

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ТрансЭлектроАппарат»

_____ А.Л. Худояров
" ____ " _____ 2016г.


Разъединители серии STO

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

0AU600000PЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа.....	4
2	Использование по назначению.....	11
3	Техническое обслуживание разъединителей	13
4	Хранение.....	14
5	Транспортирование	14

					0AU600000 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Разъединители серии STO Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Громов					2	13
Пров.		Токарев						
Н.контр.		Громов						
Утв.								
								

Настоящее руководство по эксплуатации на разъединители серии STO (далее по тексту - разъединители) предназначено для получения сведений о назначении, технических характеристиках, принципе действия, составных частях, конструкции, техническом и эксплуатационном обслуживании, способе хранения, транспортировке и монтаже разъединителей.

При эксплуатации разъединителей необходимо руководствоваться следующими требованиями и правилами:

- “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей”;
- “Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок” ПОТ Р М-016-2001 РД153-34.0-03.150-00;
- настоящим руководством по эксплуатации.

Разъединители изготовлены с требованиями ТУ 3414-003-38054151-2015 и комплектом конструкторской документации.

Настоящее руководство по эксплуатации рассчитано на электротехнический персонал, прошедший специальную подготовку и занимающийся эксплуатацией электроустановок до и выше 1000 В.

Настоящее руководство по эксплуатации предоставляется предприятием-изготовителем в составе комплекта документации, поставляемого вместе с разъединителем.

Внимание! В связи с постоянно проводимой работой по модернизации изделия в конструкцию разъединителей могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в данном руководстве по эксплуатации и не влияющие на технические и эксплуатационные характеристики.

					ОАУ600000 РЭ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Разъединители предназначены для коммутации без нагрузки силовых цепей постоянного тока. Разъединители применяются на тяговых подстанциях городского электротранспорта, метрополитена и железных дорог, электрифицированных на постоянном токе.

Климатическое исполнение разъединителей УХЛ, категория размещения изделия 4, или У, категория размещения 2, тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69.

					0AU600000 РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.1.2 Структура условного обозначения разъединителей:

STO X X X X - X - X - X - X - X X

Климатическое исполнение и категория изделия по ГОСТ 15150:
УХЛ4 – УХЛ4;
У2 – У2.

S – указывается для специального исполнения.

Количество вспомогательных контактов:
6 – 6;
8 – 8.

Номинальное напряжение моторного привода:
110DC – 110 В постоянного тока;
220DC – 220 В постоянного тока;
230AC – 230 В переменного тока.

Расположение привода управления:
L – слева;
R – справа.

Привод управления:
MA – ручной с редуктором;
ML – ручной;
MO – моторный.

Количество полюсов:
1 – 1;
2 – 2.

Номинальное напряжение:
3 – 3300 В.

Номинальный ток:
10 – 1000 А;
25 – 2500 А;
40 – 4000 А;
60 – 6300 А.

Тип разъединителя:
L – рубящий;
R – скользящий.

Серия разъединителя

Пример записи обозначения однополюсного разъединителя серии STO со скользящими контактами на номинальный ток 4000 А, номинальное напряжение 3300 В, номинальное напряжение цепей управления 220 В постоянного тока с моторным приводом, расположенным слева, 6 вспомогательными контактами, климатического исполнения УХЛ4 при его заказе и в другой документации: «Разъединитель STOR4031-MO-L-220DC-6 УХЛ4 ТУ 3414-003-38054151-2015». При заказе разъединителя дополнительно необходимо указать тип и размер рукоятки ручного управления.

