Общество с ограниченной ответственностью

"Электромонтаж Автоматика"

УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ 10 (6) кВ

на токи 630 – 1600 А

серии К-59

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2014 г.

Содержание

Введение
1 Назначение
2 Основные параметры
3 Показатели надёжности
4 Состав изделия
5 Типы встраиваемого оборудования
6 Устройство и работа изделия
7 Комплектность
8 Маркировка
9 Упаковка
10 Размещение и монтаж
11 Транспортирование и хранение
12 Указания по эксплуатации
13 Гарантии изготовителя

Приложения:
Приложение А. Общий вид и габаритные размеры КРУ К-59
Приложение Б. Сетка схем электрических соединений главных цепей КРУ К-59
Приложение В. Чертежи отдельностоящих шкафов трансформатора собственных нужд и трансформатора напряжения.

Введение

Руководство по эксплуатации комплектного распределительного устройства наружной установки типа К-59 (далее - КРУН типа К-59) предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации, а также для руководства при монтаже КРУН на месте сооружения подстанции.

Руководство по эксплуатации содержит основные технические характеристики, состав, краткое описание конструкции, указания по мерам безопасности, ведение монтажа, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению КРУН.

Настоящее руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию высоковольтных комплектных распределительных устройств.

1. Назначение.

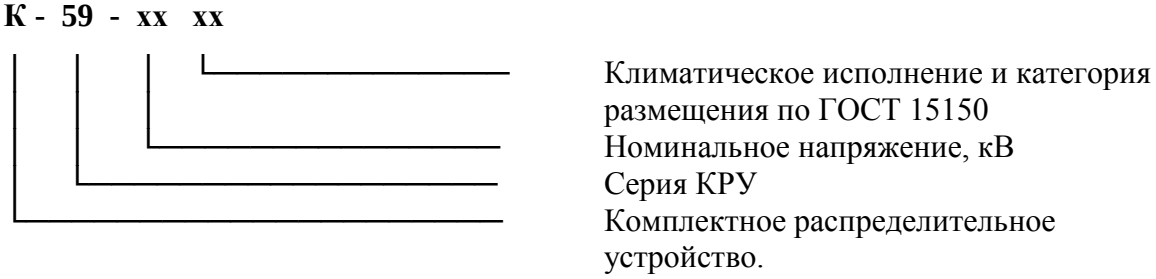
КРУ К-59 предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц напряжением 6 и 10 кВ.

КРУ К-59 применяется в качестве распределительных устройств 6÷10 кВ, в том числе и распределительных устройств трансформаторных подстанций, включая комплектные трансформаторные подстанции блочные модернизированные на напряжение 35-220 кВ.

