



РЫБИНСКЭЛЕКТРОЩИТ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КРН/РЭЩ IV «ТИТАН»

ЯРЭЩ.670221.205 РЭ

Двухстороннее обслуживание

КРН имеет сборно-сварную металлическую конструкцию брызгозащищенного исполнения с уплотнением на дверях

Двери имеют запорные механизмы для защиты шкафа от несанкционированного доступа.



КРН/РЭЩ IV «ТИТАН»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Описание и работа изделия.....	6
1.1. Назначение.....	6
1.2. Условия эксплуатации.....	6
1.3. Структура условного обозначения	6
1.4. Технические характеристики.....	7
1.5. Состав комплекта поставки.....	9
1.6. Устройство и работа	9
1.7. Маркировка	11
1.8. Упаковка	12
1.9. Описание и работа составных частей	12
2. Использование по назначению	14
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	14
2.2. Подготовка изделия к использованию	14
2.3. Использование изделия	17
3. Техническое обслуживание	20
3.1. Общие указания	20
3.2. Меры безопасности	20
3.3. Техническое обслуживание шкафов КРН.....	20
3.4. Техническое обслуживание составных частей	22
4. Текущий ремонт.....	25
4.1. Общие указания	25
4.2. Меры безопасности	25
4.3. Текущий ремонт шкафов КРН.....	25
4.4. Текущий ремонт составных частей	26
5. Хранение	26
6. Транспортирование	26
7. Утилизация.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ А	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	29
ФОТОГАЛЕРЕЯ	30

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на комплектные распределительные устройства наружной установки КРН/РЭЩ IV «ТИТАН» (далее КРН) в металлической оболочке трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ на номинальные токи до 1000 А, токи отключения встроенных выключателей до 20 кА, серийно выпускаемые ООО «РЫБИНСКЭЛЕКТРОЩИТ» по ТУ 3414-009-69937163-2015, и предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации.

РЭ содержит основные технические характеристики, описание конструкции, указания по мерам безопасности, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, транспортирования и хранения, а также утилизации КРН.

РЭ ориентировано на представителей специализированных монтажных организаций и обслуживающий персонал, прошедших соответствующую подготовку по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию высоковольтных комплектных распределительных устройств и имеющих группу по ТБ не менее IV.

Шкафы КРН на заводе-изготовителе подвергаются контролю качества и обязательному комплексу приемо-сдаточных испытаний. Производительность и срок службы изделия напрямую зависят от строгого соблюдения требований и соответствующих рекомендаций, описанных в данном руководстве. Невыполнение обязательных требований может повлиять на условия гарантийных обязательств или быть причиной их досрочного окончания.

При эксплуатации шкафов КРН кроме настоящего РЭ необходимо руководствоваться:



- действующими и утвержденными в установленном порядке «Правилами устройства электроустановок»;
- действующими и утвержденными в установленном порядке «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» (РД 153-34.03.150-2003);
- действующими нормами «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (РД 34.45-51.300-97);
- эксплуатационными документами на встраиваемое в КРН высоковольтное и низковольтное оборудование.

Рыбинский завод ведет постоянную работу по совершенствованию конструкции шкафов, поэтому возможны некоторые расхождения реальных образцов данному РЭ. Изменения комплектующего оборудования, либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции, но не влияющие на основные параметры и технические характеристики, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены без предварительных уведомлений.

Принятые сокращения

АВР	Автоматический ввод резерва
АПВ	Автоматическое повторное включение
ВВ	Вакуумный выключатель
ВН	Выключатель нагрузки
ЗН	Заземляющий нож
ЗР	Заземляющий разъединитель (заземлитель)
ЗСШ	Заземляющий нож секции сборных шин
КРН	Комплектное распределительное устройство наружной установки
ЛР	Линейный разъединитель
МП	Микропроцессорное устройство
ОПН	Ограничитель перенапряжения нелинейный
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РЗА	Релейная защита и автоматика
РУ	Распределительное устройство
РЭ	Руководство по эксплуатации
СВ	Секционный выключатель
СР	Секционный разъединитель
ТН	Трансформатор напряжения
ТСН	Трансформатор собственных нужд
ТТ	Трансформатор тока
ТТНП	Трансформатор тока нулевой последовательности
ШР	Шинный разъединитель

Условные обозначения

	Принципиально важные моменты, требования или рекомендации
	Требования по обеспечению электробезопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, техническом обслуживании или ремонте КРУ, обязательные для выполнения

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1. Назначение

КРН-IV используются в виде распределительных устройств двухстороннего обслуживания высокой заводской готовности для приёма и распределения электрической энергии номинальным напряжением 6-10 кВ. Устанавливаются в ответвительных и магистральных сетях карьеров, а также в местах присоединения к внутрикарьерным линиям электропередач сетей напряжением 6(10) кВ частотой 50 Гц.

КРН применяются в распределительных устройствах собственных нужд электростанций, электрических подстанций энергосистем и промышленных предприятий, а также на объектах энергоснабжения ответственных потребителей сельского хозяйства.

1.2. Условия эксплуатации

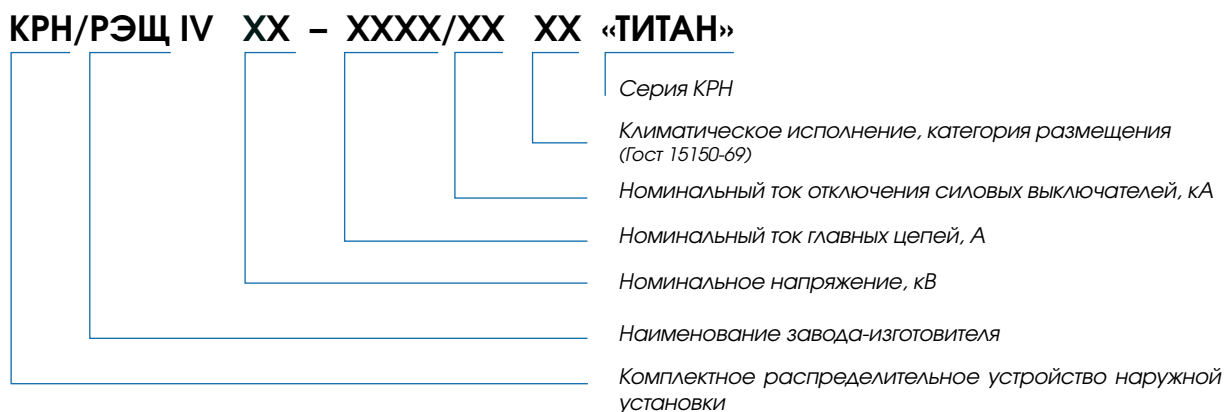
КРН-IV предназначены для работы при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше +45° С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже -5° С (до -40° при наличии обогрева);

• окружающая среда не должна быть взрывоопасной и содержать токопроводящую пыль, агрессивные пары и газы, в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера II по ГОСТ 15150).

Климатические условия работы КРН и их категория размещения – УХЛ1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

1.3. Структура условного обозначения



Пример записи структуры условного обозначения при заказе или другой документации:

КРН/РЭЩ IV 10 – 1000/20 У3 «ТИТАН»

1.4. Технические характеристики

1.4.1. Основные параметры и характеристики

Основные параметры и характеристики КРН приведены в таблице 1.

Таблица 1.

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток, А	
– сборных шин	630; 1000
– главных цепей	630; 1000
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20
Номинальный ток термической стойкости (3 сек), кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
– переменного оперативного тока	220
– постоянного оперативного тока	220
– цепи освещения внутри шкафов	36; 12
– цепи трансформаторов собственных нужд	380; 220
Габариты шкафов, мм:	
– высота	2760
– глубина (в основании)	1500
– ширина	1000

1.4.2. Классификация исполнений

Классификация исполнений КРН IV приведена в таблице 2.

Таблица 2.

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
Вид шкафов в зависимости от установленной в них аппаратуры	– с выключателями – с разъединителями – с трансформатором напряжения – с трансформаторами собственных нужд
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-76	Нормальная, уровень «б»
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С неизолированными шинами
Сборные шины	С одной системой сборных шин
Вид линейных высоковольтных присоединений	– с кабельным вводом – с воздушным вводом
Наличие выкатных элементов в шкафах	Без выкатного элемента
Условия обслуживания	Двухстороннего обслуживания
Род установки	- для внутренней установки в электропомещениях - для наружной установки
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 54
Вид управления	Местное, дистанционное

Типы оборудования, применяемого в КРН, приведены в таблице 3.