					0AU600000 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра	Значение параметра					
Тип размыкания	рубящий					
Количество полюсов	1			2		
Номинальное напряжение постоянного тока, В	До 3300					
Номинальный ток, А	1000	4000	6300	1000	4000	6300
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток ($t = 0,25$ с), кА	31,5	63	100	31,5	63	100
Электрическое сопротивление главной цепи (замкнутое положение), мкОм, не более	26	9	5,87	26	9	5,87
Номинальное напряжение цепей управления, В	110 или 220 постоянного тока; 230 переменного тока					
Управление замыканием и размыканием разъединителя	моторное, ручное с редуктором или ручное					
Время срабатывания с использованием электропривода, с, не более	12					
Усилие на рукоятке ручного управления, Н, не более	150					
Масса разъединителя, кг, не более						
– с ручным приводом	16	21	31	25	46	60
– с ручным приводом-редуктором	18	23	34	27	48	63
– с моторным приводом	22	27	41	33	52	69
Габаритные размеры разъединителя, мм, не более						
– ширина (ручное управление)	305	285	405	455	465	665
– ширина (моторное управление)	310	315	410	460	545	670
– глубина	420	445	445	420	445	445
– высота	480	480	480	480	480	480

Т а б л и ц а 2

Наименование параметра	Значение параметра					
Тип размыкания	скользящий					
Количество полюсов	1			2		
Номинальное напряжение постоянного тока, В	До 3300					
Номинальный ток, А	2500	4000	6300	2500	4000	
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток ($t = 0,25$ с), кА	31,5	50	80	31,5	50	
Электрическое сопротивление главной цепи (замкнутое положение), мкОм, не более	14	9	5,87	14	9	
Номинальное напряжение цепей управления, В	110 или 220 постоянного тока; 230 переменного тока					

					0AU600000 РЭ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Продолжение таблицы 2

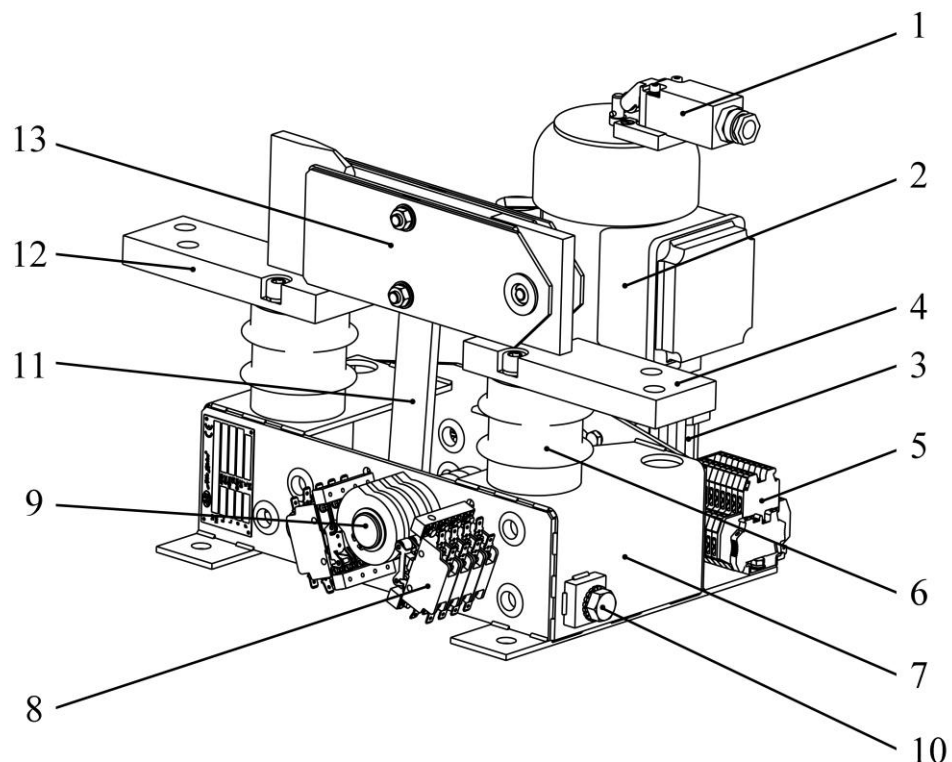
Наименование параметра	Значение параметра				
Управление замыканием и размыканием разъединителя	моторное или ручное с редуктором				
Время срабатывания с использованием электропривода, с, не более	8				
Усилие на рукоятке ручного управления, Н, не более	150				
Масса разъединителя, кг, не более					
– с ручным приводом-редуктором	16	17	30	29	33
– с моторным приводом	23	23	33	32	35
Габаритные размеры разъединителя, мм, не более					
– ширина (ручное управление)	260	280	390	480	500
– ширина (моторное управление)	310	330	390	480	520
– глубина (ручное управление)	180	180	180	180	205
– глубина (моторное управление)	325	340	325	325	340
– высота	440	440	440	440	440

