальным зацепом (рекомендуемые размеры зацепа смотри приложение 1), под действием собственного веса (либо при приложении дополнительного усилия), давит на специальный рычаг встроенный в привод аппарата

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	21
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

который при перемещении разблокирует отверстие для установки рукоятки оперирования тем самым разрешая проводить операцию отключения заземлителя. Зацеп двери будет блокирован приводом аппарата до выполнения операции включения контактов заземления.

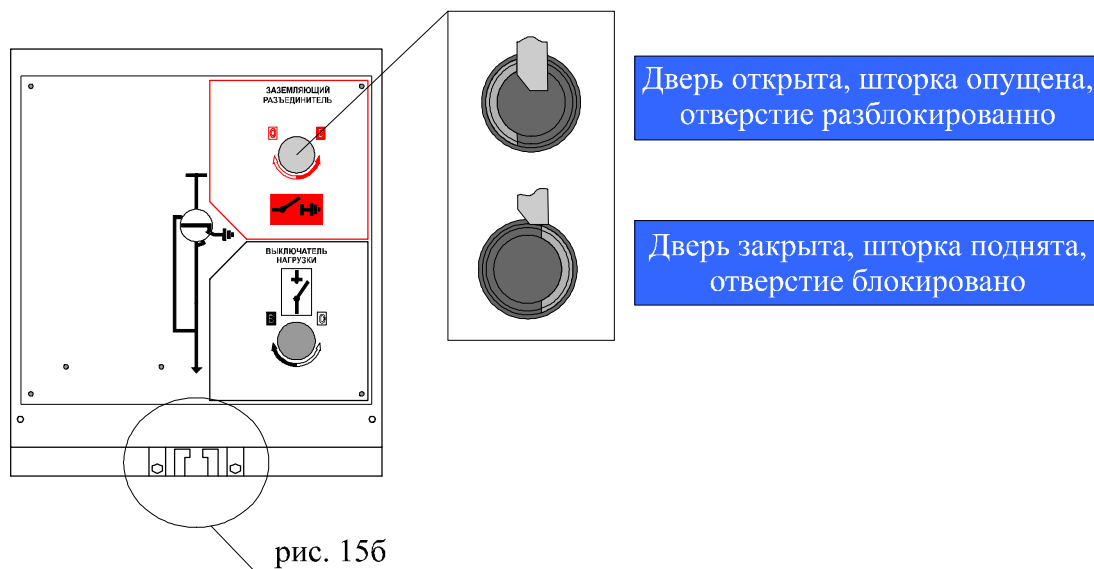


Рис. 15а. Блокировка двери.

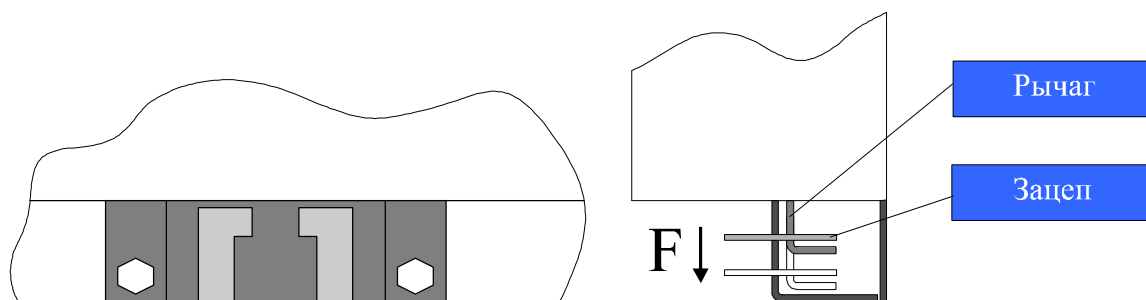


Рис. 15б Блокировка двери.

3.6 Дополнительные блокировки и опции

3.6.1 Оперативные блокировки.

Блокировки, которые запрещают оперировать аппаратом пока не будет установлен специальный электромагнитный ключ. Управление электромагнитным ключом зависит от схемы вторичной цепи в которую включен блок-замок.

Блокировка на основе блок-замка ЗБ-1 основана на механической связи блок-замка и шторки перекрывающей отверстие, существуют два варианта блокировки.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	22
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

- Блокировка «АВ»
Блокировка закрывает отверстие под установку рукоятки оперирования, специальной шторкой, при заблокированном положении блок-замка. Блокировка запрещает выполнение операций «В», «О» линейных контактов в зависимости от схемы вторичных цепей.
- Блокировка «CD»
Блокировка закрывает отверстие под установку рукоятки оперирования, специальной шторкой, при заблокированном положении блок-замка. Блокировка запрещает выполнение операций «В», «О» контактов заземления в зависимости от схемы вторичных цепей.

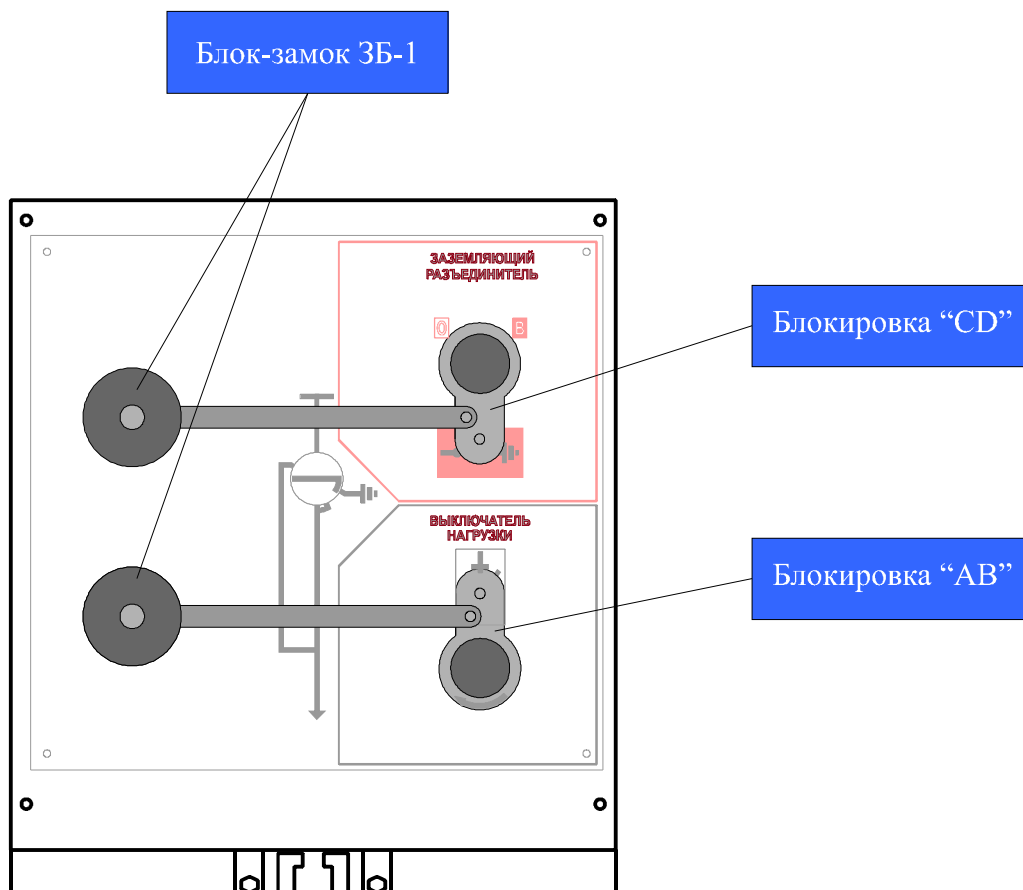


Рис. 16 Блокировка на основе блок-замка ЗБ-1.

