



По всем вопросам обращаться  
на предприятие-изготовитель:  
428034, Россия, Чувашская Республика,  
г. Чебоксары, Ядринское шоссе, 4в  
тел.: (8352) 36 73 33, 23 77 55  
e-mail: [info@bresler.ru](mailto:info@bresler.ru)  
[www.bresler.ru](http://www.bresler.ru)

## РЕАКТОРЫ ДУГОГАСЯЩИЕ МАСЛЯНЫЕ С КОНДЕНСАТОРНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ТИПА РДМК

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
БРСН.672364.039-001 РЭ

---

---

## Содержание:

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1	Назначение .....	3
1.2.	Принцип регулирования тока компенсации реактором РДМК .....	3
1.3.	Технические характеристики .....	4
1.4.	Устройство дугогасящего реактора .....	7
1.5.	Маркировка и пломбирование .....	9
1.6.	Упаковка .....	9
2.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	10
2.1.	Меры безопасности .....	10
2.2.	Эксплуатационные ограничения .....	10
2.3.	Монтаж реактора .....	11
2.4.	Подготовка реактора к работе .....	12
2.5.	Настройка дугогасящего реактора .....	13
2.6.	Использование реактора .....	14
2.7.	Действия в экстремальных условиях .....	15
3.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	15
3.1.	Общие указания .....	15
3.2.	Инструкция по выводу в ремонт реактора .....	17
3.3.	Текущий и капитальный ремонт реактора .....	18
3.4.	Проверка состояния изоляции активной части реактора .....	19
3.5.	Ревизия активной части реактора .....	20
3.6.	Проверка шкафа конденсаторов .....	21
4.	ХРАНЕНИЕ .....	23
5.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	23
6.	УТИЛИЗАЦИЯ .....	23
7.	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	24
	Приложение А .....	25
	Приложение Б .....	27
	Приложение В .....	28

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – «руководство»), распространяется на реакторы дугогасящие масляные с конденсаторным регулированием типа РДМК на класс напряжения 35 кВ (далее – «реактор»).

Руководство предназначено для изучения устройства дугогасящих реакторов, устанавливает требования к их транспортированию, выгрузке, хранению, монтажу, вводу в работу, техническому обслуживанию.

К обслуживанию реактора допускается персонал, прошедший проверку знаний норм и правил в объеме, достаточном для работы в электроустановках до и выше 1 кВ и изучивший настоящее руководство.

При ознакомлении с устройством дугогасящего реактора необходимо руководствоваться также паспортом реактора и документами, входящими в комплект сопроводительной документации.

В случае возникновения затруднений при выполнении требований данного руководства необходимо обращаться на предприятие-изготовитель.

Необходимые параметры и надежность работы дугогасящего реактора в течение срока службы обеспечиваются не только качеством изделия, но и соблюдением условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований настоящего руководства является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение

1.1.1. Реакторы дугогасящие масляные с конденсаторным регулированием типа РДМК, предназначены для компенсации емкостной составляющей тока при однофазных замыканиях на землю в воздушных, кабельных и воздушно-кабельных сетях с номинальным напряжением до 35 кВ включительно, с частотой 50 Гц. Реакторы применяются для снижения тока однофазного замыкания на землю до минимальных значений, снижения скорости восстановления напряжения на поврежденной фазе после гашения заземляющей дуги, уменьшения перенапряжений при повторных зажиганиях электрической дуги, создания условий для ее самопогасания, повышения грозоупорности ВЛ-6-35 кВ, исключения феррорезонансных процессов в компенсируемой сети, предотвращения набросов реактивной мощности на источники питания при ОЗЗ, а также для обеспечения безопасности людей и животных, находящихся вблизи места возникновения ОЗЗ.

1.1.2. Мощность реактора выбирается по значению емкостного тока сети с учетом ее развития на ближайшие 10 лет.

1.1.3. Структура условного обозначения реактора:



Пример обозначения дугогасящего реактора при заказе реактора номинальной мощностью 300 кВА, номинальным напряжением сети 10 кВ в климатическом исполнении У1: «Реактор дугогасящий РДМК-300/10-У1».

### 1.2. Принцип регулирования тока компенсации реактором РДМК

1.2.1. Дугогасящий реактор типа РДМК представляет собой статичную индуктивность, обладающую заведомо большим индуктивным током по сравнению с максимально возможным емкостным током сети и подключенную к вторичной нагрузочной обмотке индуктивности батарее конденсаторов с изменяющейся емкостью. Уменьшение индуктивного тока РДМК до заданного режима компенсации происходит за счет изменения эквивалентной емкости конденсаторной батареи. Большое число комбинаций включения конденсаторной батареи позволяет с высокой точностью настраивать эквивалентную реактивную проводимость РДМК на необходимую величину.

### 1.3. Технические характеристики

1.3.1. Основные параметры и характеристики реакторов РДМК приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики РДМК

Тип реактора	Мощность, кВА	Номинальное напряжение обмотки, кВ			Диапазон регулирования тока реактора, А ( $I_{min} \div I_{max}$ )
		Рабочей	Нагрузочной	Сигнальной	
РДМК-80/6	80	6,6/√3	0,5	0,1	1÷21
РДМК-80/10		11/√3			1÷13
РДМК-100/6	100	6,6/√3	0,5	0,1	1÷26
РДМК-100/10		11/√3			1÷15
РДМК-125/6	125	6,6/√3	0,5	0,1	1÷33
РДМК-125/10		11/√3			1÷20
РДМК-160/6	160	6,6/√3	0,5	0,1	2÷42
РДМК-160/10		11/√3			2÷25
РДМК-200/6	200	6,6/√3	0,5	0,1	2÷52
РДМК-200/10		11/√3			2÷31
РДМК-250/6	250	6,6/√3	0,5	0,1	2÷65
РДМК-250/10		11/√3			2÷39
РДМК-300/6	300	6,6/√3	0,5	0,1	2÷79
РДМК-300/10		11/√3			2÷47
РДМК-400/6	400	6,6/√3	0,5	0,1	2÷104
РДМК-400/10		11/√3			2÷63
РДМК-500/6	500	6,6/√3	0,5	0,1	5÷131
РДМК-500/10		11/√3			5÷78
РДМК-630/6	630	6,6/√3	0,5	0,1	5÷165
РДМК-630/10		11/√3			5÷100
РДМК-800/6	800	6,6/√3	0,5	0,1	5÷210
РДМК-800/10		11/√3			5÷125
РДМК-860/6	860	6,6/√3	0,5	0,1	5÷226
РДМК-860/10		11/√3			5÷135
РДМК-1000/6	1000	6,6/√3	0,5	0,1	5÷262
РДМК-1000/10		11/√3			5÷157
РДМК-1250/6	1250	6,6/√3	0,5	0,1	5÷328
РДМК-1250/10		11/√3			5÷196
РДМК-1600/6	1600	6,6/√3	0,5	0,1	5÷419
РДМК-1600/10		11/√3			5÷251
РДМК-200/35	200	38,5/√3	0,5	0,1	2÷9
РДМК-250/35	250	38,5/√3	0,5	0,1	2÷11
РДМК-300/35	300	38,5/√3	0,5	0,1	2÷13,5
РДМК-400/35	400	38,5/√3	0,5	0,1	2÷18
РДМК-500/35	500	38,5/√3	0,5	0,1	5÷22,5
РДМК-630/35	630	38,5/√3	0,5	0,1	5÷28
РДМК-800/35	800	38,5/√3	0,5	0,1	5÷36

Примечание:

1. По согласованию между предприятием-изготовителем и заказчиком возможно изготовление реакторов на другие значения номинальной мощности.