Габаритные, установочные и присоединительные размеры разъединителей приведены в руководстве по эксплуатации и этикетке на соответствующее изделие.

1.3 Устройство и работа разъединителей

1.3.1 Устройство разъединителей.

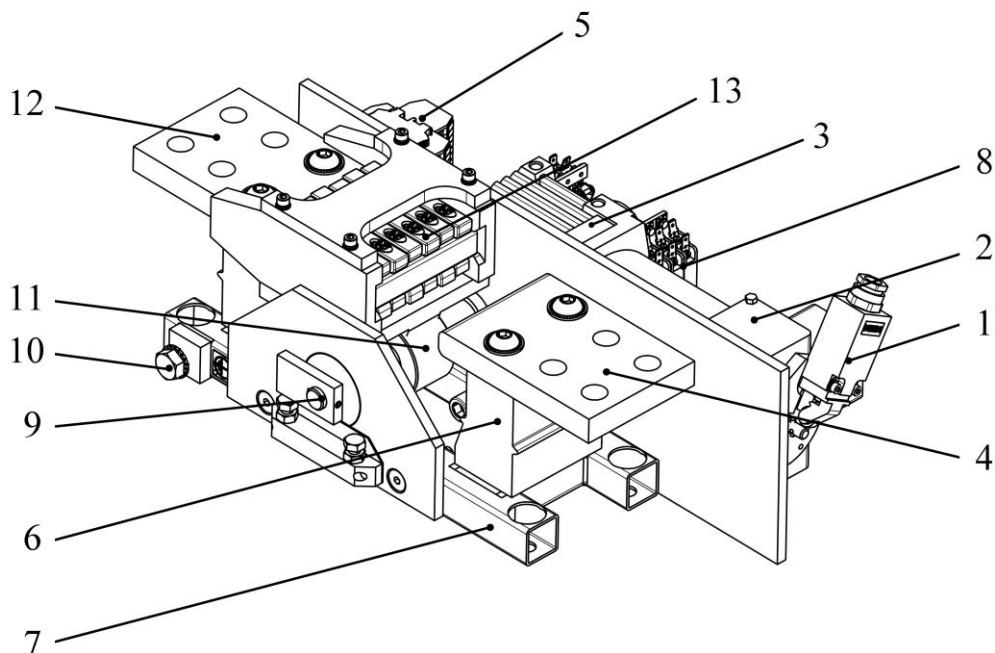
Общий вид и устройство разъединителей показан на рисунках 1 и 2.



1 – вспомогательный контакт; 2 – электропривод; 3 – редуктор; 4 – шина;
 5 – клеммная колодка; 6 – изоляторы; 7 – рама; 8 – вспомогательные контакты; 9 – вал;
 10 – болт заземления; 11 – тяга; 12 – шина; 13 – нож контактный.

Рисунок 1 – Разъединители рубящего типа

					0AU600000 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1 – вспомогательный контакт; 2 – электропривод; 3 – редуктор; 4 – шина;
5 – клеммная колодка; 6 – изолятор; 7 – рама; 8 – вспомогательные контакты; 9 – вал;
10 – болт заземления; 11 – шестерня; 12 – шина; 13 – блок ламелей.