Таблица 3

НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	ТИП, МАРКА	ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Вакуумные выключатели	ВВ/TEL-10	ПГ «Таврида Электрик»
Трансформаторы тока	Литой проходной и опорный	ООО «Электрощит-К»; ОАО «СЗТТ»; ООО «НТЗ «Волхов»
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ(П), 3хЗНОЛ(П), НАЛИ, НАМИТ	
Трансформаторы тока ну- левой последовательности	ТЗЛК(Р)-0,66-У2	
Разъединители	РВФ3-10/630-II-II с приводом ПР-10Б РВ3-10/630-II-II	ЗАО «ЗАВОД «ИНТЕГРАЛ»
Выключатель нагрузки	ВНА-10/630	
Заземлители	ЗР-10/630	
Трансформаторы соб- ственных нужд	ТМГ-25(40), ТСКС-16, 25, 40 кВА, Д/Ун-11 ОЛС(П)-0,63(1,25) кВА	Отечественные и импортные производители
Предохранители	ПКН 001-10У3, ПКТ-101-104	Отечественные производители
Ограничители перенапряжения	ОПН-РТ-10/10,5	
Релейная защита	Микропроцессорная и электромеханическая	Отечественные и импортные производители

Типы и характеристики применяемых в КРН разъединителей приведены в таблице 4.

Таблица 4

ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПОИСПОЛНЕНИЯ	ВАРИАНТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ НОЖЕЙ	ВАРИАНТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОХОДНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК, А
РВ3 10/1000 II УХЛ3	II вар. – заземляющие ножи со стороны шар- нирных контактов	I вар. – без проходных изоляторов	1000
РВ3 10/630 II УХЛ3			630
РВ3 10/1000 III УХЛ3	III вар. – заземляющие ножи с двух сторон	I вар. – без проходных изоляторов	1000
РВ3 10/630 III УХЛ3			630
РВФ3 10/1000 II-II УХЛ3	II вар. – заземляющие ножи со стороны шар- нирных контактов	II вар. – проходные изоля- торы со стороны шарнир- ных контактов	1000
РВФ3 10/630 II-II УХЛ3			630

1.5. Состав комплекта поставки

Поставка шкафов осуществляется в соответствии со схемами главных цепей.

В комплект поставки входят:

- 1) Шкаф КРН с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с опросным листом;
- 2) Демонтированные на период транспортировки элементы и аппараты:
 - траверса для присоединения проводов воздушного ввода;
 - изоляторы траверсы.
- 3) Эксплуатационные документы;
- 4) Запасные части и принадлежности согласно спецификации на заказ.

Эксплуатационные документы включают:

- 1) Паспорт на КРН-IV;
- 2) Руководство по эксплуатации КРН – 1 экз. на заказ;
- 3) Техническое описание, руководство по эксплуатации и паспорта основных комплектующих изделий при условии их поставки предприятиями - изготовителями;
- 4) Схемы вспомогательных цепей, в том числе монтажные, всех типов КРН, входящих в заказ – 2 комплекта;
- 5) Опросный лист заказчика и спецификация – 1 экз.

1.6. Устройство и работа

1.6.1. Общие сведения

Конструктивно КРН-IV представляет собой сборно-сварную металлическую конструкцию брызгозащищенного исполнения с уплотнением на дверях. Двери расположены на противоположных сторонах шкафа (по две с каждой стороны), что позволяет осуществлять его двухстороннее обслуживание, обеспечивает свободный доступ к аппаратуре.

Внешний вид шкафа КРН изображен на рисунке 1.

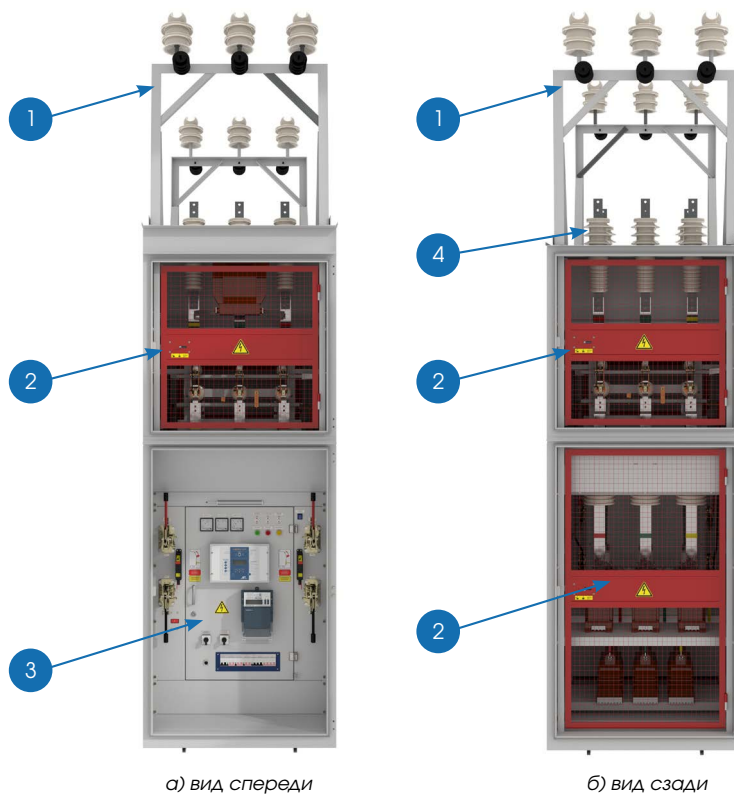


Рисунок 1 – Внешний вид шкафа КРН (наружные двери не показаны)

1 – воздушный портал; 2 – сетчатое ограждение; 3 – отсек вспомогательных цепей; 4 – проходные изоляторы

Устройство шкафа КРН изображено на рисунке 2.