1.3.2. Массо-габаритные характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Массо-габаритные характеристики реакторов РДМК

Тип реактора	Полная масса, кг, не более	Масса масла, кг, не более	Габаритные размеры силовой части, (В <sub>1</sub> × L <sub>1</sub> × Н <sub>1</sub> ), мм, не более	Габаритные размеры конденсаторного шкафа (В <sub>2</sub> × L <sub>2</sub> × Н <sub>2</sub> ), не более	Габаритные размеры реактора (В × L × Н)	Длина установочного швеллера (L <sub>3</sub> ), мм	Расстояние (В <sub>3</sub> ), мм	
							(Н <sub>3</sub> ), мм	(В <sub>3</sub> ), мм
РДМК-80/6	1750	600	1185×1480×1700	1050×640×1535	1185×2050×1700	2000	137	550
РДМК-80/10							137	550
РДМК-100/6	1850	600	1185×1480×1700	1050×640×1535	1185×2050×1700	2000	137	550
РДМК-100/10							137	550
РДМК-125/6	1850	600	1185×1480×1700	1050×640×1535	1185×2050×1700	2000	137	550
РДМК-125/10							137	550
РДМК-160/6	1950	600	1185×1480×1700	1050×640×1535	1185×2260×1700	2050	137	550
РДМК-160/10							137	550
РДМК-200/6	2000	600	1185×1480×1700	1050×640×1535	1185×2260×1700	2050	137	550
РДМК-200/10							137	550
РДМК-250/6	2200	600	1185×1480×1700	1050×640×1535	1490×2320×1925	2100	137	550
РДМК-250/10							137	550
РДМК-300/6	2400	630	1490×1545×1925	1050×640×1535	1490×2320×1925	2100	137	550
РДМК-300/10							137	550
РДМК-400/6	2450	600	1490×1545×1925	1050×640×1535	1490×2320×1925	2100	137	550
РДМК-400/10							137	550
РДМК-500/6	3050	800	1560×1595×2075	1050×640×1535	1560×2395×2075	2200	137	550
РДМК-500/10							137	550

Тип реактора	Полная масса, кг, не более	Масса масла, кг, не более	Габаритные размеры силовой части, (В <sub>1</sub> × L <sub>1</sub> × Н <sub>1</sub> ), мм, не более	Габаритные размеры конденсаторного шкафа (В <sub>2</sub> × L <sub>2</sub> × Н <sub>2</sub> ), не более	Габаритные размеры реактора (В × L × Н)	Длина установочного швеллера (L <sub>3</sub> ), мм	Расстояние (Н <sub>3</sub> ), мм	Расстояние (В <sub>3</sub> ), мм
РДМК-630/6	3300	760	1560×1595×2075	1050×640×2240	1560×2395×2240	2200	137	550
РДМК-630/10								
РДМК-800/6	4000	930	1675×1545×2030	1050×640×2240	1675×2370×2240	2100	137	680
РДМК-800/10								
РДМК-860/6	4000	930	1675×1545×2030	1050×640×2240	1675×2370×2240	2100	137	680
РДМК-860/11								
РДМК-1000/6	5900	1150	1740×1620×2075	1380×1290×1560	1740×2715×2075	2535	184	680
РДМК-1000/10								
РДМК-1250/6	6500	1350	1840×1760×2160	1380×1380×2260	1840×2830×2260	2625	184	680
РДМК-1250/10								
РДМК-1600/6	7500	1400	1840×1760×2160	1380×1380×2260	1840×2860×2260	2625	184	680
РДМК-1600/10								
РДМК-200/35	2900	800	1055×1580×2225	1050×640×1535	1055×2395×2225	2200	137	550
РДМК-250/35	3100	850	1575×1580×2225	1050×640×1535	1575×2395×2225	2200	137	550
РДМК-300/35	3500	900	1600×1580×2355	1050×640×1535	1600×2395×2355	2200	137	550
РДМК-400/35	3700	940	1670×1580×2365	1050×640×1535	1670×2395×2365	2200	137	550
РДМК-500/35	4000	990	1670×1580×2365	1050×640×1535	1670×2395×2365	2200	137	550
РДМК-630/35	4500	1160	1685×1580×2485	1050×640×2240	1685×2395×2485	2200	137	680
РДМК-800/35	5200	1250	1765×1620×2485	1050×640×2240	1765×2405×2485	2200	137	680

- 1.3.3. Наибольшее напряжение рабочей обмотки  
 - для реакторов на класс напряжения сети 6 кВ –  $7,2/\sqrt{3}$  кВ;  
 - для реакторов на класс напряжения сети 10 кВ –  $12/\sqrt{3}$  кВ;  
 - для реакторов на класс напряжения сети 35 кВ –  $40,5/\sqrt{3}$  кВ.

1.3.4. Мощность при номинальном напряжении 80...1600 кВА.

1.3.5. Номинальное напряжение сигнальной обмотки - 0,1 кВ.

1.3.6. Номинальное напряжение нагрузочной обмотки 0,5 кВ.

1.3.7. Степень загрязнения изоляции П\* по ГОСТ 9920.

1.3.8. Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее, для степени загрязнения:

- П\* - средней - 2,25 см/кВ.

1.3.9. Класс нагревостойкости изоляции А по ГОСТ 8865.

1.3.10. Допустимое превышение температуры отдельных элементов реактора над температурой окружающей среды по ГОСТ Р 52719, не более:

- обмоток 65°C;

- масла в верхних слоях 60 °С;

- магнитопровода и элементов конструкции 75°C.

1.3.11. Вид системы охлаждения реактора М по ГОСТ Р 52719.

1.3.12. Бак реактора выдерживает избыточное давление 50 кПа.

1.3.13. Значения сопротивления изоляции обмоток в зависимости от температуры масла в баке должны соответствовать в таблице 3.

Таблица 3 – Значения сопротивления изоляции обмоток

Температура обмотки, °С	10	20	30	40	50	60	70
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	450	300	200	130	90	60	40

1.3.13.1. Значение сопротивления изоляции вторичных цепей должно составлять не менее 10 МОм.

#### 1.4. Устройство дугогасящего реактора

1.4.1. Реактор состоит из катушки индуктивности и подключенных к обмотке управления батареи конденсаторов, смонтированных в шкафу. Шкаф расположен на общих швеллерах с реактором. Внешний вид реактора приведен на рисунке в приложении А, схема электрическая принципиальная приведена на рисунке в приложении Б.

1.4.2. Активная часть реактора, помещенная в бак с крышкой, состоит из магнитопровода, рабочей, сигнальной и нагрузочной обмотки. (Обмотки многослойные, цилиндрические). Активная часть жестко закреплена к стенке бака.

1.4.3. Магнитопровод стержневого типа, собираемый из холоднокатаной электротехнической стали, стянут ярмовыми прессующими балками.

1.4.4. Обмотки многослойные, цилиндрические.

1.4.5. Бак реактора сварной конструкции заполняется трансформаторным маслом марки ВГ изготовленным по ТУ 38.401.58.177-96, или ГК изготовленным по ТУ 38.1011025-85, либо любой другой марки масла по согласованию с заказчиком с эксплуатационными характеристиками, соответствующими требованиям к качеству свежих масел, подготовленных к заливке в новое электрооборудование

1.4.6. Наружная поверхность бака и крышки бака покрыты эпоксидным цинксодержащим грунтом и эпоксидно-полимерной атмосферостойкой порошковой краской, цвет по палитре RAL-7040.

1.4.7. В реакторах применяются радиаторы, состоящие из ряда вертикальных охлаждающих труб, образующих параллельные пути сверху вниз для циркулирующего внутри них масла.

1.4.8. Реакторы мощностью 1000 кВА и более, в целях непрерывной автоматической регенерации масла, для поддержания необходимого качества в эксплуатации и замедления его старения, снабжены термосифонным фильтром. Фильтр расположен в верхней части радиатора и заполнен гранулированным силикагелем.

1.4.9. В целях компенсации температурных изменений объема масла при работе реактора и обеспечения постоянного заполнения бака маслом при любых температурных изменениях окружающего воздуха и нагрузках, реактор оснащен расширительным баком, рассчитанным не менее 10% общего объема масла, содержащегося в баке реактора.

1.4.10. На торцевой части расширительного бака расположен маслоуказатель с нанесенными контрольными метками: - 45°C; + 15°C; + 40°C – для климатического исполнения У, - 60 °С, +15 °С, +45 °С- для климатических исполнений УХЛ.

1.4.11. Расширительный бак реактора оснащен воздухоосушительным патроном для защиты трансформаторного масла от прямого соприкосновения с окружающим воздухом. Воздухоосушительный патрон заполнен гранулированным и индикаторным силикагелем.

1.4.12. К верхней части бака приварены крюки для подъема бака, собранного и залитого маслом реактора.

1.4.13. В нижней части стенки бака имеется пробка для взятия пробы масла и болт заземления.

1.4.14. В днище бака имеется сливная пробка.

1.4.15. Бак установлен на швеллерах, в которых имеются отверстия для установки катков или крепления реактора к фундаменту.

1.4.16. На крышке бака смонтированы съемные вводы рабочей обмотки, нагрузочной обмотки и сигнальной обмотки, допускающие замену изоляторов без подъема активной части.

1.4.17. На нулевом выводе рабочей обмотки внутри бака установлен встроенный трансформатор тока

1.4.18. Для измерения и контроля температуры верхних слоев масла в баке реакторы снабжаются термометрическими сигнализаторами (по отдельному

заказу). Контакты термометрического сигнализатора выводятся в шкаф конденсаторных батарей.