Рисунок 2 – Разъединители скользящего типа

Токоведущая часть разъединителя состоит из шины (4), соединенной контактным ножом (13) (для разъединителей скользящего типа – блоком ламелей) с шиной (12). Токоведущая часть изолирована от рамы (7) изоляторами (6).

Размыкание и замыкание главной цепи осуществляется за счет электропривода (2) или редуктора (3) при ручном управлении. Электропривод разъединителя соединен с валом (9) посредством редуктора (3). Вал (9) связан посредством тяги (11) (для разъединителей скользящего типа – шестерни) с ножом контактным (13) (для разъединителей скользящего типа – блоком ламелей).

Подвод тока осуществляется через шину (12) и шину (4). Вспомогательные контакты (8) переключаются под действием кулачков, установленных на валу (9).

На раме (7) имеется болт заземления (10). Присоединение цепей управления и сигнализации осуществляется через клеммную колодку (5).

Рекомендуемые схемы подключения разъединителей приведены в руководстве по эксплуатации и этикетке на соответствующее изделие.

1.3.2 Работа разъединителей.

1.3.2.1 Работа разъединителей рубящего типа

При подаче напряжения на электропривод (2) рисунок 1, или при воздействии на электропривод (2) рукояткой ручного управления, вал редуктора (3) вращает вал (9) разъединителя. Через тяги (11) вращение передается на контактные ножи (13), закрепленные через ось на шине (12). В зависимости от направления вращения редуктора (3) происходит размыкание или замыкание разъединителя. Конечные положения разъединителя определяются с помощью вспомогательных контактов (8), установленных на валу (9). На раме (7) установлен упор, ограничивающий вращение вала (9).

1.3.2.2 Работа разъединителей скользящего типа

При подаче напряжения на электропривод (2) рисунок 2, или при воздействии на электропривод (2) рукояткой ручного управления, вал редуктора (3) вращает вал (9) разъединителя. С

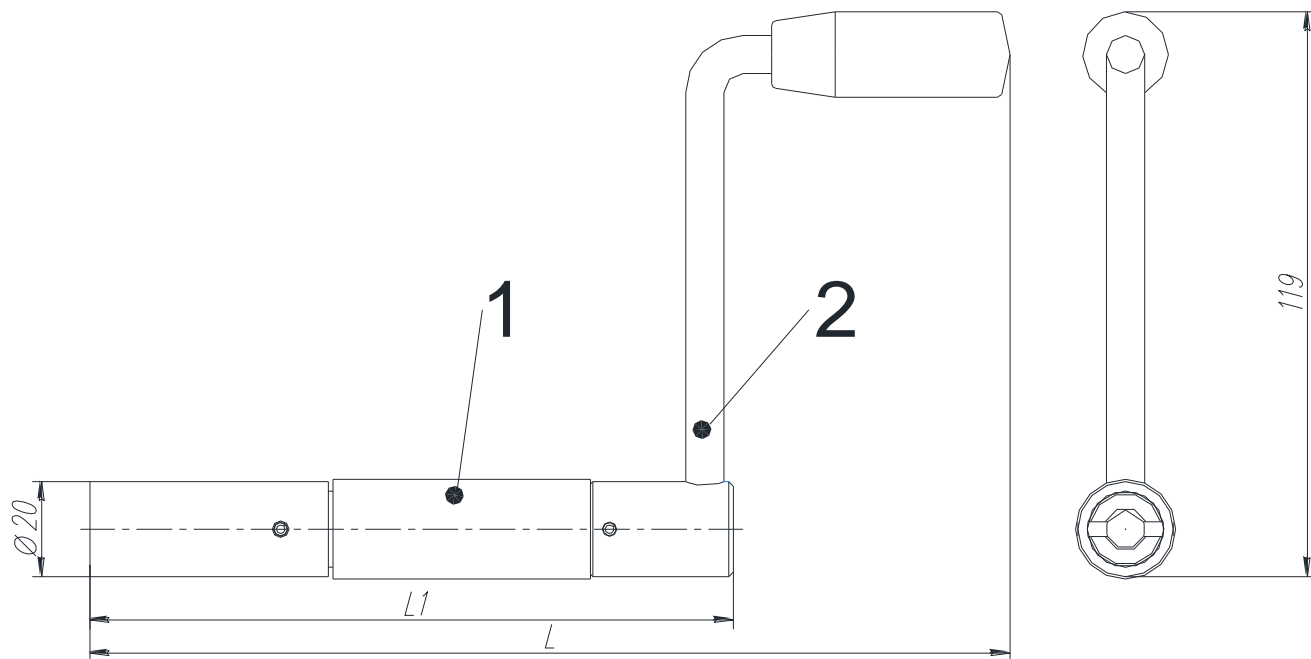
					0AU600000 РЭ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