3.6.2 Механическая блокировка, блокирующая оперирование выключателем нагрузки (разъединителем) при включенном силовом выключателе (блокировка «тросиком»).

Блокировка не позволяющая выполнять операцию включения («В») и операцию отключения («О») выключателем нагрузки (разъединителем) путем закрытия отверстия для установки рукоятки оперирования. Перемещение блокирующей шторки обеспечивает перемещение гибкой тяги (металлический тросик в оплетке) приводимой в движение внешним устройством, например вакуумным выключателем серии ВВ/TEL.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	23
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

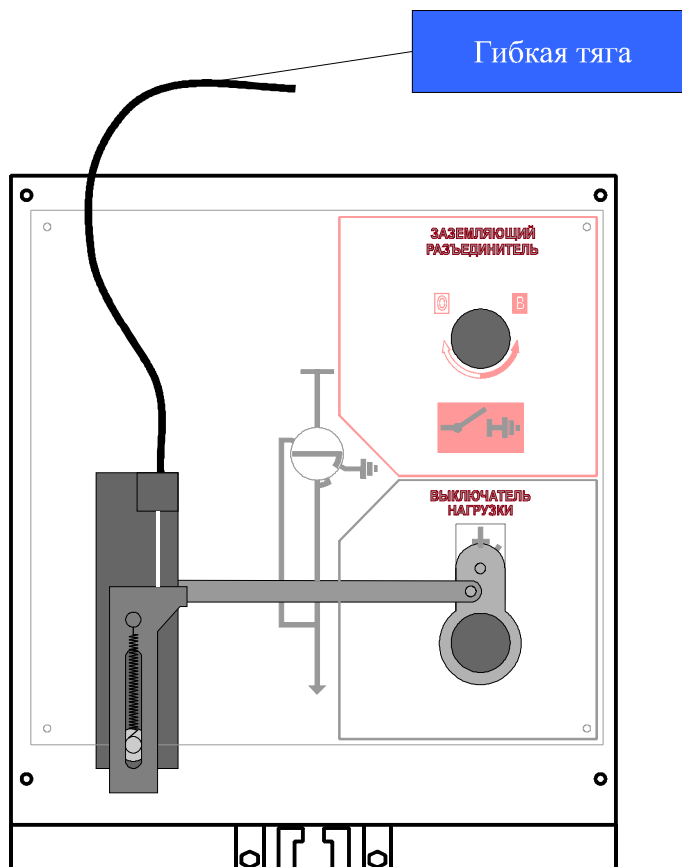


рис. 17. Блокировка гибкой тягой.

3.6.3 Оперативные механические блокировки коммутационных аппаратов на основе встроенных замковых механизмов.

Блокировка на основе замковых механизмов предназначена для блокирования выполнения определенной операции привода. Запрет выполнения операции осуществляется путем механической блокировки отверстия для установки рукоятки оперирования. Замки выполнены таким образом, что ключ из замка вынимается только при заблокированном положении. Существуют четыре варианта блокировок и допускает любые комбинации.

- Блокировка «А»
Блокировка запрещает выполнение операции в положении включенных линейных контактов от выполнения операции отключения линейных контактов.
- Блокировка «В»
Блокировка запрещает выполнение операции включения линейных контактов, при этом возможно выполнять операции «В» и «О» контактов заземления.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	24
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

- Блокировка «С»
Блокировка запрещает выполнение операции в положении включенных контактов заземления, от выполнения операции отключения контактов заземления.
- Блокировка «D»
Блокировка запрещает выполнение операции включения контактов заземления, при этом возможно выполнять операции «В» и «О» линейных контактов.

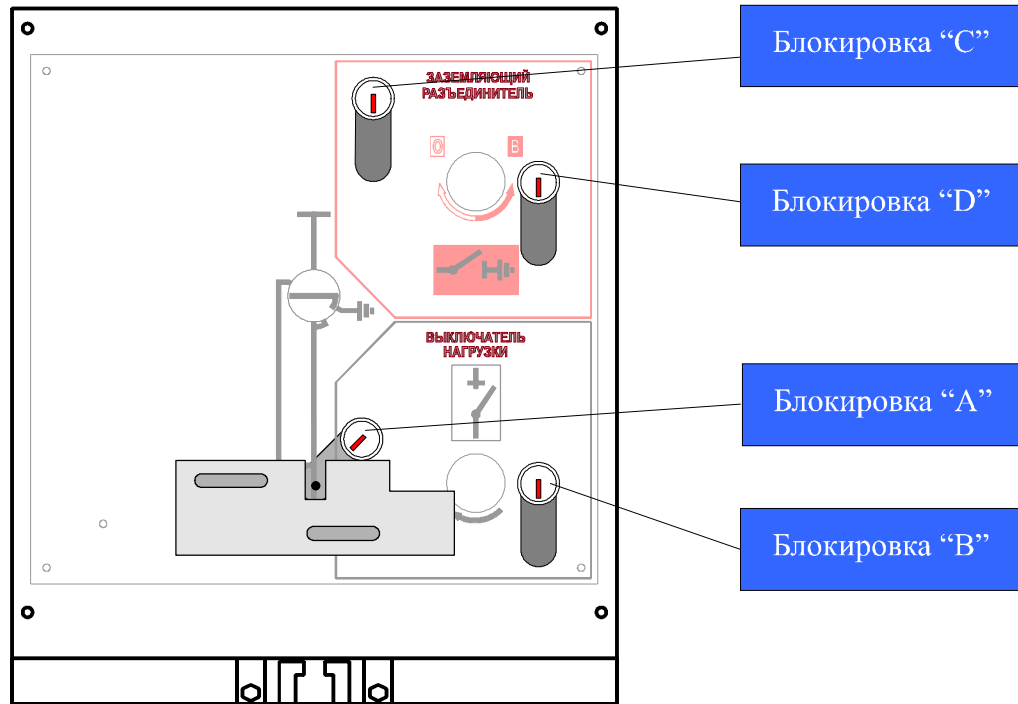


Рис. 18 Блокировка на основе замковых механизмов.

3.7 Переключатель вторичных цепей в зависимости от положения аппарата (блок-контакты).

Блок-контакты (рис. 19) предназначены для использования в цепях сигнализации и автоматики.

Таблица 5

Номер группы		1		2		3		4	
Номера контактов		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
Положение аппарата	Включен	I	S	I	S	I	S	I	S
	Отключен	S	I	S	I	I	S	I	S
	Заземлен	S	I	S	I	S	I	S	I

I - контакты замкнуты

S - контакты разомкнуты

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	25
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41



Рис. 19 Блок-контакты

3.8 Блок индикации.

Совместно с опорными изоляторами с емкостными делителями в корпус привода аппарата устанавливается блок индикации, который служит для индикации наличия напряжения в каждой фазе со стороны подключаемого кабеля напряжением 6 (10) кВ. Напряжение на лампы сигнализации наличия напряжения главных токоведущих цепей поступает от емкостных делителей.

Схема соединения блока индикации и емкостных делителей приведена на рис. 20.