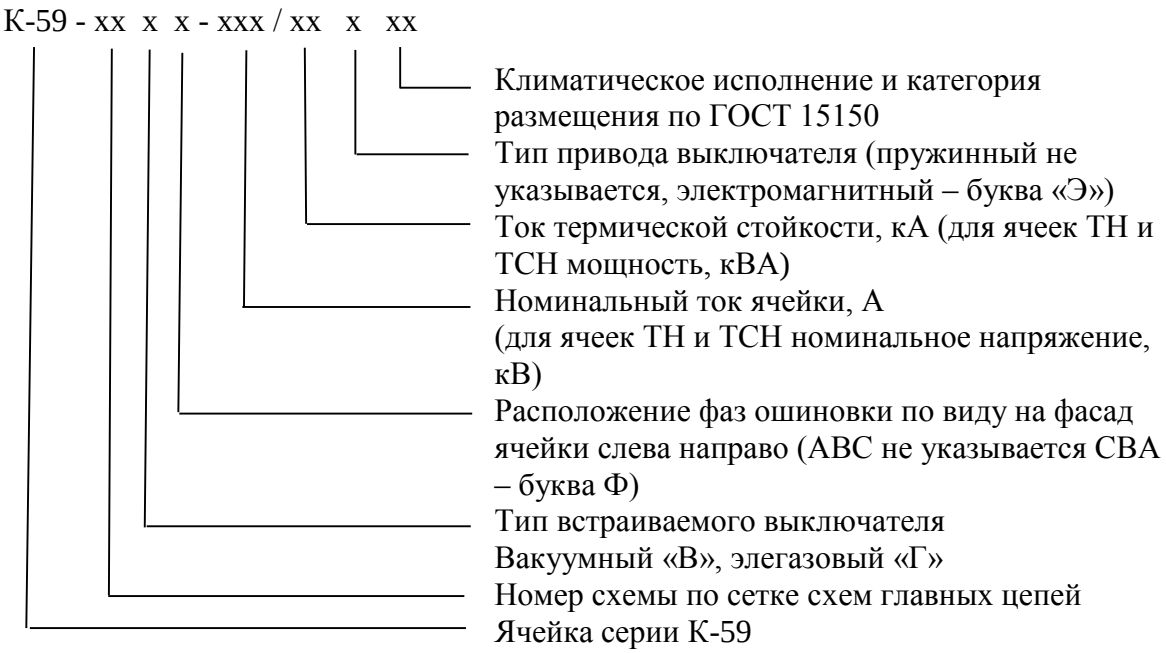
КРУ К-59 рассчитано для работы в условиях, соответствующих климатическим исполнениям У категории размещения 1 согласно ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, а именно:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха: не выше +40°С и не ниже минус 45°С;
- окружающая среда невзрывоопасная и не пожароопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия, не подвергающаяся действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции. Допускается применение КРУ К-59 для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90, ГОСТ 1516.1-76 и ГОСТ 14693-90;
- КРУ К-59 не предназначено для работы в устройствах или установках специального назначения, например, электропечных установках, экскаваторных, корабельных и судовых распределительных устройствах и т.п.

Структура условного обозначения КРУ серии К59.



Структура условного обозначения ячеек КРУ серии К59.



Примеры условных обозначений ячеек КРУ К-59

Ячейки с выключателем:

К-59-02В-1000/20Э У1, ТУ 3414-017-83031417-2014

Ячейка К-59 с вакуумным выключателем по схеме главных цепей 02, номинальным током 1000 А, током термической стойкости 20 кА, с электромагнитным приводом;

К-59-101-10/40 У1, ТУ 3414-017-83031417-2014

Ячейка ТСН мощностью 40 кВА по схеме главных цепей 101, напряжением 10 кВ.

2. Основные параметры.

2.1. КРУ К-59 должны соответствовать требованиям ГОСТ 14693-90 и ТУ завода изготовителя.

2.2. Шкафы КРУ должны выполняться по типовым схемам главных цепей (см. Приложение Б), по типовым схемам соединений вспомогательных цепей института «Энергосетьпроект», а также по нетиповым схемам, согласованным с изготовителем в установленном порядке.

Основные электрические параметры и характеристики КРУ К-59 приведены в таблице 1. Внешний вид и габаритные размеры приведены в приложении А.

Таблица 1

Наименование параметра	**Значение**
1. Номинальное напряжение, кВ	6; 10
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
3. Номинальный ток главных цепей при частоте 50 Гц, А	630; 1000; 1600
4. Номинальный ток сборных шин при частоте 50 Гц, А	1000; 1600; 2000; 3200
5. Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ при частоте 50 Гц, кА	16; 20; 25; 31,5
6. Трехсекундный ток термической стойкости главных цепей, кА	20*, 31,5*
7. Ток динамической стойкости (амплитуда), кА***	51**; 81
8. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-76	Нормальная изоляция уровень “б”
9. Вид изоляции	Воздушная
10. Номинальное напряжение вторичных цепей: Переменное 50Гц, В Постоянное, В	 220 220 (110)
11. Габаритные размеры блока КРУ, мм, не более: -высота (без кронштейнов линии ввода) -ширина: -длина блока КРУ с одной ячейкой: -длина блока КРУ с двумя ячейками: -длина блока КРУ с тремя ячейками:	 2700 3100 810 2310