помощью реечного механизма через шестерню (11) вращение вала (9) передается на блок ламелей (13). В зависимости от направления вращения редуктора (3) происходит размыкание или замыкание разъединителя. Конечные положения разъединителя определяются с помощью вспомогательных контактов (8), установленных на валу (9). На раме (7) установлен упор, ограничивающий вращение вала (9).

1.3.3 В комплекте с разъединителем по заказу поставляется рукоятка ручного управления.

Рукоятка ручного управления без ограничителя крутящего момента состоит из изоляционных трубок (1) рисунок 3, соединенных с рукояткой (2) посредством стержня.

Рукоятка ручного управления с ограничителем крутящего момента состоит из изоляционных трубок (1) рисунок 4, соединенных с рукояткой (2) и ограничителем крутящего момента (3) посредством стержня.

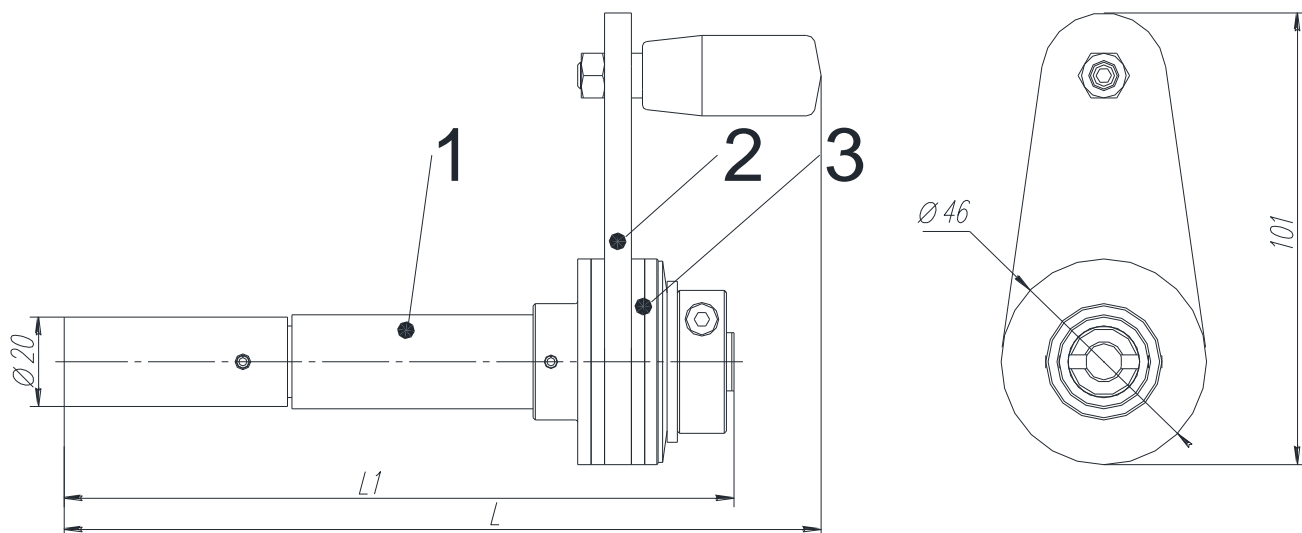


Наименование	L, мм	L1, мм
Рукоятка 150	193	135
Рукоятка 300	343	285
Рукоятка 400	443	385
Рукоятка 1050	1093	1035

1 – трубка; 2 – рукоятка.