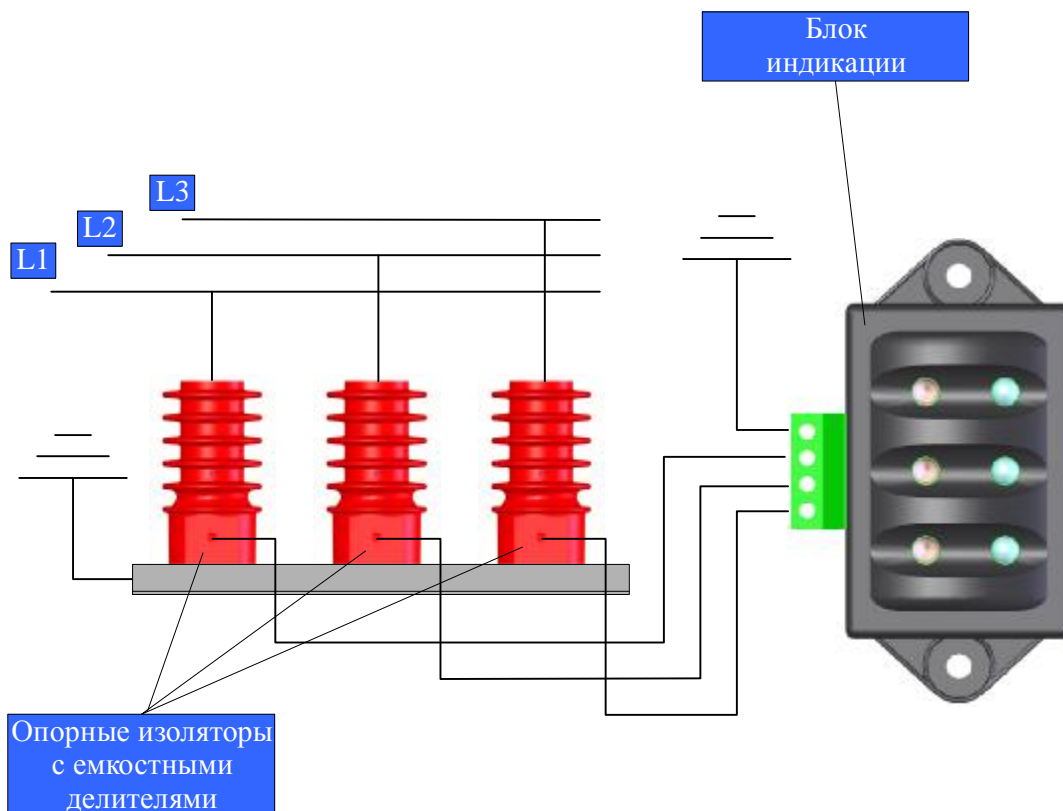


Рис. 20 Блок-схема узла индикации напряжения.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	26
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

3.9 Маркировка аппаратов.

На основании аппарата крепится металлическая табличка (рис. 20), содержащая следующие данные:

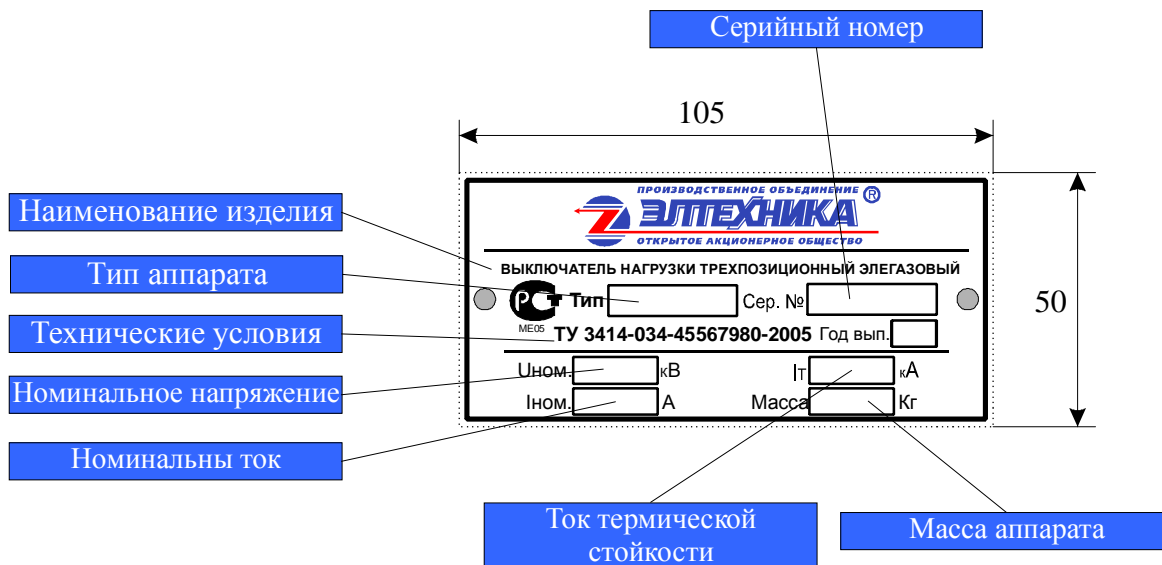


Рис. 21 Маркировочная табличка.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	27
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

4 ОПЕРИРОВАНИЕ АППАРАТАМИ

Действия при выполнении различных операций коммутационными аппаратами описаны в таблице 6.

Таблица 6

аппарат	операция	режим		Действия оператора		
Выключатель нагрузки Разъединитель	«В»	Ручной	приводы «КР-1», «КР-1М»	Вставить рукоятку до упора в гнездо привода «выключатель нагрузки» («разъединитель»), повернуть рукоятку в направлении «В» до упора, извлечь рукоятку.		
			привод «КР-2»	1. Взвод пружины: вставить рукоятку до упора в гнездо «выключатель нагрузки» («разъединитель»), поворачивать рукоятку в направлении стрелки «Взвод пружины» до упора, извлечь рукоятку. 2. Включение аппарата: Повернуть ручку оперирования на лицевой панели привода в направлении стрелки «В» до включения аппарата.		
		Местный	привод «КР-1М»	Повернуть переключатель «электромеханическое оперирование» на лицевой панели привода в направлении стрелки в направлении «В».		
		Дистанционный	приводы «КР-1М», «КР-2»	Подать внешнюю команду «Включение выключателя нагрузки» на схему управления КСО.		
	«О»	Ручной	приводы «КР-1», «КР-1М»	Вставить рукоятку до упора в гнездо привода «выключатель нагрузки» («разъединитель»), повернуть рукоятку в направлении стрелки «О» до упора, извлечь рукоятку.		
			привод «КР-2»	Повернуть ручку оперирования на лицевой панели привода в направлении стрелки «О» до включения аппарата.		
		Местный	привод «КР-1М»	Повернуть переключатель «электромеханическое оперирование» на лицевой панели привода в направлении стрелки «О».		
		Дистанционный	приводы «КР-1М», «КР-2»	Подать внешнюю команду «Отключение выключателя нагрузки» на схему управления КСО.		
Заземляющий разъединитель	Включение заземления	Ручной	Все типы приводов	Вставить рукоятку в гнездо привода «заземляющий разъединитель», повернуть до упора в направлении стрелки «В» и извлечь рукоятку.		
	Снятие заземления	Ручной	Все типы приводов	Вставить рукоятку в гнездо привода «заземляющий разъединитель», повернуть до упора в направлении стрелки «О» и извлечь рукоятку.		
Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.		Лист	28	
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005					Листов	41

5 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Общие положения.

- Персонал, обслуживающий аппараты, должен быть ознакомлен с устройством и принципом действия аппаратов, знать требования настоящего Руководства, а также требования ПТЭ и МПОТ, ведомственных эксплуатационных инструкций;
- Оборудование должно быть обеспечено присоединение к контуру заземления в местах отмеченных знаком «заземление»;
- запрещается проникать за фасадную дверь КСО при включенных главных цепях.

5.2 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре оборудования необходимо выполнить следующие действия:

- проверить комплектность полученного оборудования в соответствии с товарно-транспортными накладными и общей спецификации на заказ;
- проверить комплектность технической документации и правильность заполнения паспортов;
- убедиться в целостности поставленного оборудования;
- проверить правильность заполнения маркировочных табличек;

5.3 Подготовка к монтажу.