Наименование параметра	Значение
12. Масса, кг, не более: - Ячейки КРУ с выключателем и воздушным вводом (К-59-01-630/20); - Выкатного элемента с вакуумным выключателем на ток до 1600А; - Транспортного блока из трёх ячеек КРУ	 675 106 2950

*Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ с трансформаторами тока на номинальный ток менее 600А определяется стойкостью трансформаторов тока; шкафов с выключателями ВВ/ТЕЛ и стойкостью выключателя.
**КРУ со сборными шинами на ток 1000А при частоте 50Гц и на ток 800А при частоте 60Гц выполняются только на ток электродинамической стойкости 51кА.
***Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ с вакуумными контакторами определяется стойкостью встроенных в КРУ вакуумных контакторов.

2.3. Классификация исполнений и характеристики ячеек КРУ К-59 должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	**Значение**
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная изоляция, уровень «б»
Вид изоляции	Воздушная
Испытательное напряжение промышленной частоты в условиях выпадения росы на поверхности изоляции ячеек КРУ категории размещения 1, кВ	28
Сопротивление изоляции полностью собранных главных цепей КРУ, МОм, не менее:	1000
Внешняя изоляция КРУ категории размещения 1 с воздушным выводом.	КРУ с нормальной внешней изоляцией - категория А по ГОСТ 9920; КРУ с усиленной внешней изоляцией – категория Б по ГОСТ 9920
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами
Наличие выкатных элементов в ячейках	С выкатными элементами, без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные, воздушные (КРУ категории размещения 1)

Наименование параметра	**Значение**
	Шинные (КРУ категории размещения 3)
Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием
Степень защиты по ГОСТ 14254	КРУ исполнения У1 – брызгозащищенное исполнение IP34; КРУ исполнения У3 исполнение IP20; при открытых дверях релейных шкафов и нахождении выдвижного элемента в контрольном положении - IP00
Вид основных ячеек	С выключателями высокого напряжения; С разъемными контактными соединениями; С трансформаторами напряжения; С силовыми трансформаторами; Комбинированные (с трансформаторами напряжения и разрядниками); Со статическими конденсаторами для защиты вращающихся машин; С силовыми трансформаторами; С вакуумными контакторами.
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента ячейки	Без дверей
Наличие закрытого коридора управления	КРУ с коридором управления
Вид управления	Местное, дистанционное
Количество кабелей в кабельном отсеке максимальным сечением 3х185 мм 2, не более	4

3. Показатели надежности.

3.1. КРУ является обслуживаемым ремонтопригодным изделием.

3.2. КРУ должны иметь следующие показатели надежности:

- вероятность безотказной работы в течение гарантийного срока службы должна быть не менее 0,99;

- коммутационная износостойкость при номинальном токе до 1600 А:

- циклов «включение – произвольная пауза – отключение» должно быть не менее 2000;

- срок службы КРУ до первого среднего ремонта 8 лет;

- срок эксплуатации КРУ – 25 лет (при условии замены комплектующих изделий, срок службы которых менее 25 лет).

3.3. Критерием отказа КРУ является нарушение работы высоковольтного оборудования, встроенного в КРУ, или релейной защиты и автоматики, или повреждение изоляции главных цепей, приведшие к недоотпуску электроэнергии потребителю.

4. Состав изделия.

Состав КРУ К–59 определяется конкретным заказом.

В состав КРУ в общем случае входят:

- набор шкафов К-59;

- отдельно стоящий шкаф ТСН;

- отдельно стоящий шкаф ТН;

Шкаф К-59 включает в себя высоковольтную ячейку с коридором управления в общей защитной оболочке. Несколько шкафов компонуются в блоки.

ООО «Электромонтаж Автоматика» выпускает три варианта компоновки шкафов К-59:

- блок из одного шкафа с одной высоковольтной ячейкой;

- блок из двух шкафов с двумя высоковольтными ячейками;

- блок из трёх шкафов с тремя высоковольтными ячейками.