1.4.19. Вспомогательные цепи устройств сигнализации и защиты выводятся в шкаф конденсаторных батарей реактора.

1.4.20. Для обеспечения уплотнения разъемных частей реактора применяется маслостойкая резина марки УМ по ГОСТ 12855.

1.4.21. Шкаф конденсаторных батарей изготавливается из листовой холоднокатаной стали, аналогично баку реактора и покрыт эпоксидно-полимерной атмосферостойкой порошковой краской, цвет по палитре RAL-7040.

1.4.22. Двери шкафа имеют резиновые уплотнения. Степень защиты шкафа IP 54.

1.4.23. Шкаф конденсаторных батарей состоит из конденсаторов различной емкости, коммутационной аппаратуры и сигнальных ламп. Опционально может комплектоваться кнопками для ручного управления реактором.

1.4.24. Шкаф оснащен устройствами автоматического обогрева, препятствующего образованию конденсата. Устройство обогрева шкафа автоматически включается при температуре окружающего воздуха менее + 5 °С, или при достижении влажности 70 % и автоматически отключается при следующих значениях:

- температура воздуха - + 10 °С;
- влажность воздуха - 60 %.

1.4.25. Реактор оснащен светозвуковым индикатором наличия замыкания на «землю» в компенсируемой сети.

## 1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1. На реакторе предусмотрены следующие элементы маркировки:

- буквенные обозначения выводов рабочей, нагрузочной и сигнальной обмоток;
- буквенные обозначения выводов встроенного трансформатора тока;
- знаком  $\perp$  по ГОСТ 21130 на баке реактора и корпусе шкафа конденсаторов обозначены зажимы защитного заземления (M12).

1.5.2. Пробка для отбора пробы масла и болты крепления крышки с баком пломбируются, в целях исключения несанкционированной разборки и слива масла.

1.5.3. Форма таблички, содержащая основные параметры реактора приведена на рисунке 1.

## 1.6. Упаковка

1.6.1. Реактор поставляется без отдельной упаковки. По согласованию с заказчиком реактор может поставляться упакованным в отдельный транспортный ящик. Перед упаковыванием в ящик реактор обертывается упаковочной бумагой.

1.6.2. Эксплуатационная документация, завернутая во влагонепроницаемый материал, закрепляется на реакторе.




		ООО "НПП Бреслер" 428034, г. Чебоксары, Ядринское шоссе, д. 4в
<b>РЕАКТОР ДУГОГАСЯЩИЙ зав. №</b> <input type="text"/>		
РДМК - <input type="text"/> / <input type="text"/> - <input type="text"/>		
ТУ 3411-039-71026440-2013		
Номинальная мощность - <input type="text"/> кВА, число фаз-1, частота тока 50 Гц		
Номинальное напряжение, кВ	<input type="text"/>	
Номинальное напряжение нагрузочной обмотки, кВ	<input type="text"/>	
Номинальное напряжение сигнальной обмотки, кВ	<input type="text"/>	
Максимальный ток компенсации, А	<input type="text"/>	
K <sub>1</sub> встроенного трансформатора тока	<input type="text"/>	
Дата - <input type="text"/>	Масса масла, кг - <input type="text"/>	полная, кг - <input type="text"/>

Рисунок 1 – Форма таблички, содержащая основные параметры реактора

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Меры безопасности

2.1.1. При эксплуатации реактора необходимо руководствоваться указаниями действующих «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.2. Ответственность за выполнение указаний по мерам безопасности несут лица, допущенные к эксплуатации реактора в соответствии с возложенными на них обязанностями.

2.1.3. Все работы должны производиться только после отключения реактора и проверки отсутствия напряжения на его вводах.

2.1.4. Включение и работа реактора допускается только при наличии заземления реактора.

2.1.5. При обслуживании реактора необходимо учитывать, что трансформаторное масло является легковоспламеняющейся жидкостью, имеет высокую температуру горения и трудно поддается тушению. Поэтому все работы, и особенно связанные со сваркой, электропайкой, следует производить в соответствии с противопожарными нормами и правилами.

**2.1.6. Внимание! Конденсаторы, расположенные в шкафу имеют специальные разрядные резисторы. Прикасаться к токоведущим частям в шкафу конденсаторов разрешается не ранее чем через 5 минут после отключения реактора.**

2.1.7. Запрещается приближаться к реактору в случае возникновения режима ОЗЗ на расстояние менее 8 метров.

### 2.2. Эксплуатационные ограничения

2.2.1. Реактор предназначен для нормальных условий работы:

- климатическое исполнение У1<sup>1</sup> по ГОСТ 15150;
- высота над уровнем моря - не более 1000 м;

- температура окружающего воздуха - от -45 до +40 °С для климатического исполнения У1, от -60 до +40 °С для климатического исполнения УХЛ1;

- относительная влажность окружающего воздуха - не более 75%, при температуре +15 °С;

- атмосферное давление 86,65-106,65 кПа;

- окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлические части, изоляцию.

2.2.2. Реакторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, во взрывоопасной и химически активной среде.

2.2.3. Реактор допускает работу при номинальном напряжении и наибольших предельных токах, а также при наибольшем рабочем напряжении при мощности не более номинальной в течение не менее 6 ч.

2.2.4. Недействующая вторичная обмотка встроенного трансформатора тока (выводы И1, И2 на крышке бака реактора) во избежание его повреждения должна быть замкнута. Заводом-изготовителем установлены перемычки на клемме шкафа автоматики ДГР и в шкафу конденсаторов.

### 2.3. Монтаж реактора

2.3.1. Реактор относится к высоковольтным электрическим установкам, поэтому при монтаже и эксплуатации необходимо соблюдать все действующие нормы и правила безопасности и технической эксплуатации электроустановок.

2.3.2. Дугогасящий реактор должен подключаться к нейтрали трансформатора и фильтра через разъединитель.

2.3.3. Для подключения дугогасящего реактора предпочтительно использовать нейтралеобразующий фильтр со схемой соединения обмоток «зигзаг с выведенной нейтралью», например, типа ФНПМ производства ООО «НПП Бреслер». Также для подключения допускается использование трансформаторов со схемой соединения обмоток «звезда-треугольник».

2.3.4. Подключение дугогасящего реактора к фильтру или трансформатору, защищенным плавкими предохранителями, не допускается.

2.3.5. При подъеме и перемещении реактора строго соблюдать требования правил техники безопасности при грузоподъемных работах.

2.3.6. Реактор необходимо поднимать только за специально предназначенные для этой цели детали (крюки, подъемные скобы).

2.3.7. Подъем реактора производить кранами, лебедками и другими механизмами с грузоподъемностью, соответствующей массе реактора. Угол отклонения стропов от вертикали должен быть не более 30°.

2.3.8. Реактор может устанавливаться как на катках, так и с демонтированными катками. Монтаж реактора приведен в приложении В.

2.3.9. При получении реактора необходимо произвести тщательный внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений с составлением акта о результатах осмотра.

2.3.10. Перед монтажом реактора требуется произвести внешний осмотр, обратив особое внимание на отсутствие механических повреждений, течи масла, целостность пломб, на затяжку болтов в местах контактных соединений,

<sup>1</sup> По согласованию между предприятием-изготовителем и заказчиком возможно изготовление реакторов с климатическим исполнением УХЛ1

состояние бака, конденсаторных батарей, сигнальной арматуры и цепей коммутации.

2.3.11. Выполнить монтаж реактора на фундамент. Рабочее положение реактора в пространстве - горизонтальное с отклонением до  $3^\circ$  в сторону расширителя.

2.3.12. Снять консервирующую смазку с контактных частей реактора и зажимов защитного заземления бака и шкафа конденсаторных батарей.

2.3.13. Присоединить бак реактора и шкаф конденсаторных батарей к контуру заземления распределительного устройства заземляющими проводниками.

2.3.14. Выполнить ошиновку реактора, вывод рабочей обмотки «А» присоединить к ошиновке разъединителя дугогасящего реактора, вывод рабочей обмотки «Х» присоединить к заземляющему устройству РУ отдельным проводником. Не допускается присоединение вывода рабочей обмотки «Х» под зажимы защитного заземления реактора и шкафа конденсаторных батарей.

2.3.15. Выполнить присоединение вторичных цепей автоматики управления к зажимам в шкафу конденсаторных батарей.

2.3.16. Установить термометр в специальную гильзу, предварительно заполнив ее трансформаторным маслом (для реакторов, поставляемых без термосигнализаторов).

2.3.17. Установить максимальную температуру верхних слоев масла реактора (красная стрелка на термосигнализаторе) напротив деления  $100^\circ\text{C}$  (аварийная сигнализация). Зеленую стрелку установить напротив деления  $75^\circ\text{C}$  (предупредительная сигнализация) (для реакторов, поставляемых с термосигнализаторами).