Рисунок 3 – Рукоятка ручного управления без ограничителя крутящего момента

					0AU600000 РЭ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Наименование	L, мм	L1, мм
Рукоятка 150	170	150
Рукоятка 300	319	300
Рукоятка 400	419	400
Рукоятка 1050	1069	1050

1 – трубка; 2 – рукоятка; 3 – ограничитель крутящего момента.

Рисунок 4 – Рукоятка ручного управления с ограничителем крутящего момента

1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.4.1 Средства измерения, приборы и устройства, необходимые для испытаний, регулировки, ремонта и текущей эксплуатации разъединителей, приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование	Тип	Основные характеристики	Нормативный документ
Аппарат испытания диэлектриков цифровой	АИД-70Ц	$U_{исп} = 10-50$ кВ Частота 50 Гц Погрешность $\pm 3\%$	документация фирмы
Установка для проверки электрической безопасности	GPI-735A	$U_{исп} \leq 5$ кВ Частота 50 Гц	документация фирмы
Мегаомметр	ЭС0202/2-Г	Выходное напряжение на зажимах (2500 \pm 250) В (1000 \pm 100) В	ТУ25-7534.014-90
Мультиметр	APPA82	0 \div 400 мВ	КТ0,5
Гигрометр	ВИТ-2	От 15 до 40 $^{\circ}$ С $\Delta = \pm 0,2$ $^{\circ}$ С	документация фирмы

Приборы, указанные в таблице 3, могут быть заменены на аналогичные по параметрам и классу точности.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка разъединителей выполнена в виде заводской таблички, на которой согласно ГОСТ 18620-86 указано:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- условное обозначение изделия;

					0AU600000 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- номинальное напряжение, кВ;
- номинальный ток, А;
- номинальное напряжение цепей управления;
- заводской номер;
- масса, кг;
- обозначение технических условий;
- дата изготовления (месяц, год);
- надпись «Сделано в России».

1.5.2 Маркировка упаковки по ГОСТ 14192-96.

1.6 Упаковка

1.6.1 Разъединители упакованы в транспортную тару. Упаковка соответствует исполнению (Л) категория КУ-I по ГОСТ 23216-78, тип внутренней упаковки ВУ-0.

1.6.2 Консервация контактных поверхностей, наружных поверхностей табличек производится смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73. Срок действия консервации - не более 1 года.

1.6.3 Документация, прилагаемая к разъединителям, упакована в полиэтиленовую пленку ГОСТ 10354-82 или в пакеты из двухслойной упаковочной бумаги ГОСТ 8828-89 и вложена в первое грузовое место.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Разъединители предназначены для использования в отапливаемом и вентилируемом помещении.

2.1.2 При эксплуатации разъединителей группа условий эксплуатации в части воздействия климатических факторов внешней среды должна соответствовать исполнению УХЛ4 или У2 по ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543.1-89, таблица 4.

Т а б л и ц а 4

Климатические факторы	УХЛ4	У2
Предельное рабочее верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	плюс 40	
Предельное рабочее нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	минус 5	минус 45
Верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре плюс 25 °С, %	100	
Высота над уровнем моря, не более, м	1000	

2.1.3 Окружающая среда – невзрывоопасная, атмосфера - типа II по ГОСТ 15150-69.

2.1.4 Степень защиты разъединителей IP00 по ГОСТ 14254-96.