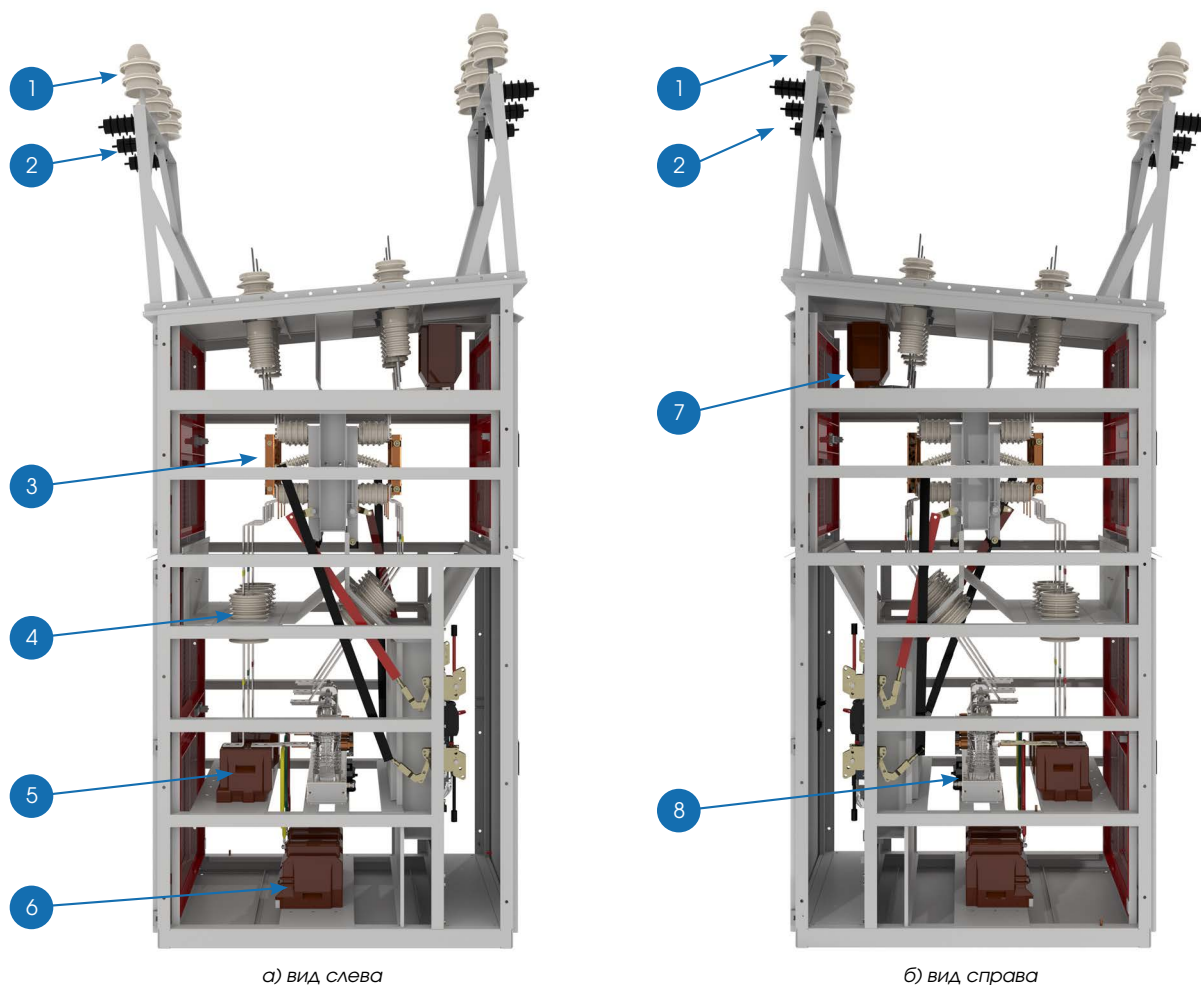


Рисунок 2 – Устройство шкафа КРН

1 – опорные изоляторы; 2 – ОПН; 3 – РВЗ; 4 – проходные изоляторы; 5 – трансформатор тока; 6 – трансформатор напряжения;
7 – ТНП; 8 – вакуумный выключатель

1.6.2. Низковольтный отсек

В отсеке расположены элементы блокировки, устройства релейной защиты и автоматики, устройства обогрева и освещения. Приборы контроля, учета, защиты и автоматики располагаются на поворотной панели. За поворотной панелью располагается клеммник для подключения электрических цепей аппаратуры, расположенной внутри ячейки, и внешних связей. На боковых стойках низковольтного отсека установлены приводы ПР-10, которыми осуществляется управление разъединителями РВЗ.

Дверь отсека запирается на ключ, который входит в комплект поставки.

1.6.3. Двери

Двери имеют запорные механизмы для защиты шкафа от несанкционированного доступа.

Внутри шкафа КРН установлены дополнительные сетчатые ограждения с электромагнитным замком для защиты персонала. Через сетчатое ограждение осуществляется контроль за положениями ножей разъединителей.

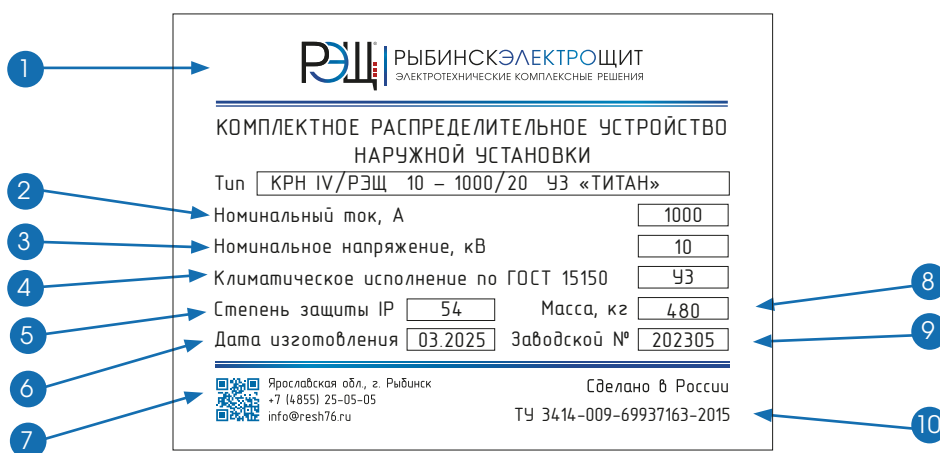
1.7. Маркировка

1.7.1. Маркировка изделий

Маркировка установленных в шкафах КРН комплектующих изделий и электрических цепей совпадает с обозначениями в электрических схемах и соответствует требованиям рабочей документации. В верхнем левом углу стойки низковольтного отсека шкафа КРН размещается маркировочная табличка, изготовленная на алюминиевой пластине, на которой указываются данные.

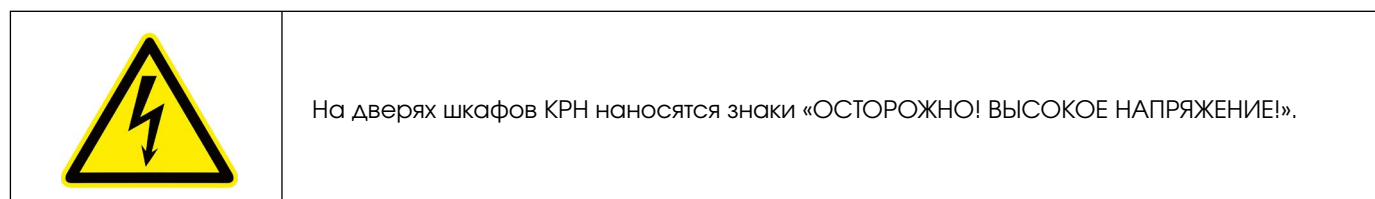
Также дополнительно размещается табличка заводского заказа, содержащая общие технические характеристики, данные о присвоенном номере заказа и заводского проекта, а также номере технических условий, в соответствии с которыми ведется серийный выпуск продукции. Идентификационные данные заказа могут потребоваться в случае возникновения рекламации или обращения на завод-изготовитель по истечению гарантийного срока эксплуатации.

Пример маркировочной таблички изображен на рисунке 3.



1. Товарный знак завода-производителя; 2. Номинальный ток главных цепей; 3. Номинальное напряжение;
 4. Климатическое типоразрешение; 5. Степень защиты IP; 6. Дата изготовления; 7. Контактные данные завода-изготовителя;
 8. Масса; 9. Заводской номер по системе нумерации завода-производителя; 10. Технические условия, которым соответствует изделие.

Рисунок 3 – Пример маркировочной таблички



1.7.2. Маркировка упаковки

На боковых стенках тары нанесена транспортная маркировка в соответствии с ГОСТ 14192, содержащая следующие знаки:

- «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО»,

- «ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ»,
- «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ»,
- «МЕСТО СТОПОВКИ»,
- «ШТАБЕЛИРОВАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ»,
- «ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ».

Кроме того, на боковой стенке тары наклеена этикетка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и тип изделия;
- масса брутто и нетто в килограммах;
- габаритные размеры грузового места (ширина, глубина, высота);
- объём грузового места в кубических метрах;
- адреса и реквизиты грузоотправителя и грузополучателя в соответствии с требованиями действующей системы грузоперевозок.

1.8. Упаковка

Шкафы КРН и все комплектующие согласно ТУ 3414-009-69937163-2015 должны быть подвергнуты консервации и упакованы в транспортную тару.

По договору с заказчиком шкафы могут поставляться без упаковки или в облегчённой упаковке, если условия транспортирования и хранения обеспечивают защиту от повреждения при механических и климатических воздействиях.

Консервация и упаковка шкафов – по ГОСТ 23216-78 для условий транспортирования и сроков хранения в соответствии с ТУ 3414-009-69937163-2015.

Товаросопроводительная и эксплуатационная документация, прилагаемая к КРН, должна упаковываться. Документация должна быть вложена таким образом, чтобы наименование документа было отчётливо видно.

1.9. Описание и работа составных частей

1.9.1. Блокировки

В шкафах КРН стандартно предусмотрена система оперативных блокировок, полностью отвечающая требованиям действующей нормативной документации и запрещающая неправильную последовательность операций с коммутационными аппаратами при проведении оперативных переключений или регламентных работ.

Данный вид блокировок не содержит в своей конструкции элементов, нуждающихся в гарантированном питании, поэтому доступ в шкаф КРН может быть осуществлен даже в случаях длительного пропадания оперативного питания.

Полный перечень блокировок, исполнение и объект воздействия указаны в таблице 5.