- очистить, в случае необходимости, от грязи и жировых отложений поверхности а при помощи чистой бязевой ткани, смоченной техническим спиртом;

5.4 Монтаж.

5.4.1 Крепление выключателя нагрузки к корпусу КСО с лицевой стороны обеспечивается четырьмя болтами М6 и с тыльной стороны КСО – опорной панелью, имеющей специальный фигурный вырез для фиксации задней части выключателя. Присоединительные размеры смотри приложение 1.

5.4.2 После монтажа аппарата необходимо проверить:

- Проверка функционирования коммутационных аппаратов производится путем выполнения каждым аппаратом по 5 операций В и О линейных контактов и контактов заземления в ручном и дистанционном (1) режимах.
- Возможна проверка электрического сопротивления главных токоведущих цепей. Проверку, как правило, следует проводить при токе нагрузки 100 А.

5.5 Регулировка тяги заземляющего разъединителя.

5.5.1 У правильно отрегулированного заземляющего разъединителя величина недохода ножей до крайнего положения во включенном состоянии должна быть не более 9 мм.

¹ Проверку функционирования в дистанционном режиме следует проводить при номинальном и минимальном напряжениях на зажимах электромагнитов.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	29
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

(рис. 22).

5.5.2 В случаях, когда указанное выше условие не выполняется, так же при установке заземлителя или замены тяги, производится регулировка длины тяги заземляющего разъединителя в следующей последовательности

- перевести заземляющий разъединитель в положение «заземлено» и измерить зазор между ножом заземления и стяжными пластинами ламелей;
- отпустить две гайки (поз. 1), фиксирующие соединение тяги с рычагом подвижной части заземляющего разъединителя;
- выставить зазор между ножом заземления и стяжными пластинами ламелей;
- затянуть гайки (поз. 1);
- при помощи привода отключить и включить заземляющий разъединитель;
- измерить зазор между ножом заземления и стяжными пластинами ламелей и при необходимости повторять регулировку до тех пор, пока величина остаточного зазора будет не более 9 мм.

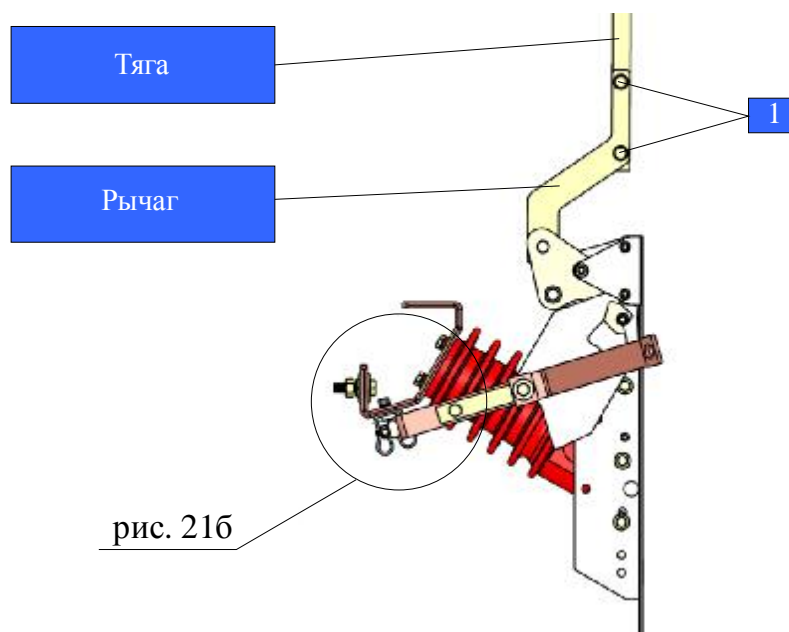


рис. 21а Регулировка тяги заземляющего разъединителя.

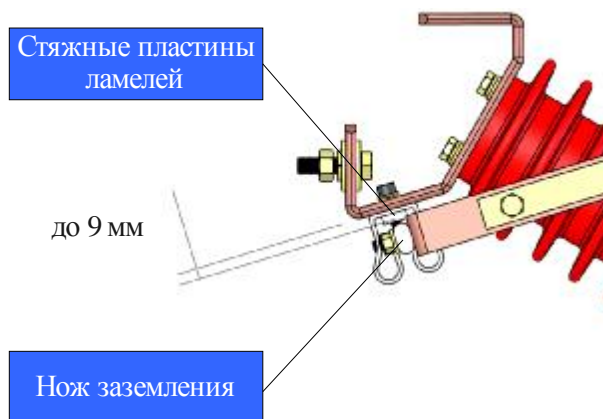


Рис. 21б. Регулировка тяги заземляющего разъединителя.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	30
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.1 Общие рекомендации.

6.1.1 Эксплуатация аппаратов должна производиться в соответствии с требованиями следующих документов:

- «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» (ПТЭ РФ);
- «Правила эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Межотраслевых правил по охране труда» (МПОТ);
- настоящего руководства.

6.1.2 Порядок эксплуатации устанавливается соответствующими инструкциями для обслуживающего персонала организации, в ведении которого находится распределительное устройство с указанными аппаратами.

6.1.3 В процессе эксплуатации необходимо следить, чтобы рабочее напряжение и ток нагрузки не превышали номинальных параметров на которые рассчитано оборудование (значения приведены в таблице 1).

6.1.4 Перед пуском в эксплуатацию необходимо провести по 5 контрольных циклов включения - отключения для линейных и заземляющих контактов. При этом необходимо контролировать:

- отсутствие инородных тел в зоне работы аппарата, заземлителя и привода.
- исправность работы привода – привод должен работать без сбоев, заеданий, отказов;
- видимый заход подвижных контактов заземлителя в неподвижные контакты заземления;
- правильную работу указателя положения контактов;
- срабатывание блокировок согласно требуемой логической схемы.

6.1.5 К эксплуатации и обслуживанию аппаратов допускается персонал, изучивший данное руководство, технические описания и руководства по эксплуатации на коммутационные аппараты и имеющий соответствующую группу допуска по электробезопасности.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Общие рекомендации.

7.1.1 Аппараты не требуют проведения периодических (плановых) текущих, средних и капитальных ремонтов в течение всего срока службы.

7.1.2 Профилактический контроль технического состояния аппаратов рекомендуется производить в следующие сроки: при вводе в эксплуатацию, первую проверку – через 1 год эксплуатации, повторные – через каждые 5 лет.

При проведении профилактического рекомендуется провести контроль следующих параметров:

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	31
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

- убедиться в отсутствии загрязнения поверхностей наружных частей оборудования, изоляционных деталей,
- убедиться в отсутствии трещин и следов электрического пробоя на изоляторах и изоляционных деталях,
- убедиться в отсутствии признаков чрезмерного перегрева контактов аппарата, соединенных с шинами,
- проверить регулировку тяги дополнительного линейного заземляющего разъединителя, в соответствии с п.п. 5.5 (данная проверка выполняется только для аппаратов где установлен дополнительный линейный заземляющий разъединитель),
- проверить механическую работоспособность, путем выполнения операций в объеме п. 6.1.4 настоящего руководства,
- измерить сопротивление главной цепи.
- провести испытание изоляции переменным одноминутным напряжением, согласно таблице 1,
- изоляционные поверхности протереть безворсовым материалом смоченным спиртом.

7.1.3 В случае выполнения профилактического контроля описанного в п.п. 7.1.2 и не обнаружения никаких отклонений аппарат может оставаться в работе до следующего профилактического контроля.