2.1.5 Группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов – М13 по ГОСТ 17516.1-90.

2.1.6 Требования безопасности.

2.1.6.1 Эксплуатация и обслуживание разъединителей должны проводиться согласно требованиям действующих "Межотраслевых правил по охране труда (Правил безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

2.1.6.2 Обслуживание, проведение ремонтных, наладочных работ и испытаний должно осуществляться специально обученным электротехническим персоналом, прошедшим проверку

					0AU600000 РЭ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

знаний техники безопасности и допущенным к работе на электроустановках напряжением до и выше 1000 В, и ознакомленных с настоящим руководством по эксплуатации.

2.1.6.3 Конструкция разъединителей соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75. Разъединители пожаробезопасны и безопасны для людей при соблюдении требований безопасности и правил эксплуатации.

2.1.6.4 Класс защиты разъединителей по способу защиты человека от поражения электрическим током – 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2 Подготовка разъединителей к использованию

2.2.1 Установка и монтаж разъединителей

2.2.1.1 Проверить комплектность поставки разъединителя в соответствии с руководством по эксплуатации и этикеткой на соответствующее изделие.

2.2.1.2 Разъединитель можно эксплуатировать только в вертикальном положении. По согласованию с предприятием-изготовителем допускается эксплуатация в другом положении.

2.2.1.3 Расконсервировать разъединитель, протерев законсервированные поверхности ветошью, смоченной уайт-спиритом ГОСТ 3134-78. Удалить пыль со всех изоляционных поверхностей.

2.2.1.4 Закрепить разъединитель четырьмя болтами М10.

2.2.1.5 Проверить электрическую прочность изоляции по нормам, указанным в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Части разъединителя, между которыми прикладывается напряжение	Испытательное напряжение, кВ
Между разомкнутыми главными контактами	24,0
Между главной цепью и заземленной рамой	24,0
Между цепями управления и заземленной рамой	1,5

Испытания проводятся в холодном состоянии разъединителя. Изоляционные поверхности должны быть сухими и чистыми. Полное переменное испытательное напряжение частоты 50 Гц прикладывается согласно таблице 5 в течение 60 с.

Разъединитель считают выдержавшим испытания, если не произошло пробоя изоляции, перекрытия по поверхности или заметного нагревания изоляции. При испытании допускаются появление короны и шума.

2.2.1.6 Заземлить раму разъединителя через болт заземления (10) рисунки 1 и 2.

2.2.1.7 Выполнить подвод к выводным шинам разъединителя шинами или кабелями, закрепив их, чтобы механические нагрузки не передавались разъединителю.

2.2.1.8 Подключить цепи управления разъединителя рисунки 1 и 2. Внешний кабель подключить к клеммной колодке (5) рисунок 2. Подключение выполнить проводом сечением не менее 0,75 мм². Все цепи низкого напряжения должны быть изолированы от частей разъединителя, находящихся под высоким напряжением.

2.2.2 Проверить работу разъединителя десятикратным замыканием и размыканием.

2.2.3 Проверить параметры разъединителей в соответствии с 2.3.1.

2.3 Использование разъединителей

2.3.1 Измерение параметров, регулировка и настройка.

2.3.1.1 Проверить замыкание и размыкание разъединителя при напряжении от 176 до 242 В (для цепей управления с напряжением 220 В) или от 88 до 121 В (для цепей управления с напряжением 110 В). Разъединитель должен четко замыкаться и размыкаться.

					0AU600000 РЭ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.3.1.2 Проверить работу вспомогательных контактов разъединителя. В замкнутом и разомкнутом положении должны замыкаться соответствующие вспомогательные контакты. Контроль осуществлять любым индикатором на напряжение не выше 12 В.