Таблица 5

№ П/П	ОПЕРАТИВНЫЕ БЛОКИРОВКИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ	ТИП БЛОКИРОВКИ	ОБЪЕКТ БЛОКИРОВКИ
1	Блокировка включения заземляющих ножей разъединителей при включённых главных ножах	механическая	Разъединители
2	Блокировка включения главных ножей разъединителей при включённых заземляющих ножах	механическая	
3	Блокировка включения выключателя при разомкнутом положении главных ножей разъединителей	механическая и электрическая	Вакуумный выключатель
4	Блокировка привода главных ножей разъединителей при включённом выключателе	механическая	Приводы разъединителей
5	Блокировка, не допускающая открытия сетчатых ограждений при включённых главных ножах разъединителей и включённом выключателе	электрическая	Сетчатое ограждение

1.9.2. Вспомогательные цепи

Схемы вспомогательных цепей шкафов с выключателем ВВ/TEL могут быть выполнены с разными сериями устройств управления с модулем управления TER_CM_16_2(1)(220_1(4)).

Релейная защита и автоматика присоединений КРН может быть выполнена с использованием как микропроцессорных, так и электромеханических устройств защиты и автоматики. В шкафах могут использоваться практически любые устройства МПРЗ и А.

Цепи сигнализации обеспечивают:

- визуальный контроль аварийных отключений (МТЗ, токовая отсечка, газовая защита, АВР и др.) и предупреждающий контроль (перегрузка, замыкание на землю, газовая защита), осуществляемый указательным реле РЭУ-11 (РПУ-1);

- вывод на шинки центральной сигнализации (ЕНА и ЕА) сигнала аварийного отключения или предупреждающего сигнала;

- контроль положения выключателя «ВКЛ.» и «ОТКЛ.», а также предупреждение «БЛИНКЕР НЕ ПОДНЯТ» обеспечивает световая сигнализация (арматура СКЛ-12 со светодиодной матрицей).

При применении электромеханических реле токовые цепи защит обеспечивают:

- максимальную токовую защиту (РТ-40) с выдержкой времени и питанием от токовых цепей на реле времени РСВ13-18;

- токовую отсечку (РТ-40);

- защиты или сигнал от перегрузки (РТ-40).

Могут быть также обеспечены другие виды защит:

- защита минимального напряжения;

- защита от замыканий на землю;

- газовая, дуговая защиты;

- двухступенчатое АПВ.

КРН имеет возможность применения средств измерения и учёта активной и реактивной энергий.



Внимание!

Не допускается вносить любые изменения в схемы вспомогательных цепей без согласования с заводом-производителем и проектной организацией.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

Место установки КРН и расстояние до соседних сооружений должны соответствовать правилам пожарной безопасности и Правилам устройства электроустановок.

Строительная площадка должна быть полностью готова для монтажа КРН. Необходимо выполнение всех подготовительных работ.

Фундамент должен быть спроектирован по условиям строительства на площадке со спокойным рельефом.

Отметка фундамента должна быть от плюс 0,2 м до плюс 1,5 м над уровнем земли.

Высота опорной конструкции выбирается в зависимости от следующих факторов:

- высота снегового покрова в зоне установки для предотвращения заметания приточных жалюзийных решеток;

- исполнение кабельных вводов и необходимость их обслуживания.

КРН устанавливается на подготовленный ленточный или свайной фундамент.

Установка фундаментов должна происходить в летний период при суточной температуре выше плюс 50С. При выполнении работ в зимний период следует руководствоваться требованиями СНиП 3.02.01-87, СНиП 3.04.01-87.

Устройство заземления должно быть выполнено в соответствии с ПУЭ гл.1.7, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», Техническим циркуляром № 11/2006 «О заземляющих электродах и заземляющих проводниках». Все работы по подземной части заземляющего устройства должны выполняться одновременно со строительными работами по возведению фундамента.

До начала монтажа должно быть произведено обследование участка строительства на предмет наличия поблизости и возможности максимального использования надежных естественных заземлителей.

Горизонтальный заземлитель должен быть проложен на глубине 0,5-0,7 м от уровня земли.

Отметка верхнего конца электрода заземления - 0,5 м от уровня земли.

Все соединения заземляющего контура должны быть выполнены электросваркой внахлест.

Внешний контур заземления должен состоять из замкнутого контура, представляющего из себя горизонтальный заземлитель и четырех вертикальных электродов.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом в любое время года.

В случае отсутствия замеров удельного сопротивления грунта на площадке, где устанавливается КРН, и невозможности вследствие этого выполнения точного расчета сопротивления устройства заземления, рекомендуется следующий порядок выполнения работ:

- выполните устройство заземления из вертикальных электродов и полосы заземления;
- произведите замер сопротивления растеканию тока (если сопротивление растеканию тока больше 4 Ом, забейте дополнительные электроды заземления).

Сразу после прокладки кабелей, все отверстия должны заделываться (уплотняться) легкопробиваемым материалом группы НГ (в соответствии с главой СНиП 3.05.06-85).

Защита от грозových перенапряжений должна быть выполнена в соответствии с требованиями главы 4.2.133 ПУЭ (издание 7).

2.2. Подготовка изделия к использованию

2.2.1. Меры безопасности

Конструкция шкафов КРН удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4 и с учетом требований, которые изложены в данном РЭ. Также с учетом требований безопасности в руководствах по эксплуатации аппаратуры, которая установлена в КРН.

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

При монтаже концевых муфт кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, данные кабели должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна производиться во всех фазах, а у выключателя и разъединителя – на всех контактах. Наложение заземления на токоведущие части должно производиться после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке оборудования.

2.2.2. Приемка изделия

При приемке изделия необходимо выполнить следующие действия:

- проверьте комплектность полученного оборудования в соответствии с товарно-транспортными накладными и общей спецификацией на заказ;
- проверьте комплектность технической документации и правильность заполнения паспортов;
- убедитесь в целостности поставленного оборудования;
- проверьте правильность заполнения маркировочной таблички, соответствие накладной или договору поставки;
- при необходимости произведите отогревание шкафов при помощи внешних электрообогревателей;
- очистите от грязи поверхности опорных изоляторов при помощи чистого безворсового материала, который смочить техническим спиртом.

2.2.3. Монтажные работы

Монтаж КРН рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- 1) подготовьте фундамент для установки КРН в соответствии с требованиями п. 2.1 данного РЭ;
- 2) переместите шкаф в проектное положение. При перемещении шкафа соблюдайте осторожность, чтобы не повредить их каркас;
- 3) установите шкаф на место в соответствии с рабочими чертежами проекта;
- 4) отклонение шкафа от вертикали не должно превышать 2°. Отклонение проверьте с помощью строительного уровня. Допускается установка прокладок из листовой стали (не более трех), общей толщиной не более 5 мм. Прокладки не должны выступать из-под рамы каркаса шкафа, должны совпадать по боковой стороне и фасаду.
- 5) закрепите шкаф путем его приварки к закладным металлическим частям;
- 6) подключите КРН к внешнему контуру заземления;



Перед выполнением монтажа убедитесь, что воздушные линии электропередач не находятся под напряжением!

- 7) выполните монтаж воздушных и кабельных линий;



Соблюдайте фазность при подключении ВЛ, а также изоляционные расстояния от проводов до элементов каркаса приемного портала.

2.2.4. Проверка готовности изделия к использованию

После окончания монтажа необходимо подготовить шкафы КРН к работе.

- 1) Подготовку шкафов к работе необходимо начать с наружного осмотра, далее снять консервационную смазку при помощи мягкой ветоши, смоченной специальным раствором, при необходимости восстановить смазку трущихся частей.
- 2) Проверить надёжность крепления всех аппаратов, изоляторов, подходящих к аппаратам шин и заземляющих шин. При необходимости подтянуть болтовые соединения.
- 3) Проверить все изоляторы на отсутствие трещин и сколов.
- 4) Проверить исправность механизмов открывания и запираания дверей.
- 5) Восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях КРН.
- 6) Провести проверку и регулировку КА и их приводов в соответствии с эксплуатационной документацией на них.
- 7) Проверить у заземляющих ножей надёжность попадания подвижных ножей на неподвижные кон-

такты, исправность работы приводов.

- 8) Проверить работу блокировок согласно п. 1.9.1.
- 9) Провести приемо-сдаточные испытания.