В противном случае оборудование подлежит ремонту в соответствии с п.п. 7.1.6

7.1.4 Аппараты, находящиеся в отключенном состоянии, которыми в течение длительного промежутка времени (более 6 месяцев) не было выполнено ни одной из операций, должны быть подвергнуты:

- проверке механической работоспособности, в объеме приведенном в 6.1.4 данного Руководства,
- измерению электрических сопротивлений полюсов главной токоведущей цепи аппарата; при этом фактически измеренные величины не должны превышать предельные значения, указанные в таблице 1 настоящего Руководства по эксплуатации.

7.1.5 Кроме указанных в п. 6.1.4 допускается проводить иные проверки аппарата, предусмотренные действующими Правилами технической эксплуатации или местными инструкциями по обслуживанию высоковольтной аппаратуры распределительных устройств, при условии, что они не нарушают требований настоящего Руководства по эксплуатации.

7.1.6 При обнаружении дефектов, препятствующих нормальной работе аппаратов, а также отказе в работе аппаратов, находящихся в эксплуатации, или их повреждении, следует обратиться в ближайшее территориальное представительство ОАО «ПО «Элтехника» для принятия решения о действиях по устранению неисправностей.

7.1.7 В случае нарушения условий, указанных в п.п. 7.1.1 – 7.1.6, ОАО «ПО Элтехника» оставляет за собой право аннулирования гарантийных обязательств (см. гл. 11).

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	32
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

8 УПАКОВКА

- 8.1 Каждый аппарат упаковывается в отдельную тару.
- 8.2 При отгрузке с завода изготовителя изделия упакованы в ящики исполнения У по механической прочности и категории КУ-2 по защите от воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 23216 так, чтобы исключалась возможность их перемещений и механических повреждений при транспортировании. Упаковка обеспечивает сохранность изделия при транспортировании и хранении в течение одного года.
- 8.3 На время транспортировки и хранения аппараты должны находиться в положении отключено.
- 8.4 Эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации, паспорт и т. п.) упаковывается в полиэтиленовый пакет и вкладывается в одно из упаковочных мест.
- 8.5 На боковых стенках тары нанесена транспортная маркировка в соответствии с ГОСТ 14192, содержащая следующие знаки:
- «Хрупкое! Осторожно»;
 - «Верх»;
 - «Место строповки».

На боковой стенке тары наклеена этикетка, содержащая следующие данные:

- наименование изделия;
- тип изделия;
- заводской номер изделия;
- номер заказа;
- номер места;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- масса брутто и нетто в килограммах;

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 9.1 Условия транспортирования аппарата – закрытым, группа Ж2 по ГОСТ 15150-69.
- 9.2 Во избежание поломок оборудование нельзя кантовать и подвергать резким толчкам и ударам; подъем и перемещение осуществлять только за места, указанные соответствующими обозначениями на упаковочной таре.
- 9.3 Хранение должно осуществляться в закрытом помещении, с условиями хранения, соответствующими группе 2(C) по ГОСТ 15150-69 и исключающими возможности механических повреждений. Температура окружающего воздуха при хранении – от минус 50° С до плюс 40° С. Перед использованием выдержать в прогретом помещении не менее 2-х часов.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	33
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

10 УТИЛИЗАЦИЯ

- 10.1 Аппараты не представляют опасности для окружающей среды и здоровья людей после окончания срока службы и не требуют специальных методов утилизации, за исключением аппаратов подвергшихся воздействию внутренней электрической дуги.
- 10.2 Утилизация элегазовых аппаратов, подвергшихся воздействию внутренней электрической дуги, должна осуществляться в закрытом помещении с соблюдением мер безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007-76 применительно к вредным веществам класса опасности 2. При этом должны быть приняты меры, предотвращающие попадание вредных веществ за пределы зоны проведения работ.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- 11.1 ОАО «ПО Элтехника» гарантирует соответствие аппаратов требованиям технических условий ТУ 3414-034-45567980-2005 для ВНТЭ и РТЭ и ТУ 3414-031-45567980-2003 для ЗРЭ-В и ЗРЭ-Н при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, оговоренными в данном руководстве.
- 11.1 Гарантийный срок эксплуатации – 3 года со дня ввода аппарата в эксплуатацию, но не более 3,5 лет с момента отгрузки ее потребителю.

Изменения	Номер/дата	2/02.06.2008 г.	Лист	34
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

Приложение 1
 Габаритно-присоединительные размеры аппаратов.
 Отверстия крепления привода аппарата находятся под кожухом.

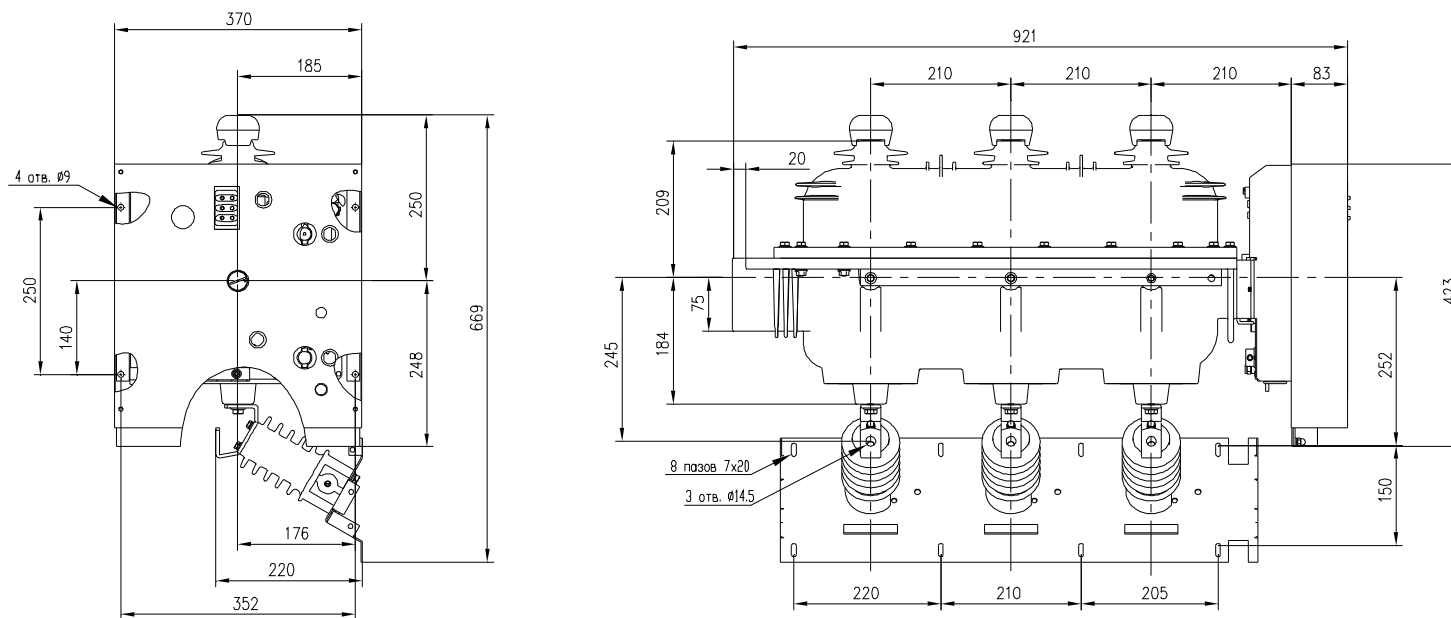


Рис. 22 Габаритно присоединительные размеры элегазового коммутационного аппарата типа ВНТЭ-1, ВНТЭ-1М, ВНТЭ-2, РТЭ-1, РТЭ-1М.