2.3.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования разъединителей по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении и методы их устранения приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

<i>Неисправность</i>	<i>Вероятные причины</i>	<i>Способ устранения</i>
Разъединитель не размыкается или не замыкается	Обрыв в цепях управления	Устранить обрыв

3 Техническое обслуживание разъединителей

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание включает в себя:

- осмотр;
- ремонт по техническому состоянию;
- текущий ремонт;
- межремонтные испытания.

Техническое обслуживание разъединителя должно производиться персоналом, прошедшим подготовку по техническому обслуживанию и ознакомившимся с требованиями безопасности, изложенными в 2.1.6.

3.2 Меры безопасности

При проведении технического обслуживания следует учитывать, что при замыкании и размыкании разъединителя подвижные части движутся и могут послужить причиной механических травм.

3.3 Порядок технического обслуживания разъединителей

3.3.1 Осмотр разъединителя проводится без вывода его из работы через 1 месяц после ввода в эксплуатацию, далее - периодически в сроки, установленные для электроустановок, в которых разъединитель эксплуатируется, но не реже, чем один раз в 6 месяцев. Периодичность осмотра может быть изменена в зависимости от местных условий.

При осмотре без отключения проверяются:

- внешнее состояние;
- исправность заземления.

3.3.2 Ремонт по техническому состоянию проводится после отказа в работе или повреждения.

Объем работ определяется по результатам осмотра.

3.3.3 Текущий ремонт должен проводиться не реже одного раза в год, считая со дня ввода разъединителя в работу.

Текущий ремонт включает в себя следующие операции:

- осмотр в соответствии с 3.3.1;
- проверка затяжки резьбовых соединений в цепи заземления и в контактных соединениях силовой цепи разъединителя, а также во вторичных цепях;
- очистка изоляции от пыли и загрязнений (с применением мягкой ветоши, уайт-спирита ГОСТ 3134-78);

					0AU600000 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- проверка работы вспомогательных контактов. Положение вспомогательных контактов должно соответствовать схеме электрической принципиальной;

- измерение сопротивления изоляции главной цепи разъединителя мегаомметром на напряжение 2500 В (значение измеренного сопротивления изоляции должно быть не менее 1000 МОм при нормальных климатических факторах по ГОСТ 15150-69);

- измерение сопротивления изоляции вторичных цепей разъединителя мегаомметром на напряжение 1000 В (значение измеренного сопротивления изоляции должно быть не менее 1 МОм при нормальных климатических факторах по ГОСТ 15150-69);

- смазка всех трущихся частей смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73.

Результаты текущего ремонта оформляются протоколом.

3.3.4 Разъединитель пригоден к дальнейшей эксплуатации, если выполнены следующие условия:

- все параметры по результатам осмотра, ремонта и межремонтных испытаний в норме;

- механический ресурс разъединителя не выработан.

3.4 Переконсервация

При хранении более 12 месяцев переконсервировать все доступные металлические поверхности, не имеющие лакокрасочных покрытий.

Переконсервацию проводить в помещении при температуре воздуха не ниже 12 °С (разъединитель должен иметь такую же температуру) смазкой К-17 ГОСТ 10877-76.

Не допускать попадания смазки и растворителя на окрашенные поверхности и изоляцию.

4 Хранение

Условия хранения разъединителей должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150-69 на срок хранения 1 год.

5 Транспортирование

5.1 Разъединители должны транспортироваться в заводской упаковке.

Условия транспортирования разъединителей в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 8 по ГОСТ 15150-69, при этом нижнее значение температуры транспортирования не ниже минус 40 °С, в части воздействия механических факторов – группе С по ГОСТ 23216-78.

5.2 Разъединитель должен допускать транспортирование любым видом транспорта, кроме речного и морского, на любое расстояние в соответствии с действующими правилами транспортирования для нештабелируемых грузов:

- "Правила перевозки грузов" издание Транспорт, Москва;

- "Технические условия перевозки и крепление грузов" Министерство путей сообщения РФ;

- "Правила дорожного движения" МВД РФ.

					0AU600000 РЭ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