2.2.5. Приемо-сдаточные испытания

При вводе в эксплуатацию все элементы КРН (выключатели, трансформаторы, кабели и т.п.) должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с главой 1.8 ПУЭ и РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

Пример программы приемо-сдаточных испытаний:

- внешний осмотр (проверка состояния защитных лакокрасочных покрытий, изоляционных поверхностей, защитных покрытий контактных поверхностей главной цепи и соответствия требованиям сборочно-го чертежа, комплектности, спецификации, маркировки);
- подключение ВЛ/КЛ и их фазировка;
- измерение электрических сопротивлений (главная цепь, заземлитель);
- измерение сопротивления изоляции и испытание электрической прочности изоляции главной цепи и вторичных цепей;
- проверка работоспособности вторичных цепей согласно принципиальной электрической схеме ЭЗ в комплекте и инструкциям по эксплуатации на комплектующие изделия;
- проверка механической работоспособности элементов КРН.

2.2.5.1 Испытание электрической прочности изоляции главных цепей

Главные цепи шкафов КРН номинальным напряжением 6 кВ испытывают напряжением 28,8 кВ, а напряжением 10 кВ – 37,8 кВ. Испытательное напряжение прикладывается как к изоляции фаз относительно земли, так и между фазами. Продолжительность приложения испытательного напряжения составляет 1 мин.

Все установленные измерительные трансформаторы напряжения, ОПН должны быть отключены. Вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть замкнуты и заземлены. Заземлители должны быть разомкнуты. Испытания производятся до присоединения силовых кабелей.

Корпуса испытываемого оборудования должны быть заземлены на общий контур заземления.

Изоляция считается выдержавшей испытания, если при испытаниях не было перекрытий, не выявлены пробои изоляции, скользящие разряды по ее поверхности и резкие броски тока и напряжения.

После окончания испытаний следует снять с токоведущих частей возможный остаточный заряд путем их кратковременного заземления.

2.2.5.2 Испытание сопротивления изоляции главных цепей

Измерение сопротивления изоляции главных цепей производится мегаомметром на напряжение 2500 В. Значение сопротивления должно быть не менее 1000 МОм для новых и 300 МОм для эксплуатируемых КРН.

После окончания измерения сопротивления изоляции цепей и аппаратов КРН снимите с токоведущих частей остаточный заряд путем их кратковременного заземления.

2.2.5.3 Испытание электрической прочности изоляции вспомогательных цепей

Испытание изоляции вспомогательных цепей при вводе в эксплуатацию осуществляется повышенным напряжением 1000 В в течение 1 мин. Последующие испытания повышенным напряжением промышленной частоты можно заменять измерением изоляции мегаомметром на напряжение 2500 В.

При измерении сопротивления изоляции вспомогательных цепей должны быть приняты меры для предотвращения повреждения устройств, в особенности, микросэлектронных и полупроводниковых элементов. Проанализируйте принципиальную электрическую схему и определите перечень элементов, чувствительных к испытательному напряжению, отсоедините их, а также счетчики электроэнергии и измерительные преобразователи. Наконечники отключенных проводов изолируйте.

2.2.5.4 Испытание сопротивления изоляции вспомогательных цепей

Измерение сопротивления изоляции вспомогательных цепей производится мегаомметром при номинальном напряжении 1000 В после испытаний электрической прочности изоляции.

Сопротивление изоляции каждого присоединения должно быть не менее 1 МОм, цепей освещения – не менее 0,5 МОм.

2.2.5.5 Измерение сопротивления по постоянному току главных цепей

Сопротивления токопроводящего контура главной цепи шкафа КРН не должны превышать значений, которые приведены в таблице 6.

Таблица 6

ИЗМЕРЯЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ	ДОПУСТИМОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ
Контакты сборных шин	Сопротивление участка шин в месте контактного соединения не должно превышать более, чем в 1,2 раза сопротивление участка шин той же длины без контакта
Разъединяющие контакты вспомогательной цепи (только контакты скользящего типа)	Не более 400 мкОм

2.2.5.6 Контроль контактных соединений шин

Проверьте (выборочно 2-3% соединений) качество болтовых контактных соединений шин (проверка на затяжку болтов) с помощью динамометрического ключа. Моменты затяжки болтовых соединений приведены в таблице 7.

Таблица 7

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И ТИП СОЕДИНЕНИЯ	КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ, НМ				
	ТИП РЕЗЬБЫ				
	М8	М10	М12	М16	М20
Токоведущая алюминиевая шина – шина*	35	50	80	100	150
Токоведущая алюминиевая шина – опорный изолятор	22	30	40	60	-
Крепление опорного/проходного изолятора	22	30	40	60	-

* – к шинам относится вывод трансформатора тока, силового выключателя.

2.3. Использование изделия

2.3.1. Меры безопасности

При эксплуатации шкафов КРН должны соблюдаться «Правила техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок», ПУЭ.

К обслуживанию шкафов допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения. Персонал, обслуживающий шкафы КРН, должен быть ознакомлен с техническим описанием и настоящим руководством по эксплуатации, а также ознакомлен с техническими описаниями и руководствами по эксплуатации на аппараты, встроенные в шкафы.

Все операции по включению или отключению установленных в шкафах аппаратов, а также обслуживанию аппаратов, размещаемых на фасаде низковольтного отсека, должны производиться при закрытых сетчатых ограждениях.

2.3.2. Нормальные режимы работы

2.3.2.1 Включение шкафа КРН

Режимы управления выключателем:

- местный;
- дистанционный (сигналами системы телемеханики).

Исходное положение шкафа КРН:

- все внутренние сетчатые двери закрыты;
- все КА и заземлители отключены.

Органы управления для оперирования шкафом КРН изображены на рисунке 4.

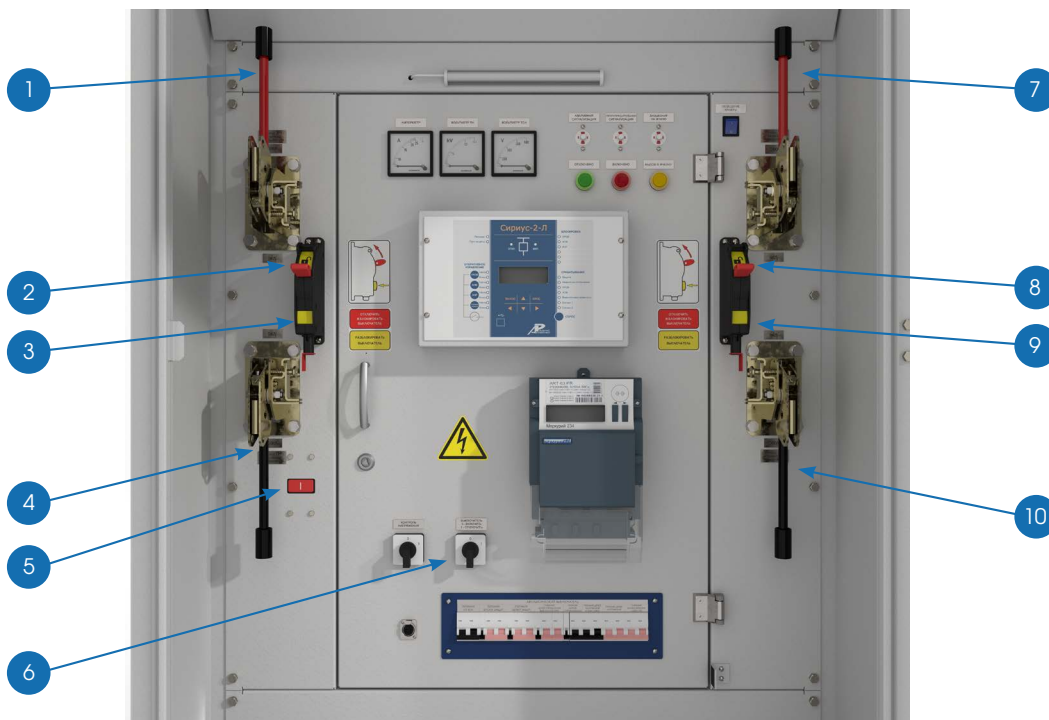


Рисунок 4 – Органы управления шкафа КРН

1 – привод управления ЗН ЛР; 2 – рычаг фиксатора ЛР; 3 – кнопка фиксатора ЛР; 4 – привод управления ГН ЛР; 5 – индикатор положения выключателя; 6 – ключ управления ВВ; 7 – привод управления ЗН ШР; 8 – рычаг фиксатора ШР; 9 – кнопка фиксатора ШР; 10 – привод управления ГН ШР

Включение шкафа КРН необходимо выполнять в следующем порядке (см. рис. 4):

Шаг 1	Перевести рычаг фиксатора ЛР (поз. 2) вниз, в разблокированное положение.
Шаг 2	Включить главные ножи ЛР с помощью привода (поз. 4).
Шаг 3	Вернуть рычаг фиксатора в исходное положение, нажав на кнопку фиксатора ЛР (поз. 3).
Шаг 4	Перевести рычаг фиксатора ШР (поз. 8) вниз, в разблокированное положение.
Шаг 5	Включить главные ножи ШР с помощью привода (поз. 10).
Шаг 6	Вернуть рычаг фиксатора в исходное положение, нажав на кнопку фиксатора ШР (поз. 9).
Шаг 7	Включить ВВ с помощью ключа управления на фасаде двери релейного отсека (поз. 6).
Шаг 8	Проверить включенное состояние ВВ по механическому указателю ВВ (поз. 5) или по сигнальным лампам.