Изменения	Номер/дата	Лист	35
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005		Листов	41

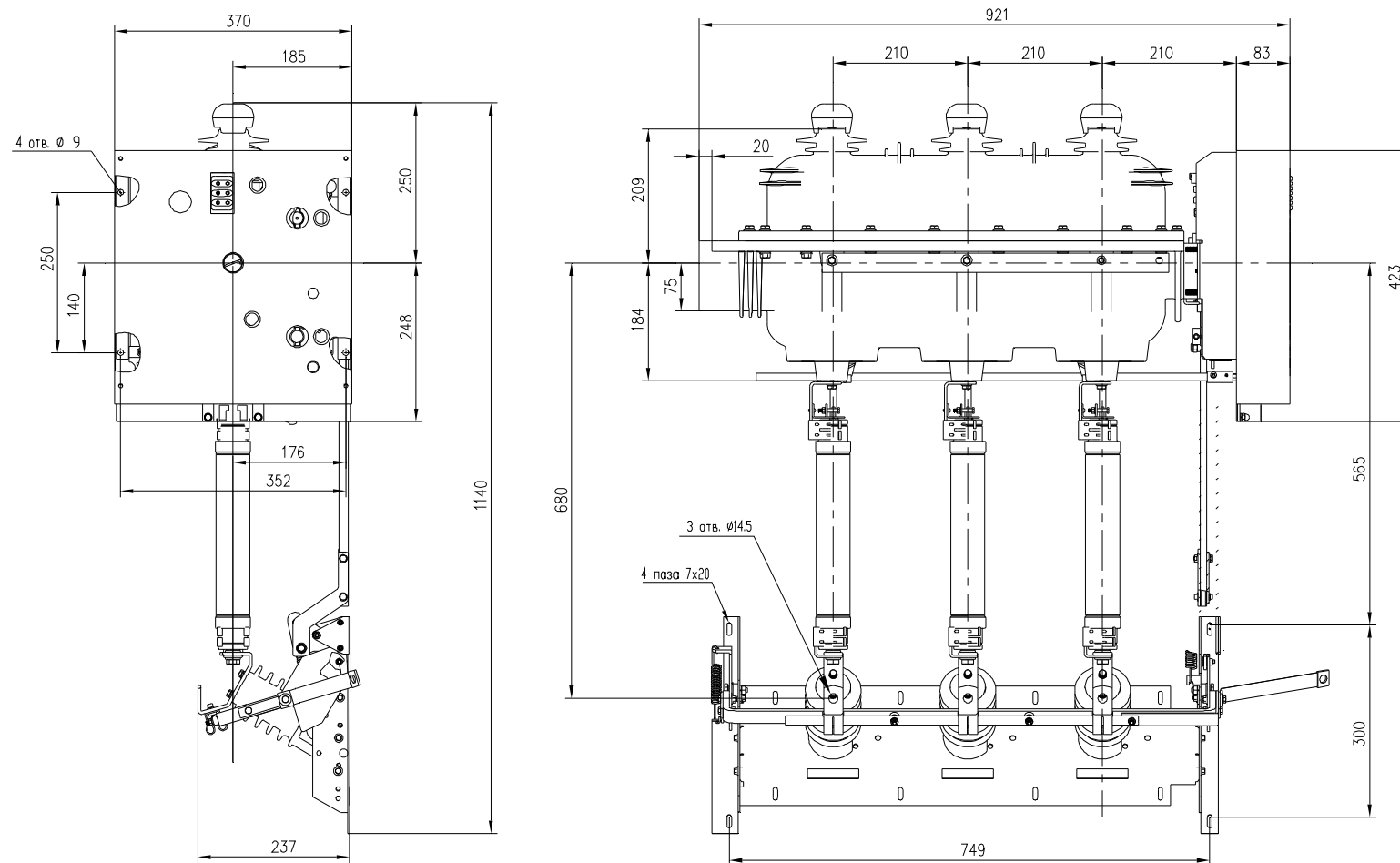


Рис. 23 Габаритно присоединительные размеры элегазового коммутационного аппарата типа ВНТЭ-2ПД.

Изменения	Номер/дата	Лист	36
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005		Листов	41

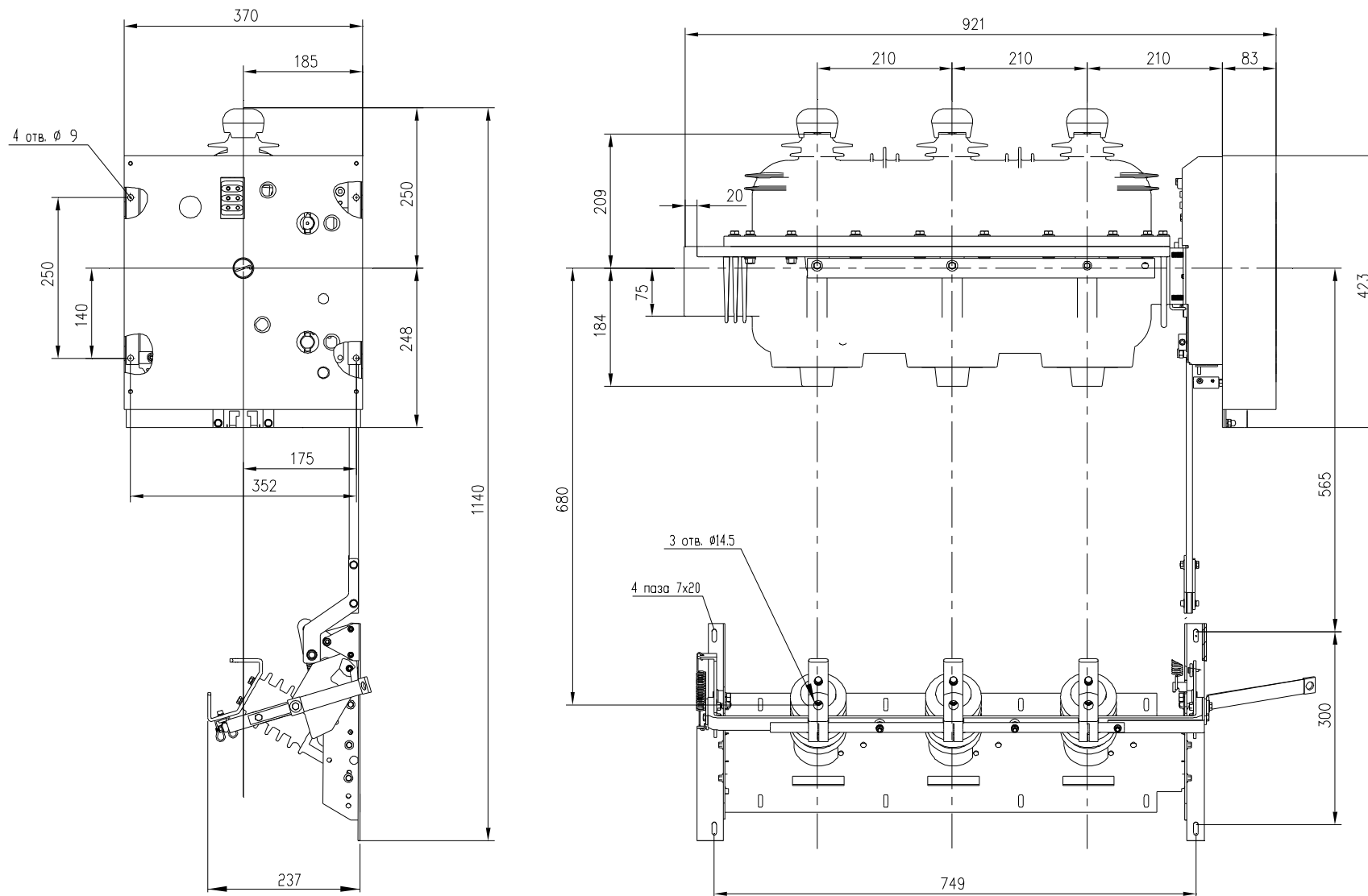


Рис. 24 Габаритно присоединительные размеры элегазового коммутационного аппарата типов РТЭ-1Д и РТЭ-1ДМ