2.3.18. Установить сигнализирующую аппаратуру. Произвести монтаж присоединительных проводов на клеммной колодке с соответствующей системой защиты распределительного устройства, согласно паспорту, на сигнализирующую аппаратуру.

2.3.19. При монтаже и проверке контрольно-измерительных приборов и защитных устройств надлежит руководствоваться отдельными инструкциями, прилагаемыми к ним.

## **2.4. Подготовка реактора к работе**

2.4.1. Произвести внешний осмотр реактора и конденсаторов, на предмет целостности корпуса, изоляционных колодок, выводов и блоков резисторов.

2.4.2. Произвести отбор пробы масла через пробку в нижней части стенки бака и подвергнуть анализу в соответствии требованиям «Объем и нормы испытаний электрооборудования». После взятия пробы масла пробку опломбировать. Электрическая прочность масла, взятого из нижней пробки бака реактора, при температуре выше  $0^\circ\text{C}$  должна быть не менее 30 кВ в стандартном пробойнике.

Если пробивное напряжение окажется ниже указанного значения, то необходимо до ввода реактора в работу привести эксплуатационные характеристики масла к требуемым значениям.

2.4.3. Произвести электрические испытания реактора.

2.4.3.1. Измерить сопротивление изоляции обмоток реактора. Сопротивление изоляции должно соответствовать п.1.3.13 данного руководства.

2.4.3.2. Измерить сопротивление обмоток постоянному току. Значения сопротивления обмоток после температурного пересчета не должны отличаться более чем на 5% от паспортных данных.

2.4.4. Выполнить измерение сопротивления изоляции вторичных цепей шкафа конденсаторов. Значение сопротивления изоляции должно быть не менее 10 МОм.

2.4.5. Выполнить испытания вторичных цепей со всеми присоединенными аппаратам (магнитные пускатели, реле, и т.п.) повышенным напряжением 1 кВ промышленной частоты, в течение 1 минуты.

2.4.6. Произвести проверку работы контакторов при пониженном и номинальном напряжениях многократными включениями и отключениями не менее 5 раз (п.3.6.3.4).

2.4.7. При удовлетворительных результатах проверки реактор может быть включен в работу.

## **2.5. Настройка дугогасящего реактора**

2.5.1. Дугогасящий реактор должен иметь резонансную настройку, при которой емкостной ток сети равен индуктивному току дугогасящего реактора. В этом случае, через место однофазного замыкания на землю будет протекать активная составляющая тока и токи высших гармонических составляющих.

2.5.2. Емкости фаз сети относительно земли отличаются между собой, что при резонансной настройке приводит к увеличению напряжения естественной несимметрии (напряжения смещения нейтрали).

2.5.3. По мере приближения расстройки реактора к резонансному значению происходит рост напряжения естественной несимметрии, которое контролируется по напряжению 3U<sub>0</sub> измерительного ТН, либо по величине напряжения на сигнальной обмотке реактора. Таким образом, указанная величина напряжения может служить критерием настройки на резонансный режим компенсации.

2.5.4. В сетях с большой емкостной несимметрией фаз сети на землю резонансная настройка может приводить к существенному, недопустимому перекосу фазных напряжений и к недопустимому (свыше 0,75% U<sub>ф</sub>) увеличению напряжения естественной несимметрии. Такой режим настройки является недопустимым. Для снижения уровня напряжения естественной несимметрии необходимо проводить мероприятия по симметрированию сети путем транспозиции фазных проводников либо искусственному снижению добротности сети путем подключения к вторичной обмотке реактора специального резистора.

2.5.5. При изменении конфигурации (протяженности) сети, происходит изменение ее емкостного тока, и возникает необходимость корректировки индуктивного тока дугогасящего реактора. Непрерывный контроль и поддержание резонансной настройки дугогасящего реактора в условиях постоянно изменяющейся конфигурации сети достигается устройством автоматической настройки дугогасящих реакторов серии «Бреслер-01Х7.060».



2.5.6. Для настройки реактора необходимо с помощью устройства автоматики «Бреслер-01Х7.060» перевести устройство в режим автоматической настройки, для чего кулачковый переключатель 1S «Выбор режима управления» на лицевой панели шкафа следует установить в соответствующее положение. После перевода в режим автоматического управления включается светодиод терминала «Автонастройка», при этом терминал начинает периодически измерять текущее значение расстройки, о чем свидетельствуют частые мигания светодиода «Измерение». После проведения цикла измерений (3-5) в случае, если текущее значение расстройки соответствует целевой уставке (резонанс, либо перекомпенсация) включается светодиод «Настройка в норме». В противном случае устройство подаст команду на управление током компенсации реактора. Сигналом успешного окончания настройки является включение светодиода «Настройка в норме». Для проверки правильности настройки необходимо перейти в пункт меню «Измерения» → «Секция шин X» → «Расстройка». Значение расстройки должно быть в окрестности целевой уставки (с учетом «зоны нечувствительности»). При возникновении ошибок в процессе настройки на заданный режим компенсации загорается светодиод «Тест». Для просмотра списка ошибок необходимо перейти в пункт меню «Терминал» → «Журнал ошибок».

## **2.6. Использование реактора**

2.6.1. Включение и отключение реактора осуществляется в режиме отсутствия ОЗЗ разъединителем.

2.6.2. Не допускается оперировать разъединителем ДГР в режиме однофазного замыкания на «землю».

2.6.3. Реактор оснащен устройством автоматической настройки и не требует внешних вмешательств при нормальном режиме работы.

2.6.4. Контроль работоспособности реактора осуществляется по показаниям прибора автоматической настройки реактора, светозвуковому индикатору наличия замыкания на землю, установленному на шкафу конденсаторных батарей.

2.6.5. В процессе эксплуатации реактора осуществляется контроль уровня масла в реакторе по маслоуказателю и температуры верхних слоев масла по термометру (термосигнализатору).

2.6.6. В течение двенадцати месяцев с даты изготовления реактора происходит процесс полной пропитки обмоток, при этом уровень масла в баке может незначительно уменьшиться. В данной ситуации требуется долить масло до отметки на маслоуказателе, соответствующей температуре окружающей среды.

2.6.7. При максимальном токе реактора, максимально допустимой температуре окружающей среды в случае однофазного замыкания на «землю», продолжающегося более 6 часов, необходимо установить наблюдение за температурой верхних слоев масла реактора.

2.6.8. Наблюдение за температурой верхних слоев масла производить визуально по термометру. Приближаться к работающему реактору во время ОЗЗ на расстояние менее 8 метров не допускается.

2.6.9. В случае достижения температуры верхних слоев масла + 100 °С; реактор вместе с нейтралеобразующим фильтром (трансформатором) следует отключить от сети выключателем.

2.6.10. Последующее включение реактора в сеть допускается после его полного охлаждения, но не ранее чем через 12 часов.

2.6.11. Не допускается:

- эксплуатировать реактор с поврежденными вводами (трещины, сколы);
- эксплуатировать или хранить реактор без масла или с пониженным его уровнем.

## **2.7. Действия в экстремальных условиях**

2.7.1. При возникновении возгорания на реакторе необходимо отключить реактор вместе с нейтралеобразующим фильтром (трансформатором) от сети выключателем и предпринять действия в соответствии с требованиями действующих правил пожарной безопасности для промышленных предприятий и объектов электросетевого комплекса.

2.7.2. В случае срабатывания светозвуковой индикации наличия ОЗЗ в сети, запрещается приближаться к реактору на расстояние менее чем на 8 метров.

2.7.3. Реактор должен быть незамедлительно выведен из работы при появлении посторонних шумов внутри реактора, выбросе масла из расширителя, появлении течи масла с понижением его уровня ниже предельно допустимого.

## **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1. Общие указания**

3.1.1. При обслуживании и ремонте реактора необходимо руководствоваться требованиями настоящего раздела. В процессе эксплуатации необходимо осуществлять постоянный контроль за состоянием реактора, периодически выполнять профилактические ремонты и ремонтные работы по восстановлению или замене изношенных частей и материалов. Сведения об объеме и периодичности работ по обслуживанию и ремонту реактора приведены в таблице 4.