2.3.2.2 Отключение шкафа КРН

Отключение шкафа КРН необходимо выполнять в следующем порядке (см. рис. 4):

Шаг 1	Отключить ВВ с помощью ключа управления на фасаде двери релейного отсека (поз. 6)
Шаг 2	Проверить отключенное состояние ВВ в шкафах по механическому указателю ВВ (поз. 5) или по сигнальным лампам.
Шаг 3	Перевести рычаг фиксатора ЛР (поз. 2) вниз, в разблокированное положение.
Шаг 4	Отключить главные ножи ЛР с помощью привода (поз. 4).
Шаг 5	Вернуть рычаг фиксатора в исходное положение, нажав на кнопку фиксатора ЛР (поз. 3).
Шаг 6	Перевести рычаг фиксатора ШР (поз. 8) вниз, в разблокированное положение.
Шаг 7	Отключить главные ножи ШР с помощью привода (поз. 10).
Шаг 8	Вернуть рычаг фиксатора в исходное положение, нажав на кнопку фиксатора ШР (поз. 9).

2.3.2.3 Включение / отключение заземлителя

Исходное положение шкафа КРН:

- все внутренние двери и съемные панели закрыты;
- выключатель в отключенном положении;
- разъединители в разомкнутом положении.

Для включения заземлителей необходимо повернуть рукоятки приводов (поз. 1 и поз. 7) в положение «ВКЛ».

Для отключения заземлителей необходимо повернуть рукоятки приводов (поз. 1 и поз. 7) в положение «ОТКЛ».

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Общие указания

Техническое обслуживание КРН включает в себя:

- периодические осмотры;
- внеочередные осмотры (необходимо выполнять после отключений коротких замыканий, после грозы);
- производство небольших по объему ремонтно-эксплуатационных работ (ремонт цепей освещения, небольшие покрасочные работы на оборудовании, ограждениях, уборка помещений и т.д.);
- ликвидация небольших по объему аварийных повреждений на оборудовании КРН.

Сроки проведения осмотров КРН и ремонтно-эксплуатационных работ определяются исходя из местных условий и опыта эксплуатации. Они должны быть утверждены главным инженером энергосистемы (электросети).

На подстанциях с постоянным дежурством оперативного персонала рекомендуется проводить внешний визуальный контроль оборудования ежедневно.

На подстанциях без постоянного дежурства – не реже одного раза в месяц.

В трансформаторных и распределительных пунктах – не реже одного раза в 6 месяцев.

К обслуживанию и ремонту КРН допускается специально обученный технический и оперативный персонал, который имеет квалификационную группу по технике безопасности и знает конструкцию и особенности эксплуатации КРН.

Подготовьте изделие для проведения ТО:

- выключите ВВ;
- выключите главные ножи РВЗ;
- включите заземляющие ножи.

3.2. Меры безопасности

При проведении работ по техническому обслуживанию КРН соблюдайте «Правила техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций».

Перед осмотром КРН убедитесь в отсутствии шума и потрескиваний внутри КРН. При обнаружении дыма или шума запрещается приближение к КРН до снятия напряжения с поврежденного шкафа.

При осмотре действующего КРН в первую очередь проверьте положение сигнальных устройств защиты и автоматики шкафа КРН.

Включение выключателя после его аварийного отключения производите только дистанционно.

3.3. Техническое обслуживание шкафов КРН

3.3.1. Визуальный контроль

При периодическом осмотре КРН проверьте:

- состояние изоляции (загрязненность, отсутствие видимых дефектов, частичных разрядов и т.д.);
- состояние приводов (соответствие КА заданному положению, состояние блок-контактов и т.д.);
- состояние реле и низковольтных аппаратов собственных нужд (автоматов, предохранителей и т.д.);
- состояние и исправность освещения КРН;
- показания измерительных приборов (нагрузка, напряжение, состояние электрооборудования КРН);
- состояние видимых температурных датчиков на токоведущих частях.

При обнаружении дефектов, которые могут привести к аварии, примите срочные меры по их устранению. Сведения о других дефектах, которые не требуют срочного устранения, запишите в оперативную документацию для последующего принятия мер по их устранению.

Во время внеочередного осмотра помимо работ, которые выполняются при периодическом осмотре, выполните дополнительные работы:

1. После отключения короткого замыкания выключателем:
 - определите положение привода и выключателя;
 - осмотрите состояние и положение деталей выключателя, а также оборудование и изоляцию КРН;
 - определите по положению указателей правильность работы защит и автоматики (АПВ, АВР и др.).
2. Во время осмотра после грозы, кроме работ п.1, проверьте всю доступную для осмотра изоля-

цию КРН и состояние разрядников.

Результаты осмотров КРН записывайте в журнал.

3.3.2. Очистка и окраска

Для проведения чистки снимите напряжение с главной цепи КРН. Загрязненные поверхности протрите чистой хлопчатобумажной ветошью, которая смочена техническим спиртом. Не допускайте попадание воды внутрь шкафов КРН.

Место повреждения окраски зачистите шлифовальной шкуркой по ГОСТ 6456 и ГОСТ 5009, протрите смоченной в бензине по ГОСТ 3134 чистой хлопчатобумажной салфеткой, просушите на воздухе, зачистите и окрасьте краской соответствующего цвета. Небольшие поверхности окрашивайте кистью, большие – валиком.

Место повреждения антикоррозийного покрытия зачистите шлифовальной шкуркой по ГОСТ 6456 и ГОСТ 5009, протрите смоченной растворителем чистой хлопчатобумажной салфеткой, просушите на воздухе и обработайте препаратом для восстановления антикоррозийного покрытия.

Восстанавливайте смазку трущихся элементов, механизмов приводов, блокировок, петель дверей отсеков один раз в три года. При проведении работ используйте смазку типа Литол-24 по ГОСТ 21150-87 или аналогичную с нижним пределом рабочих температур не выше минус 25°C



Попадание смазки на элементы изоляции и токопроводящие поверхности недопустимо!

3.3.3. Проверка работоспособности изделия

После проведения технического обслуживания изделия выполните проверку его работоспособности. Основные виды проверок приведены в таблице 8.

Таблица 8

ВИД ПРОВЕРКИ	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ
Блокировки	Проверьте правильность работы блокировок, которые описаны в п. 1.9.1.
Открывание/закрывание дверей	Проверьте дверные ручки, правильность открывания и закрывания дверей.
Исправность приводов	Проверьте исправность приводов РВЗ. При оперировании ими приводы должны работать без заеданий. Не допускается недозаход и перезаход подвижных контактов на неподвижные более 5 градусов.
Включение/отключение заземляющих ножей РВЗ	Проверьте правильность включения и отключения заземляющих ножей разъединителя. Оперирование заземляющими ножами разъединителя описано в п. 2.3.2.3.
Включение/отключение главных ножей РВЗ	Проверьте включение и отключение РВЗ с помощью приводов. Оперирование РВЗ описано в п.п. 2.3.2.1 и 2.3.2.2.
Включение/отключение ВВ	Проверьте включение и отключение ВВ с помощью рукоятки управления на двери отсека вспомогательных цепей. Оперирование ВВ описано в п.п. 2.3.2.1 и 2.3.2.2.