Изменения	Номер/дата		Лист	37
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

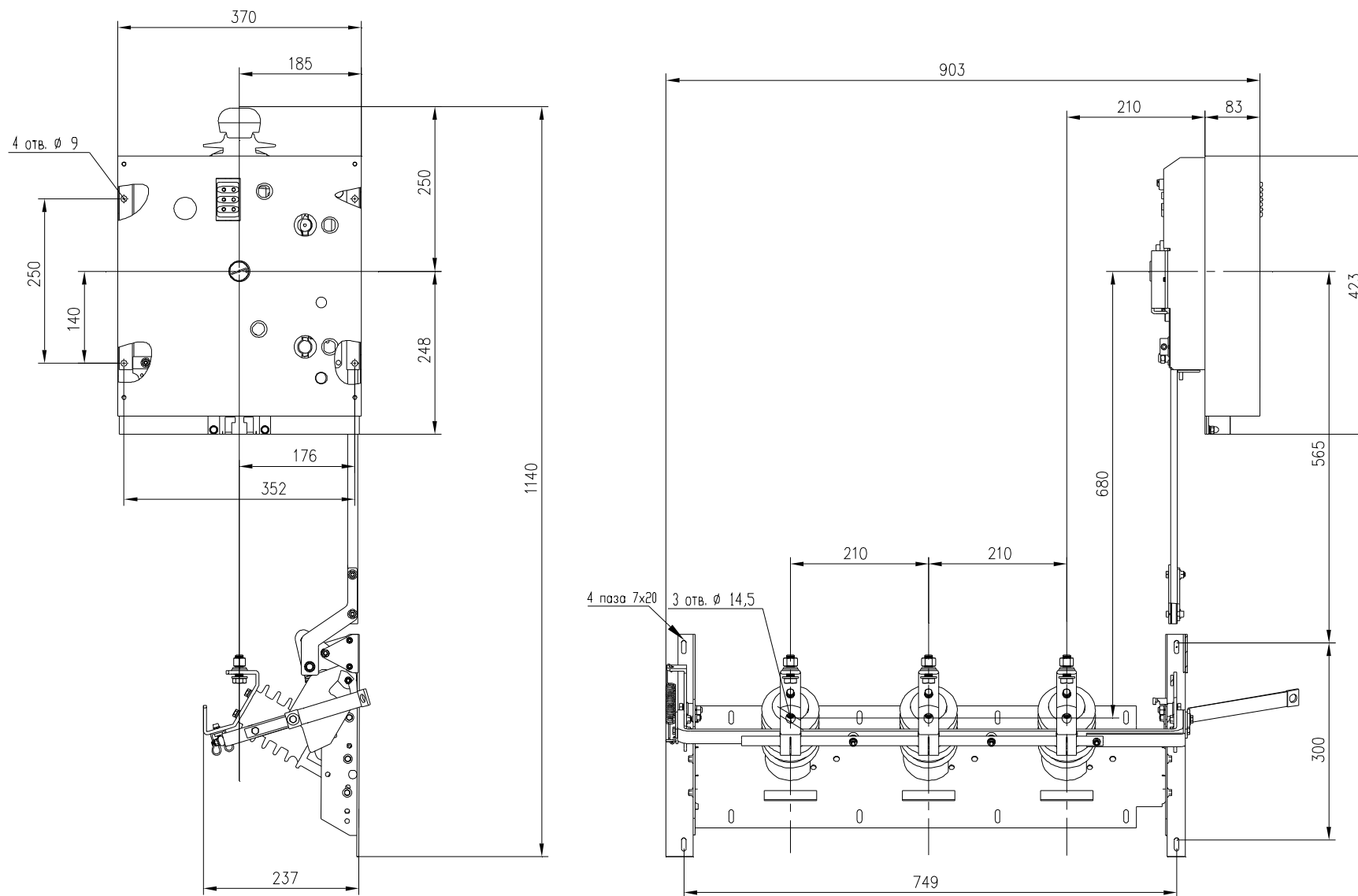


Рис. 25 Габаритно присоединительные размеры элегазового коммутационного аппарата типа ЗРЭ-Н

Изменения	Номер/дата	Лист	38
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005		Листов	41

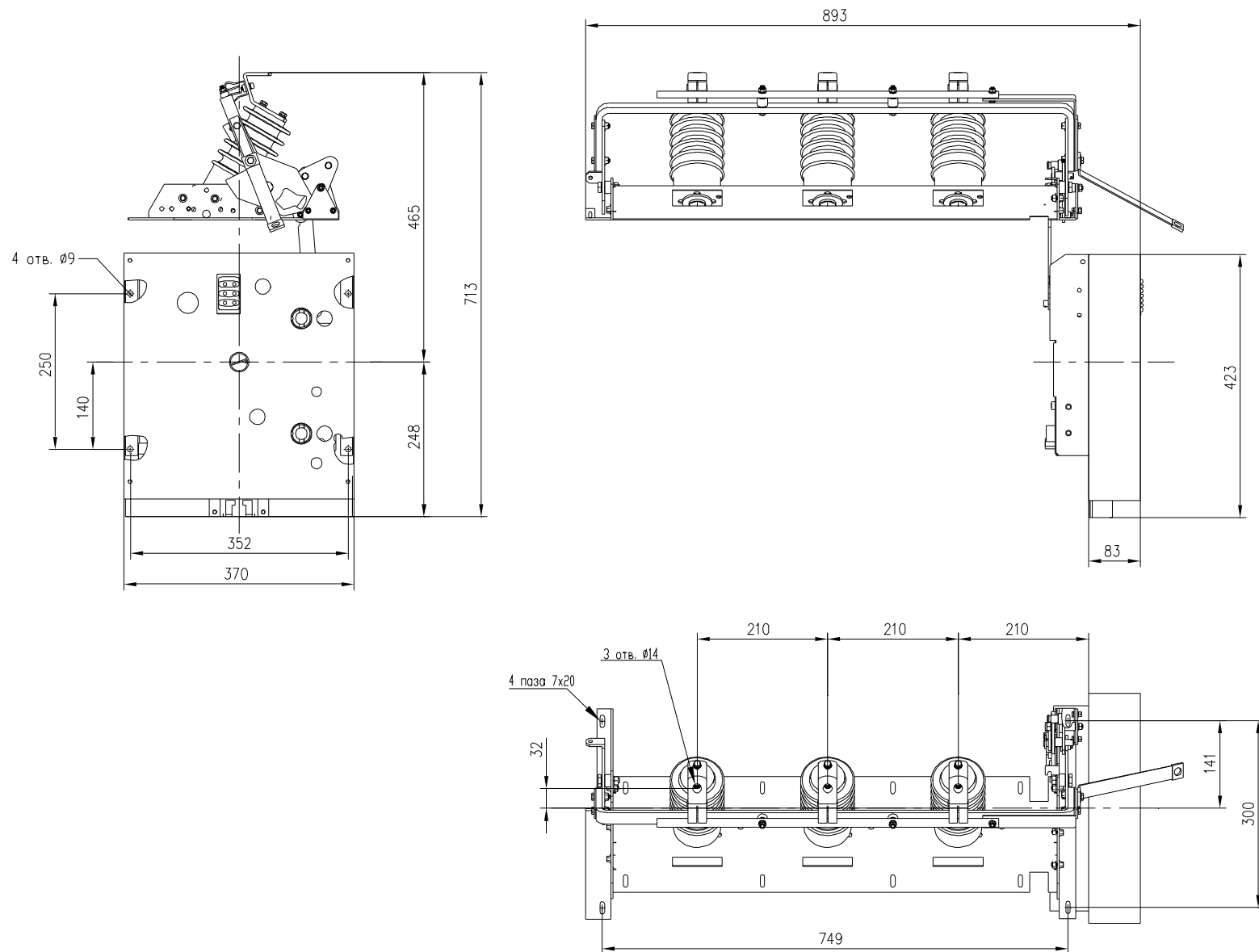


Рис. 26 Габаритно присоединительные размеры элегазового коммутационного аппарата типа ЗРЭ-В