3.1.2. При техническом обслуживании выполняются следующие виды работ:

#### **3.1.2.1. Внешний осмотр реактора.**

Осмотр производится на объектах с постоянным дежурством персонала: не реже 1 раза в 1 сутки, на объектах без постоянного дежурства персонала - не реже 1 раза в месяц. При резком снижении температуры окружающего воздуха или других резких изменениях погодных условий необходимо провести внеочередной осмотр реактора. При внешнем осмотре реактора и его составных частей необходимо обращать внимание на следующее:

- уровень масла по маслоуказателю расширительного бака. Уровень масла в расширителе неработающего реактора не должен быть ниже отметки указателя уровня, соответствующей температуре окружающего воздуха в данный момент;
- отсутствие течи масла во всех разъемных частях реактора;

- отсутствие следов коррозии, повреждений, деформации реактора и шкафа конденсаторов;
- отсутствие посторонних шумов, заметных вибраций, способных привести к повреждению или неправильной работе составных частей;
- отсутствие посторонних предметов и значительных загрязнений изоляции реактора;
- состояние фарфоровых изоляторов (отсутствие трещин, сколов);
- состояние ошиновки и заземляющих проводников;
- температуру верхних слоев масла;
- состояние силикагеля-индикатора в воздухоосушителе;
- наличие масла в гидрозатворе.

Таблица 4 – Объем и периодичность работ по обслуживанию и ремонту реактора

Пункт РЭ	Наименование операции	Периодичность ТО
3.1.2.1	Осмотр реактора	На объектах с постоянным дежурством персонала: не реже 1 раза в 1 сутки, на объектах без постоянного дежурства персонала - не реже 1 раза в месяц
3.1.2.2	Осмотр шкафа конденсаторов	Без отключения не реже одного раза в декаду В отключенном состоянии производить не реже одного раза в квартал в течении первых трех лет, а далее не реже одного раза в год
3.1.2.3	Техническое обслуживание и контроль работы воздухоосушителя	По мере необходимости, но не реже 1 раза в 6 месяцев
3.1.2.4	Отбор проб масла из бака реактора	Согласно «Объем и нормы испытаний электрооборудования», но не реже 1 раза в 4 года, а также при проведении ремонта реактора

3.1.2.2. Осмотр шкафа конденсаторов. Осмотр шкафа конденсаторов в отключенном состоянии производить не реже одного раза в квартал в течение первых трех лет, а далее не реже одного раза в год. При осмотре шкафа конденсаторов необходимо обращать внимание на:

- исправность электрических контактных соединений;
- отсутствие повреждений аппаратов и изоляционных колодок (наличие трещин, сколов, следов расплавления материала);
- состояния лакокрасочных покрытий корпусов аппаратов и металлических покрытий контактных поверхностей;

- габаритных размеров корпусов конденсаторов (отсутствие вздутий, механических повреждений);
- работу обогрева шкафа конденсаторов (при температуре окружающего воздуха ниже + 5°C).

3.1.2.3. Техническое обслуживание и контроль работы воздухоосушителя.

Контроль за работой воздухоосушительного фильтра заключается в наблюдении за окраской индикаторного силикагеля в патроне и в поддержании необходимого уровня масла в масляном затворе.

При посветлении отдельных зерен силикагеля следует усилить надзор за фильтром, а когда несколько зерен индикаторного силикагеля примут розовую окраску, его следует заменить, так как при увлажненном сорбенте воздух в фильтре не осушается, что приводит к увлажнению трансформаторного масла в реакторе.

Замену силикагеля производить при изменении окраски силикагеля-индикатора, но не реже чем 1 раз в 6 месяцев. Замену масла в масляном затворе воздухоосушительного фильтра производить совместно с заменой силикагеля.

3.1.2.4. Отбор проб масла из бака реактора. Отбор проб масла осуществляется согласно действующей редакции «Объем и нормы испытаний электрооборудования», но не реже 1 раза в 4 года.

3.1.3. Техническое освидетельствование

Реактор подлежит техническому освидетельствованию в сроки, обозначенные требованиями действующего документа, устанавливающего порядок технической эксплуатации оборудования электрических сетей.

3.1.4. Консервация

В случае необходимости проведения консервации реактора необходимо покрыть неокрашенные поверхности, контактные выводы и метизы антикоррозионной смазкой.

## 3.2. Инструкция по выводу в ремонт реактора.

3.2.1. Перевести ключ «Выбор режима работы» в ручной режим работы с помощью кулачкового переключателя, расположенного на передней панели шкафа управления реактором.

3.2.2. С помощью приборов контроля изоляции убедиться в отсутствии однофазного замыкания на землю на секции, к которой подключен дугогасящий реактор.

3.2.3. Отключить разъединитель реактора, включить ЗН в сторону реактора.

3.2.4. С помощью кнопочных переключателей, расположенных на передней панели шкафа управления реактором включить все конденсаторы в шкафу конденсаторных батарей.

3.2.5. Подождать 5 минут, пока разрядятся конденсаторы.

3.2.6. Перед прикосновением к токоведущим частям реактора и конденсаторного шкафа произвести разряд каждого конденсатора замыканием его выводов накоротко и на корпус изолирующей штангой с заземляющим проводником.

3.2.7. Убедиться в отсутствии напряжения на каждом конденсаторе при помощи указателя напряжения до 1000 В (УНН).

3.2.8. Отключить конденсаторы в шкафу конденсаторных батарей с помощью кнопочных переключателей, расположенных на передней панели шкафа управления реактором.

3.2.9. Отключить автоматический выключатель «Питание секции» в шкафу управления реактором, отключить автоматы цепей обогрева.

### 3.3. Текущий и капитальный ремонт реактора

3.3.1. В процессе эксплуатации в целях поддержания исправного состояния реактор необходимо подвергать периодическим ремонтам.

3.3.2. Текущий ремонт с отключением реактора от сети, необходимо проводить по мере необходимости, но не реже 1 раза в 4 года. Для проведения текущего ремонта реактор должен быть выведен из работы.

3.3.2.1. Текущий ремонт выполняется в следующем объеме:

- наружный осмотр и устранение обнаруженных дефектов, поддающихся устранению на месте;
- ревизия контактных соединений, в том числе расположенных в шкафу конденсаторов;
- чистка изоляторов и бака;
- доливка масла в случае необходимости, проверка маслоуказателя;
- проверка соответствия уровня масла в расширителе отметке на маслоуказателе;
- проверка и смена сорбента в термосифонных фильтрах и воздухоосушителях;
- проверка запорной арматуры и уплотнений;
- проверка приборов для измерения температуры масла и вторичных цепей;
- измерение сопротивления изоляции обмоток реактора. Измеренные значения сопротивления изоляции обмоток должны соответствовать данным таблицы 1 настоящего руководства;
- измерение сопротивления изоляции вторичных цепей (п.3.6);
- испытание повышенным напряжением 1 кВ промышленной частоты вторичных цепей со всеми присоединенными аппаратам (магнитные пускатели, реле, и т.п.);
- проверка работы контакторов при пониженном и номинальном напряжениях многократными включениями и отключениями не менее 5 раз;
- проверка действия автоматических выключателей.

3.3.2.2. Все испытания и измерения производить в соответствии с требованиями действующей редакции «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

3.3.3. Капитальный ремонт реактора проводится при необходимости по результатам измерений и испытаний и его техническому состоянию.

3.3.3.1. Капитальный ремонт реактора проводится со вскрытием реактора.

3.3.3.2. Капитальный ремонт должен производиться на заводе-изготовителе или на специализированном ремонтном предприятии.

3.3.3.3. Обмотки реактора, в силу своих конструктивных особенностей, не подлежат плановому ремонту.

3.3.3.4. Капитальный ремонт осуществляют в следующем объеме:

- вскрытие реактора и осмотр активной части;
- ремонт магнитопровода (подпрессовка);
- ремонт крышки, расширителя, радиаторов, термосифонных фильтров (смена сорбента), воздухоосушителя, запорной арматуры;
- ремонт вводов;
- очистка и окраска бака;
- регенерация или замена масла;
- сушка изоляции (при необходимости);
- сборка реактора с заменой резиновых уплотнений;
- проведение установленных измерений и испытаний.

### 3.4. Проверка состояния изоляции активной части реактора

3.4.1. Параметры изоляции нормируются и измеряются при определенных значениях температуры. За температуру изоляции реактора, не подвергавшегося нагреву, принимается температура окружающего воздуха, при этом следует выдержать реактор при такой температуре не менее 6 часов.

Если температура воздуха ниже +10°C, то для измерения характеристик изоляции реактор должен быть нагрет.

3.4.2. Нагрев производить одним из следующих методов:

- размещением в отопляемом помещении;
- нагревом электропечами закрытого типа, устанавливаемыми под дно реактора;
- индукционным прогревом за счет вихревых потерь в стали бака;
- прогревом токами короткого замыкания.

3.4.3. Измерение температуры производится не ранее чем через 60 минут после отключения нагрева током в обмотке или через 30 минут после отключения внешнего нагрева.