3.3.4. Техническое освидетельствование

Целью технического освидетельствования электрооборудования является:

- проверка технического состояния;

- проверка соответствия состояния ПУЭ;
- определение возможности дальнейшей эксплуатации.

Техническое освидетельствование электрооборудования до пуска в работу (первичное) проводит инспектор Ростехнадзора.

Периодическое техническое освидетельствование выполняют специалисты организаций, которые имеют разрешение органов Ростехнадзора на проведение технического освидетельствования электрооборудования.

Перечень работ, которые необходимо выполнить при техническом освидетельствовании электрооборудования:

- проверка представленной документации;
- визуальный осмотр электроустановок;
- сравнение технических характеристик с проектными данными;
- проверка качества монтажа и наладки электрооборудования;
- проверка категории надежности электроснабжения;
- контроль состояния средств защиты, инструмента и запасных частей;
- выявление неисправностей электроустановок и отдельных узлов;
- проверка работоспособности и электробезопасности электроустановок;
- контроль состояния средств учета;
- проведение профилактических испытаний;
- проверка соответствия фактических соединений однолинейным схемам;
- проведение пусконаладочных работ;
- проведение тепловизионных испытаний;
- контроль наличия средств сигнализации.

Оформление технического освидетельствования происходит следующим образом:

- инспектор или лицо, которое проводило техническое освидетельствование, заносит в паспорт электрооборудования результаты технического освидетельствования;
- если при техническом освидетельствовании обнаружены дефекты, то они должны быть записаны с указанием их расположения и размеров;
- при проведении в процессе технического освидетельствования дополнительных испытаний и исследований должны быть записаны в паспорта причины, которые вызвали необходимость их проведения, и результаты этих испытаний;
- после записи в паспорте лицо, которое проводило техническое освидетельствование, должно расписаться и указать свою должность и дату осмотра;
- после проведения технического освидетельствования разрешение на его дальнейшую эксплуатацию с указанием разрешенных рабочих параметров и сроков следующего технического освидетельствования выдает лицо, которое выполняло его, о чем делается запись в паспорте;
- если в результате технического освидетельствования возникает необходимость в запрещении его эксплуатации, должна быть сделана в паспорте соответствующая мотивированная запись;
- после технического освидетельствования электрооборудование может быть допущено к эксплуатации только инспектором Ростехнадзора.

3.3.4. Техническое освидетельствование

В консервации завода-изготовителя шкафы КРН могут храниться не более 1 года, затем необходимо выполнить переконсервацию.

Консервирующую смазку необходимо удалить ветошью, которую предварительно смочить органическими растворителями.

Переконсервацию производить смазкой ЦИАТИМ-201 по ГОСТ 6267-74 или ее заменяющей.

3.4. Техническое обслуживание составных частей

ТО оборудования, которое установлено в КРН (выключателей, разъединителей, силовых и измерительных трансформаторов, ограничителей перенапряжений, устройств защиты и автоматики и др.), должно производиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации данного оборудования.

Объем и периодичность обслуживания оборудования главных токоведущих цепей перечислены в таблице 9.

Таблица 9

ОБЪЕКТ	УЗЕЛ	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ
Вакуумный выключатель	Изоляционные поверхности дугогасительных камер	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого, безворсового материала	При необходимости, по графику
	Выводы контактных соединений	Протереть контактные площадки выводов чистым материалом, смоченным спиртом	При необходимости, по графику
	Дугогасительные камеры	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	5 лет
		Провести испытание изоляции одно-минутным переменным напряжением	5 лет
	Привод	Провести механическое опробование во всех режимах работы	2 года
Главные ножи разъединителей	Наружные изоляционные поверхности	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого, безворсового материала	При необходимости, по графику
	Выводы контактных соединений	Протереть контактные площадки выводов чистым материалом, смоченным спиртом	При необходимости, по графику
	Токоведущие цепи	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	5 лет
	Внутренняя изоляция	Провести испытание изоляции одноминутным переменным напряжением	5 лет
	Главные ножи	Проверьте ножи на наличие пережога или недожога подвижных контактов относительно неподвижных	При необходимости, по графику
	Изоляционное расстояние	Проверьте изоляционное расстояние между контактами в открытом положении	При необходимости, по графику
	Привод	Провести механическое опробование во всех режимах работы	2 года
Заземлители	Контактные поверхности	Удалить старую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку	2 года
	Тяга привода	Отрегулировать длину тяги	
	Привод	Провести механическое опробование во всех режимах работы	
Шинные соединения	Болтовые контактные соединения	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	5 лет
		Протереть контактные площадки выводов чистым материалом, смоченным спиртом	При необходимости, по графику

ОБЪЕКТ	УЗЕЛ	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ
Шинные соединения	Болтовые контактные соединения	Произвести подтяжку динамометрическим ключом	5 лет
	Разъемные контактные соединения	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	
		Удалить старую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку	2 года
Опорные изоляторы, ОПН	Изоляционные поверхности	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого, безворсового материала	При необходимости, по графику

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. Общие указания

В процессе эксплуатации шкафов КРН необходимо производить планово-предупредительные ремонты (ППР), включающие текущий и капитальный ремонты.

При окончании коммутационного или механического ресурса электрооборудования элементов КРН необходимо производить внеплановые ремонты.

Возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, объем которых определяется характером повреждения оборудования.

После выполнения ремонта электрооборудование испытать в соответствии с «Объемами и нормами испытаний электрооборудования (СО 34.45-51.300-97)».

Проведение всех ремонтов оформляйте записями в эксплуатационной документации или актами, где должны быть приведены перечни выявленных и устраненных дефектов.

4.2. Меры безопасности

Перед началом ремонта шкафов КРН необходимо выполнить организационные и технические мероприятия, которые обеспечивают безопасность работ, в соответствии с требованиями «Межотраслевых правил по охране труда». Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна проводиться во всех фазах, а у выключателей и разъединителей – на всех полюсах.



Запрещается проведение каких-либо ремонтных работ без снятия напряжения с главных и вспомогательных цепей КРН!

Наложение заземления выполняйте посредством включения заземлителя после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке.



Во время проведения ремонта КРН запрещается работа людей на участке схемы, которая отключена только выключателем!

4.3. Текущий ремонт шкафов КРН

В процессе эксплуатации шкафов КРН производите планово-предупредительные ремонты (ППР), которые включают текущий и капитальный ремонты.

При окончании коммутационного или механического ресурса электрооборудования элементов КРН производите внеплановые ремонты.

Текущий ремонт КРН и встроенного оборудования выполняйте со снятием напряжения. В объем ремонта входит:

- текущий ремонт КА (наружный осмотр КА и привода, проверка взаимодействия механизмов привода и КА);
- осмотр и опробование в работе основных узлов и механизмов КРН (устройства фиксации и блокировок КРН). При необходимости выполните их ремонт и замену смазки трущихся частей;
- осмотр, регулирование и смазка разъединяющих контактов первичной цепи;
- осмотр, регулирование и смазка разъединителей заземления;
- осмотр встроенных в КРН ТСН, измерительных трансформаторов, предохранителей и при необходимости их ремонт или замена;
- осмотр, очистка от пыли и испытание изоляции КРН;
- осмотр и при необходимости ремонт цепей и приборов освещения (замена ламп освещения), собственных нужд, а также приборов защиты и автоматики.

Перед капитальным ремонтом КРН составьте ведомость объема и программа работ. Данные документы составьте на основании осмотра, ранее обнаруженных дефектов и профилактических испытаний.

При капитальном ремонте шкафов КРН помимо работ текущего ремонта выполняйте следующие работы:

- ремонт оболочки КРН. Пораженные ржавчиной места зачистите и покрасьте. Петли дверей смажьте смазкой;
- ремонт строительной части (фундамента, и т.п.);
- полная проверка и при необходимости восстановление устройств релейной защиты;
- высоковольтные и другие испытания КРН, которые описаны в п.2.2.5, после окончания ремонтных работ.

Приемку КРН после капитального ремонта осуществляет комиссия, которую назначают приказом по предприятию (электростанции). Акт приемки утверждает главный инженер предприятия.

4.4. Текущий ремонт составных частей

При проведении текущего ремонта составных частей КРН соблюдайте меры безопасности, которые описаны в п. 4.2.