Изменения	Номер/дата		Лист	39
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

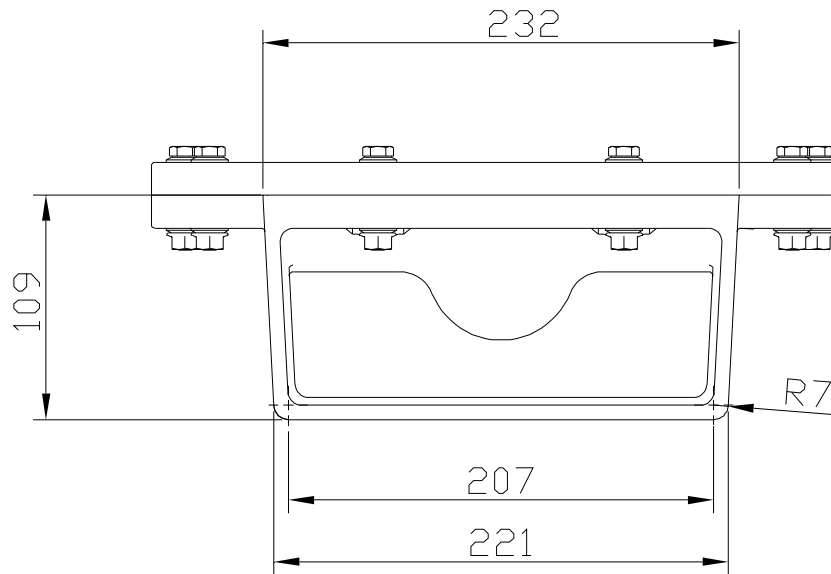


Рис. 27 Геометрические размеры канала для аварийного сброса продуктов горения

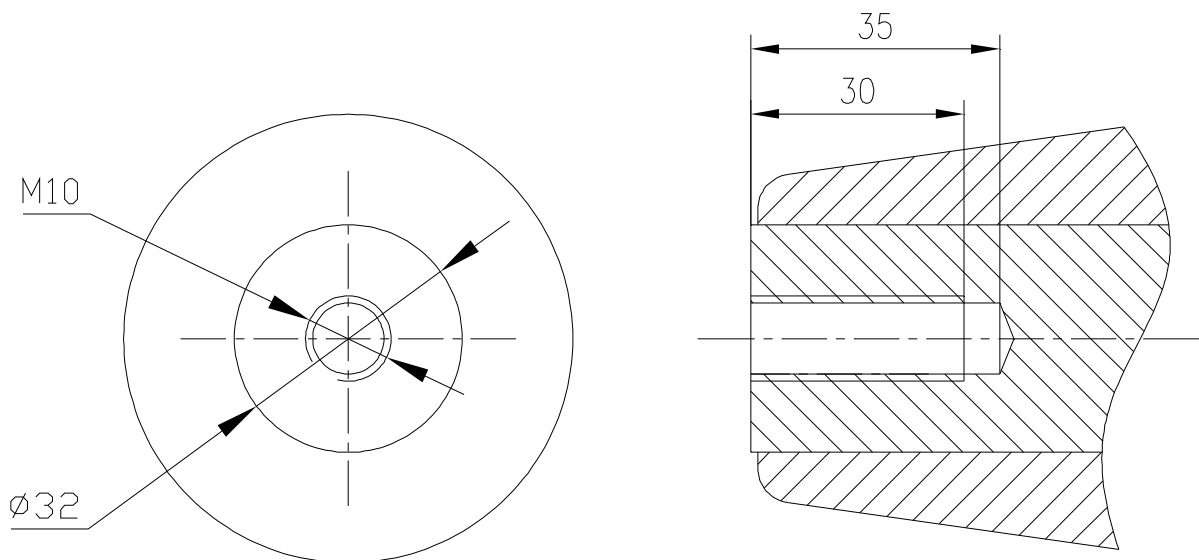


Рис. 28 Выводы нижних и верхний линейных контактов.

Изменения	Номер/дата		Лист	40
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41

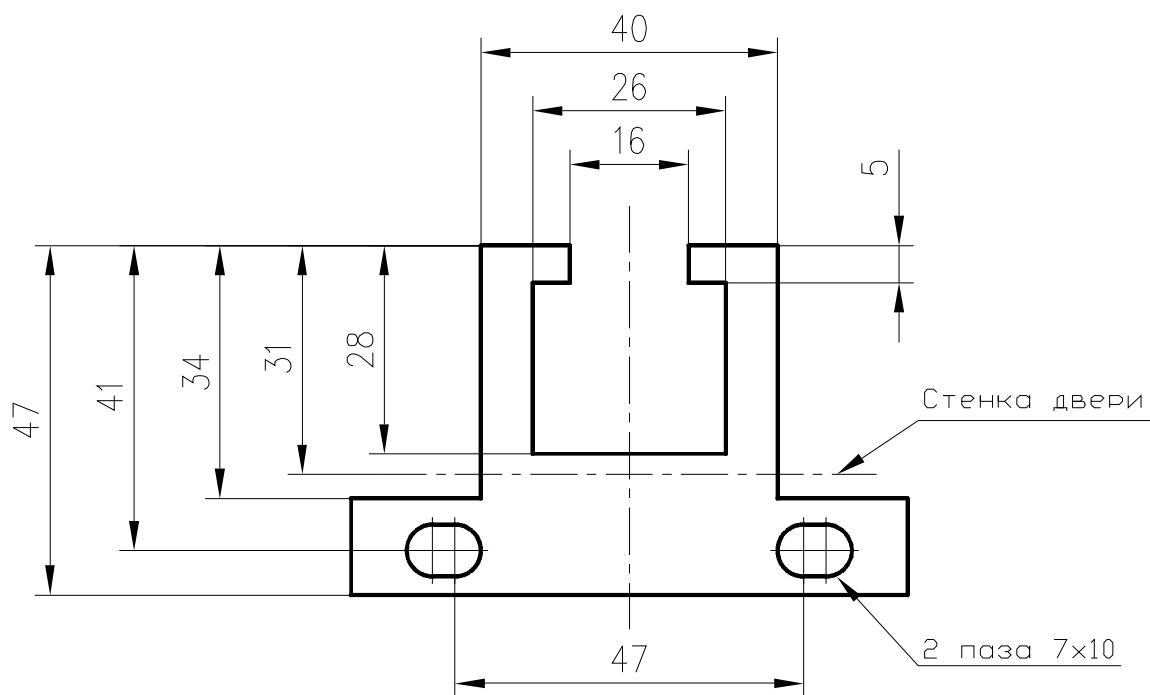


Рис. 29 Рекомендуемые размеры зацепа для блокировки двери.

Изменения	Номер/дата		Лист	41
Руководство по эксплуатации РЭ 2.04-2005			Листов	41