3.4.4. Измерение сопротивления изоляции.

3.4.4.1. Сопротивление изоляции рабочей обмотки относительно корпуса измеряется мегомметром 2500 В с верхним пределом измерения не ниже 1000 МОм. Перед началом каждого измерения испытываемая обмотка должна быть заземлена не менее чем на 2 минуты.

3.4.4.2. Состояние изоляции рабочей обмотки оценивается по коэффициенту абсорбции R"60/R"15 (отношению значения сопротивления изоляции R"60, измеренного через 60 секунд после приложения напряжения, к значению сопротивления R"15, измеренного через 15 секунд) и сравнивается с измеренными на заводе. Величина R"60/R"15 не нормируется (обычно это отношение при температуре от +10°C до + 30°C для реакторов с неувлажненной изоляцией, должна быть не менее 1,3).

Для приведения значений  $R^{15}$  и  $R^{60}$ , измеренных при температуре  $t_1$  на заводе к температуре  $t_2$  измерения при монтаже производится перерасчет с помощью коэффициента  $K_2$ , примерное значение которого приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Значение коэффициента  $K_2$  для пересчета характеристик изоляции

Разность температур $(t_2-t_1)^{\circ}\text{C}$	5	10	15	20	25	30	35	40
Коэффициент $K_2$	1,23	1,5	1,84	2,25	2,75	3,4	4,15	5,1

Приведенное сопротивление изоляции после завершения монтажа должно быть не ниже 70% от значения заводских испытаний указанных в паспорте.

3.4.4.3. Сопротивление изоляции нагрузочной обмотки с подключенными цепями шкафа коммутации относительно корпуса должно быть не менее 10 МОм. Измерение производится мегаомметром на напряжение 1000 В.

### 3.5. Ревизия активной части реактора

3.5.1. Активная часть реактора может быть вскрыта для ревизии при температуре окружающего воздуха равной или ниже температуры реактора. При относительной влажности воздуха выше 75% температуру реактора следует повысить не менее чем на  $10^{\circ}\text{C}$  выше температуры окружающего воздуха.

3.5.2. Помещение, где производится ревизия реактора, должно быть сухим и чистым, защищенным от попадания атмосферных осадков и пыли.

3.5.3. Разборку реактора производить в следующей последовательности:

- провести тщательный внешний осмотр, составить опись внешних дефектов, подлежащих устранению при ремонте (течи арматуры, неплотности фланцев, течи в сварных швах, дефекты изоляторов);
- слить масло через сливную пробку (кран) в чистый, сухой, плотно закрываемый резервуар, проверив при этом правильность показаний маслоуказателя;
- демонтировать вводы, радиаторы, расширитель, отсоединить шкаф конденсаторов и др.;
- отвернуть болты, крепящие крышку к баку, и вынуть активную часть реактора за пластины, находящиеся на крышке.

3.5.4. Активная часть реактора подлежит сушке, если она находилась на воздухе при ремонте реактора:

- более 16 часов при сухой погоде (относительная влажность воздуха не более 65%);
- более 12 часов при влажной погоде (относительная влажность воздуха не более 75%);
- при любой длительности, если относительная влажность превышает 75%.

Сушка активной части реактора производится при температуре  $(100-105)^{\circ}\text{C}$ . Повышать температуру необходимо постепенно со скоростью  $50^{\circ}\text{C}$  в час. Сушка считается оконченной, если сопротивление изоляции, которое вначале уменьшается, а затем повышается, будет в дальнейшем постоянным в течение 6 часов.

3.5.5. Сборку реактора производить в обратном порядке.

3.5.6. Заливка масла в реактор должна выполняться в один прием, т.е. без перерывов. При этом, необходимо выполнить ряд условий:

- тип трансформаторного масла должен быть обязательно совместим с типом масла указанным в паспорте реактора;
- масло, предназначенное для заливки (доливки) должно быть обязательно очищено от влаги и посторонних примесей;
- в момент заливки (доливки) масла необходимо точное определение температуры масла в баке реактора. Температура заливаемого масла не должна быть выше температуры активной части более чем на  $+5^{\circ}\text{C}$ ;
- для реакторов напряжением до 35 кВ значение пробивного напряжения трансформаторного масла до заливки (доливки) в электрооборудование не менее 35 кВ, после заливки (доливки) в электрооборудование – не менее 30 кВ.

Последовательность операций заливки масла:

- открутить пробку на расширительном баке;
- произвести заливку (доливку) трансформаторного масла до уровня, контролируемого через маслоуказатель, соответствующего температуре окружающей среды в момент проведения процедуры заливки (доливки);
- закрутить пробку на расширительном баке.

3.5.7. После завершения капитального ремонта необходимо выполнить следующие испытания (измерения):

- измерить сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса;
- измерить сопротивление изоляции регулировочной обмотки с подключенными цепями шкафа коммутации относительно корпуса;
- произвести испытания масла из бака;
- измерить сопротивление обмоток реактора постоянному току.

3.5.8. Результаты ревизии реактора оформляются соответствующим актом или протоколом.

### 3.6. Проверка шкафа конденсаторов

3.6.1. Внешний осмотр шкафа конденсаторов (п.3.1.2.2).

3.6.2. Испытание конденсаторов.

3.6.2.1. Измерение емкости конденсатора. Производить измерение емкости конденсаторов не реже одного раза в квартал в первое полугодие эксплуатации и далее в сроки, регламентируемые местной инструкцией, но не реже одного раза в год.



Измерение емкости конденсаторов производится при температуре от +15 до +35°C.

Измерение емкости производить при напряжении не более 1,1 номинального на частоте от 40 до 60 Гц или при напряжении не более 0,2 номинального на частоте до 1000 Гц. Значение измеренной емкости должно соответствовать указанному на шильдике с учетом допустимого отклонения измеренных значений  $\pm 5\%$  от заводских значений.

3.6.2.2. Произвести измерение сопротивления разрядных резисторов. Измерение сопротивления разрядных резисторов между выводами конденсатора рекомендуется производить одновременно с измерением емкости.

Блок разрядных резисторов требует замены, если значение сопротивления превышает 680 кОм. Эксплуатация конденсаторов с неисправным блоком резисторов при отсутствии других устройств разряда конденсатора запрещается.

3.6.2.3. Произвести измерение сопротивления изоляции между выводами, соединенными вместе, и корпусом конденсатора.

3.6.2.4. Для продления срока эксплуатации конденсаторов, необходимо подвергнуть их следующим видам испытаний:

- испытание напряжением переменного тока между выводами. Проводить испытание в течении  $(10 \pm 1)$ с напряжением переменного тока частоты 50 Гц, равным 1,61 номинального;

- испытание напряжением переменного тока между выводами, соединенными вместе, и корпусом. Проводить испытание в течении 1 минуты напряжением переменного тока частоты 50 Гц, равным 2,25кВ;

- произвести испытание разрядных резисторов;

- произвести замер емкости до и после испытаний;

- произвести замер тангенса угла потерь.

3.6.2.5. Конденсаторы признаются не годными в случаях:

- пробой между выводами или уменьшение значения емкости более 15%;

- повреждение корпуса;

- повреждение изоляционной колодки.

3.6.3. Испытания контакторов.

3.6.3.1. При обычных условиях эксплуатации аппарат достаточно осматривать не реже одного раза в месяц и после каждого отключения аварийного тока.

3.6.3.2. Изоляцию контакторов проверяют при контроле изоляции цепей вторичной коммутации всей схемы управления и силовых цепей установки. Отдельно аппараты отключают только в том случае, если требуется отыскание участка с низкой изоляцией.

3.6.3.3. Измерение сопротивления изоляции. Измерения производятся с помощью мегаомметра на напряжение 1000 В.

3.6.3.4. Проверка работы контакторов при пониженном напряжении оперативного тока. Значение напряжения срабатывания и количество операций приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Значение напряжения срабатывания и количество операций

Операция	Напряжение на шинах оперативного тока	Количество операций
Включение	0,9Uном	5
Отключение	0,8Uном	5

Убедиться в чёткости работы контактора.

#### 4. ХРАНЕНИЕ

4.1. Условия хранения реакторов по группе 8 (ОЖЗ) согласно ГОСТ 15150 на открытых площадках, расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любого типа.

4.2. При хранении реактор должен устанавливаться на ровную поверхность.

4.3. При длительном хранении реакторов необходимо периодически производить наружный осмотр, контролировать уровень масла, состояние индикаторного силикагеля, состояние вводов, антикоррозийной смазки.

При необходимости обновить антикоррозийную смазку.

4.4. При появлении течи масла из-под маслоуплотнительных соединений – подтянуть их гайки.