Текущий ремонт оборудования, которое установлено в КРН, выполняйте в соответствии с инструкциями по эксплуатации данного оборудования.

Составные части изделия обычно не подлежат ремонту. Поэтому в случае выхода из строя замените их на новые.

5. ХРАНЕНИЕ

Хранение изделия допускается при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 40°C;
- относительная влажность воздуха не более 98% при температуре плюс 25°C.

Хранилищем для изделия может быть:

- закрытое помещение;
- навес, который защищает изделие от атмосферных осадков.

Допустимый срок хранения изделия в упаковке и консервации изготовителя – 1 год. Осмотр изделия необходимо проводить не реже одного раза в 6 месяцев.

Расположение шкафов в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом хранилища и шкафами КРН должно быть не менее 0,1 м. Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и шкафами КРН должно быть не менее 0,5 м.

Переконсервацию необходимо выполнять в соответствии с п. 3.3.5.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Шкафы КРН транспортируются в собранном и отрегулированном состоянии, упакованные в стрейч-пленку.

Встраиваемое оборудование и комплектующие, которые требуют особых условий, упаковываются отдельно, транспортируются и хранятся согласно рекомендациям заводов-изготовителей.

Для строповки на верхней части шкафов имеются специальные строповочные петли.

Условия транспортирования:

- в части воздействия климатических факторов – ОЖ4 по ГОСТ 15150;
- в части воздействия механических факторов – группа С по ГОСТ 23216.

Транспортирование шкафов КРН допускается при температуре окружающего воздуха от минус 45°C до плюс 50°C и относительной влажности воздуха 95% при температуре плюс 25°C.

Транспортирование шкафов КРН может осуществляться крытым железнодорожным, водным или автомобильным транспортом с соблюдением установленных правил для нештабелируемых грузов.

При транспортировании шкафов КРН в упаковке на поддоне или в транспортной таре необходимо жесткое их крепление к кузову, контейнеру или платформе.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо строго выполнять требования предупредительных знаков, которые нанесены на упаковку («ВЕРХ», «НЕ КАНТОВАТЬ», «ОСТОРОЖНО», «ХРУПКОЕ», «МЕСТА СТРОПОВКИ»).

В случае повреждения упаковки при транспортировке, нужно отметить характер повреждений тары

в акте распаковки и проверки комплектации.

Погрузка, крепление и перевозка шкафов КРН в крытых транспортных средствах должны осуществляться в соответствии с правилами перевозки грузов, которые действуют на каждом виде транспорта.

Разгрузку необходимо начинать с оборудования, которое упаковано отдельно от шкафов КРН.

Погрузку и разгрузку шкафов КРН необходимо производить с помощью крана или погрузчика.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания установленного срока службы шкафы КРН подлежат утилизации.

Шкафы КРН не содержат:

- драгоценные металлы и сплавы;
- вещества, опасные для здоровья человека или окружающей среды.

Шкафы КРН не требуют никаких специальных мер по утилизации после окончания срока службы.

Шкафы должны быть разделаны на металлолом в соответствии с рекомендациями, которые приведены в таблице 10.

Таблица 10

ВИД ПРОВЕРКИ	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ
Металлы	Отделите и пустите в повторное использование
Термопласты	Повторное использование или утилизация
Керамика	Утилизируйте
Диэлектрическое масло (трансформаторное)	Слейте из оборудования и пустите в повторное использование или утилизируйте
Упаковочный материал – полиэтилен (пленка)	Повторное использование или утилизация

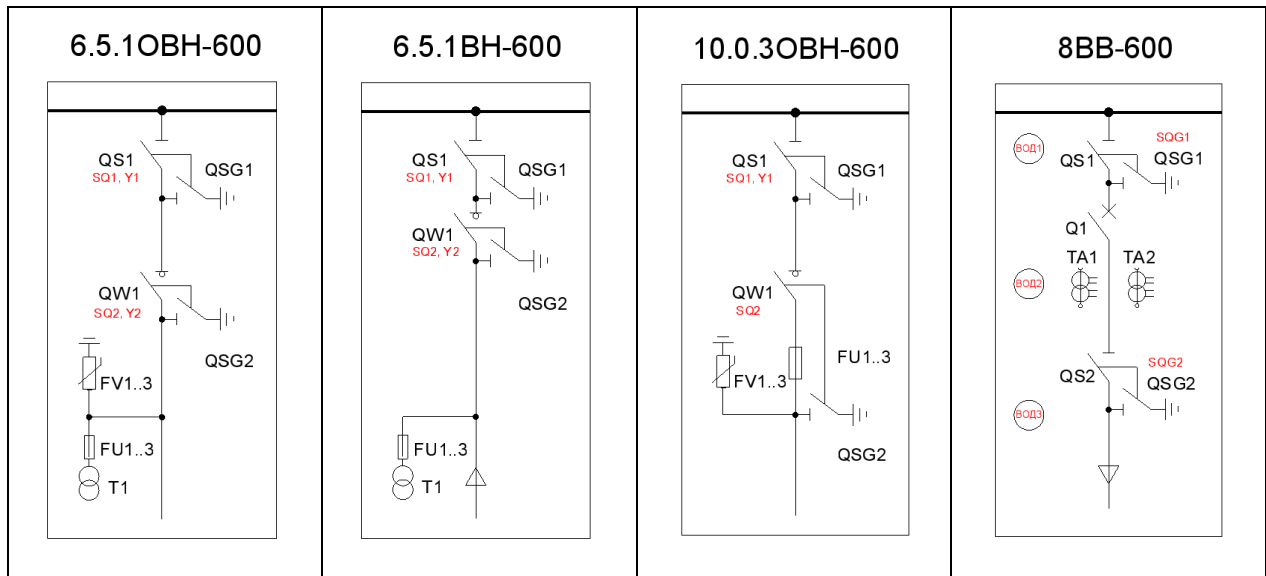
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Сетка схем главных цепей КРН-IV

6.5.1ОВН-600



QS1,2 – главные ножи разъединителя;
QSG1,2 – заземляющие ножи разъединителя;
Q1 – вакуумный выключатель;
QW1 – выключатель нагрузки;
TA1,2 – трансформаторы тока;
T1 – трансформатор собственных нужд;
FU1...3 – предохранители;
FV1...3 – ОПН (ограничитель перенапряжений нелинейный)



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

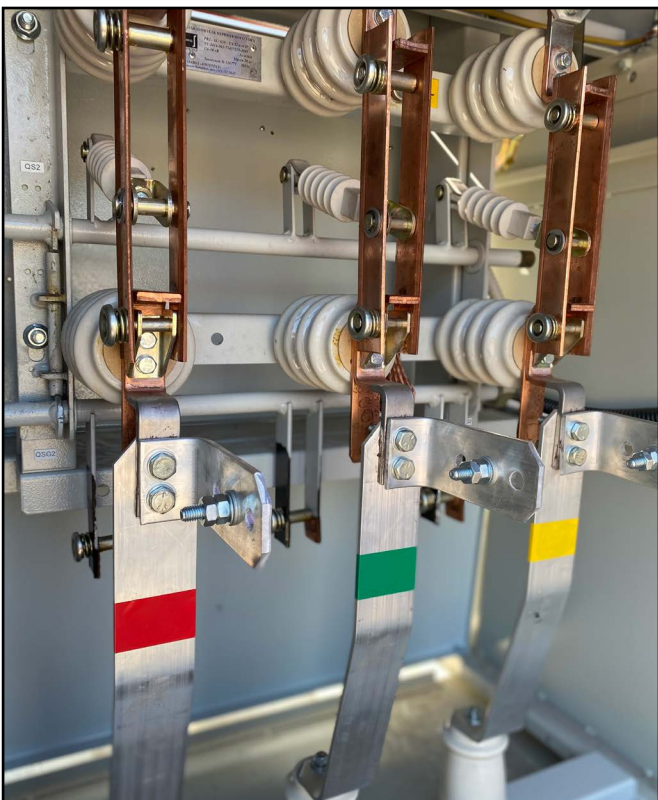
Лист регистрации изменений

Изм.	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изме- нённых	замене- нных	новых	аннулированных					

ФОТОГАЛЕРЕЯ



ФОТОГАЛЕРЕЯ





8 (961) 027-63-73



info@resh76.ru



г. Рыбинск, ул. Толбухина, д. 8