4.5. Воздухоосушительный фильтр эксплуатировать в соответствии с требованиями раздела 3.1.2.3.

#### 5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1. Реактор транспортируется в полностью собранном виде и заполненным маслом.

5.2. Перевозка реактора может производиться железнодорожным, водным или автомобильным транспортом согласно правил, действующих на данном виде транспорта.

5.3. Грузоподъемность транспортного средства должна соответствовать транспортной массе реактора.

5.4. Крепление реактора на транспортных средствах должно производиться за специальные скобы, расположенные на баке (не допускается транспортирование реакторов, незакрепленных относительно транспортных средств).

#### 6. УТИЛИЗАЦИЯ

6.1. Произвести разборку реактора и шкафа конденсаторов на составные части: бак, обмотки, магнитопровод, конденсаторы, магнитные пускатели медные шины автоматические выключатели и т.д.

6.2. Произвести разборку составных частей с целью извлечения цветных и черных металлов (медь, алюминий, электротехническая и конструкционная сталь) и сдать на предприятия переработки металлов.

**6.3.** В зависимости от исполнения реактор может содержать следующие материалы:

- лом черных металлов:  
конструкционная сталь от 200 кг до 600 кг;  
электротехническая сталь от 300 кг до 1060 кг.
- лом цветных металлов:  
медь от 150 кг до 416 кг;  
алюминий от 30 кг до 135 кг.
- трансформаторное масло от 350 до 1400 кг.

**6.4.** Отработанное трансформаторное масло необходимо слить в технологические ёмкости и отправить на регенерацию.

**6.5.** Изоляторы, электрокартон, твёрдую изоляцию и резиновые детали отправить на полигон твёрдых бытовых отходов.

**6.6.** Конденсаторы подлежат утилизации в местах сбора отходов промышленного производства, определенных в установленном порядке.

## 7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

**7.1.** Изготовитель гарантирует соответствие реактора РДМК требованиям технических условий ТУ 3411-039-71026440-2013 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных техническими условиями и данным руководством по эксплуатации.

**7.2.** Гарантийный срок – пять лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более шести лет со дня отгрузки с предприятия-изготовителя, если иное не оговорено в договоре на поставку.

**7.3.** Изготовитель безвозмездно заменяет или ремонтирует реактор, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено несоответствие реактора требованиям технических условий (техническим данным, оговоренным в настоящем руководстве) при соблюдении потребителем условий транспортирования, монтажа и эксплуатации.

Приложение А  
Внешний вид реакторов РДМК. Общий вид

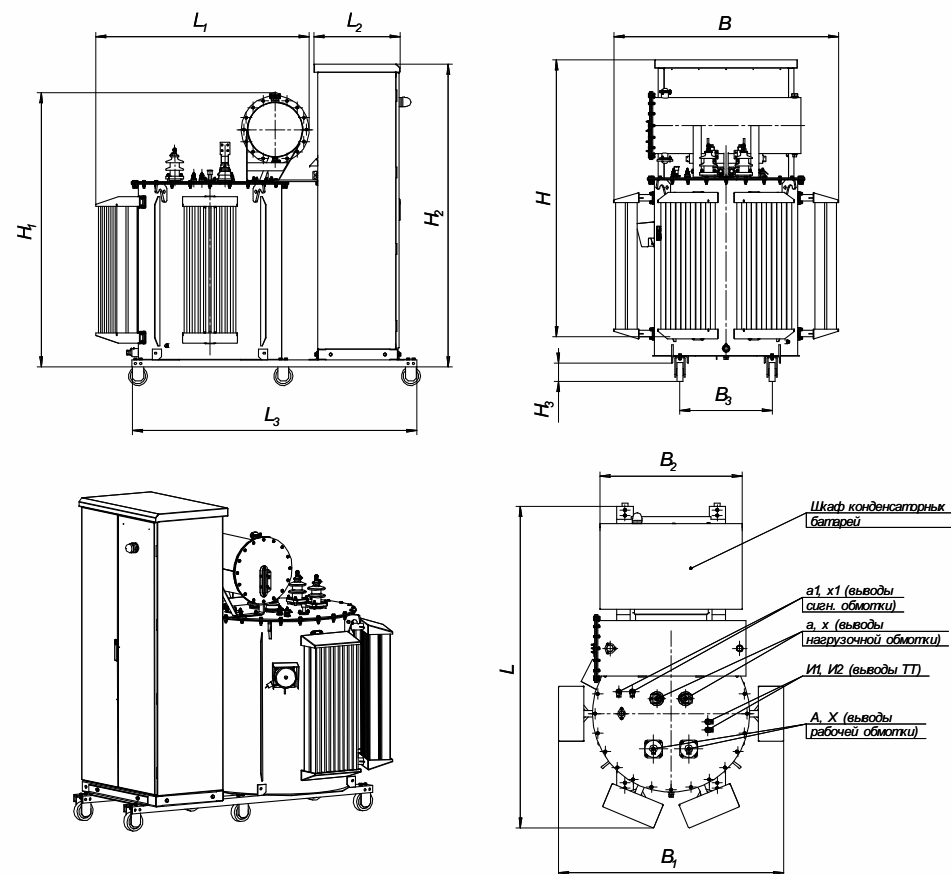


Рисунок А.1 – Внешний вид реактора РДМК (для мощностей от 80 до 860 кВА)



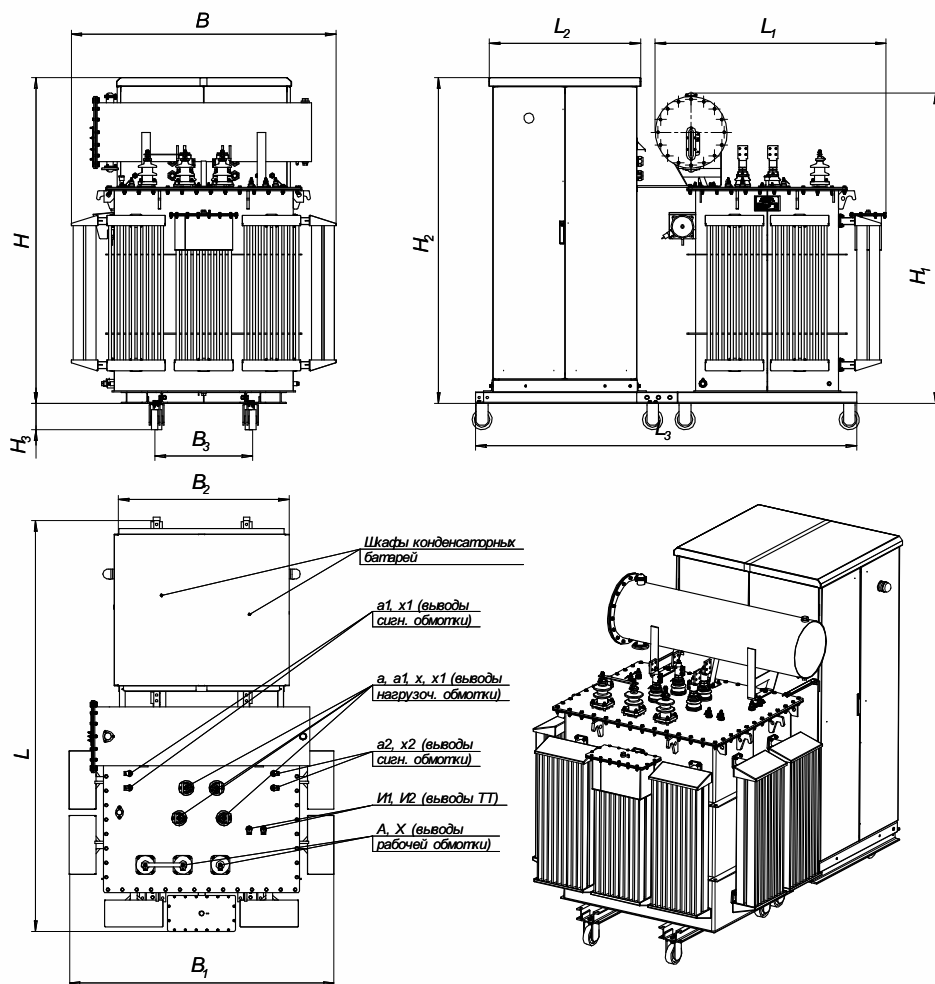
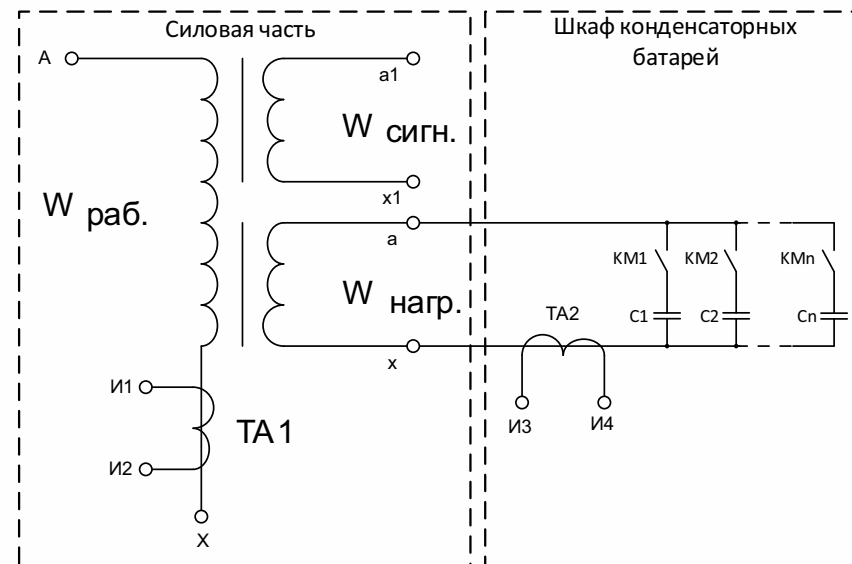


Рисунок А.2 – Внешний вид реактора РДМК (для мощностей от 1000 до 1600 кВА)

### Приложение Б

#### Схема электрическая принципиальная реактора типа РДМК



- Wраб.** – обмотка рабочая (это обмотка, которая непосредственно включена между нейтральной точкой фильтра и землей);
- Wсигн.** – сигнальная обмотка (это обмотка, которая служит для измерения напряжения нулевой последовательности и  $(3U_0)$ , а также для наложения импульса);
- Wнагр.** – нагрузочная обмотка (это обмотка, которая служит для регулирования индуктивности реактора дугогасящего за счет подключения конденсаторов).

Приложение В  
 Монтаж реактора

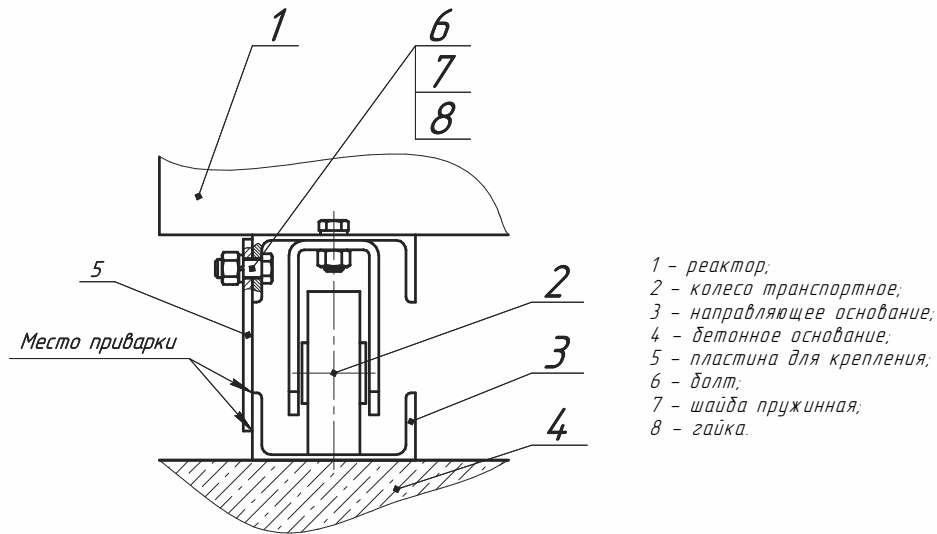


Рисунок В.1 – Монтаж реактора на бетонное основание

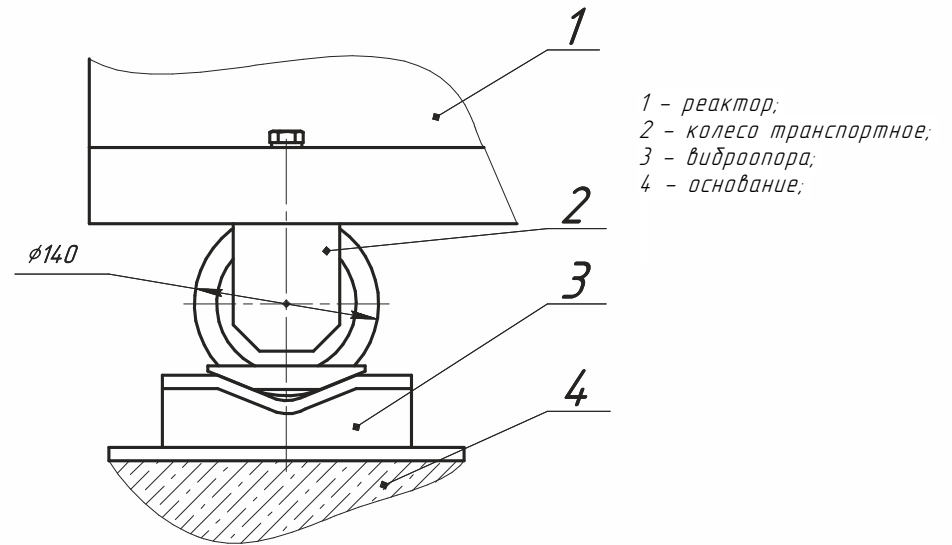


Рисунок В.3 – Монтаж реактора на виброопоре для установки в сейсмичных районах

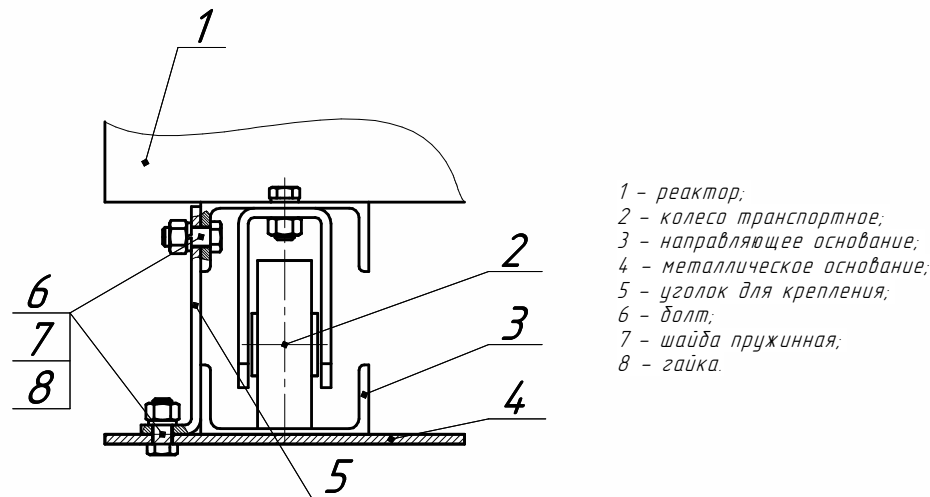


Рисунок В.2 – Монтаж реактора на металлическое основание

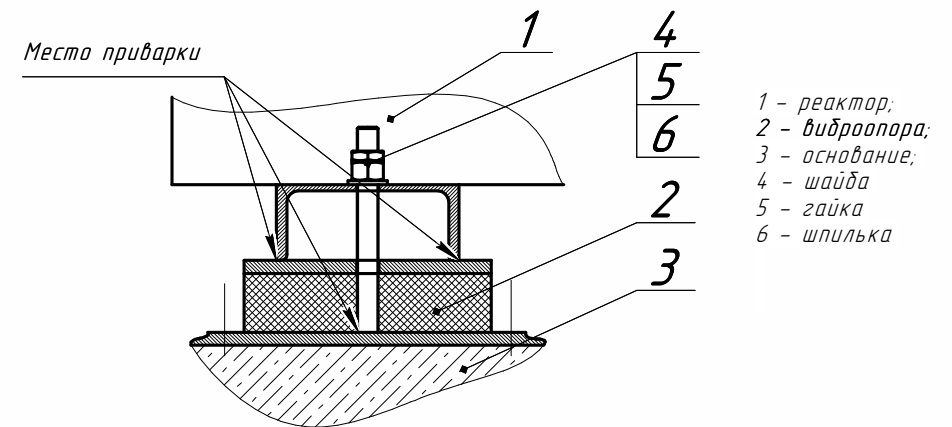


Рисунок В.4 – Монтаж реактора на виброопоре для установки в сейсмичных районах (без колес)