В каждом шкафу (блоке) смонтированы соединения главных и вспомогательных цепей, коридор управления и освещение. В целях транспортирования выступающие за транспортные габариты составные части (кронштейны воздушных линий, шинные воздушные перемычки, лестница с перилами и т.д.) демонтируются.

КРУ К-59 с заданным количеством высоковольтных ячеек с общим или раздельными коридорами управления набирается путём торцевой стыковки соответствующих шкафов (блоков). С обоих торцов КРУ устанавливаются торцевые стенки с входными дверями и лестницы.

5. Типы встраиваемого в КРУ оборудования.

Выкатной элемент (тележка) с вакуумным выключателем	
ВБУ-10	ГК «Электрощит» - ТМ Самара

<table>
<tr><td colspan="3">Вакуумный выключатель</td></tr>
<tr><td colspan="2">ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000(1600)</td><td>ГК «Электрощит» - ТМ Самара</td></tr>
<tr><td colspan="2">ВВУ-СЭЩ-Э3-10-20/1000(1600)</td><td>ГК «Электрощит» - ТМ Самара</td></tr>
<tr><td colspan="3">Трансформаторы тока</td></tr>
<tr><td>ТЛК-10</td><td rowspan="4">Номинальный ток, А
20; 30; 50; 75; 100; 150; 200;
300; 400; 600; 800; 100; 1500</td><td>Самарский трансформатор</td></tr>
<tr><td>ТОЛ-СЭЩ-10 ГК</td><td>ГК «Электрощит» - ТМ Самара</td></tr>
<tr><td>ТОЛ-10</td><td rowspan="2">Свердловский завод трансформаторов тока г. Екатеринбург</td></tr>
<tr><td colspan="2">ТЗЛМ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Трансформаторы напряжения</td></tr>
<tr><td colspan="2">3хЗНОЛП.06</td><td rowspan="3">Первичное напряжение – 6; 10 кВ
Вторичное напряжение – 0,1/0,1:3 кВ</td></tr>
<tr><td colspan="2">НАМИ-10-95</td></tr>
<tr><td colspan="2">НАМИТ-10</td></tr>
<tr><td colspan="2">НОЛ.08</td><td>Первичное напряжение – 6; 10 кВ
Вторичное напряжение – 0,1 кВ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Трансформаторы силовые</td></tr>
<tr><td>Отдельностоящие шкафы с ТСН</td><td>ТМ-100…250/10У1
ТМГ-25…250/10У1</td><td>Первичное напряжение – 6; 10 кВ
Вторичное напряжение – 0,4 кВ
Номинальная мощность тр-ров типа ТМГ-25; 40; 63; 100; 160; 250 кВА
Номинальная мощность тр-ров типа ТМ-100; 160; 250 кВА</td></tr>
<tr><td>ТСН в шкафу К-59</td><td>ТСКС- 40 / 145 /10 У3</td><td>Первичное напряжение – 6; 10 кВ
Вторичное напряжение – 0,4 кВ
Номинальная мощность – 38 кВА</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

6. Устройство и работа изделия

Общий вид и габаритные размеры КРУ К-59 изображён на рисунках 1 и 2 приложения А; шкаф К-59 в разрезе (ячейка К-59-02В-1000/20Э У1) изображён на рисунке 3.

Комплектное распределительное устройство серии К-59 собирается из типовых шкафов в соответствии с заказом (по опросному листу) и представляет собой комплект высоковольтных шкафов и коридора обслуживания, объединенных металлической защитной оболочкой.

При воздушном подключении вводов и выводов на крыше ячеек устанавливаются кронштейны, которые входят в комплект поставки. При оформлении заказа необходимо указывать направление подвода воздушных линий.

В коридоре обслуживания напротив шкафов К-59 устанавливаются блоки релейных шкафов, в которых расположена часть аппаратуры вспомогательных цепей КРУ.

Для тех случаев, когда шкафы К-59 используются в составе подстанции напряжением 35 или 110 кВ без ОПУ, в коридоре обслуживания устанавливаются релейные шкафы

общеподстанционного назначения и шкафы, используемых в качестве панелей защиты, автоматики, сигнализации элементов ВН подстанции.

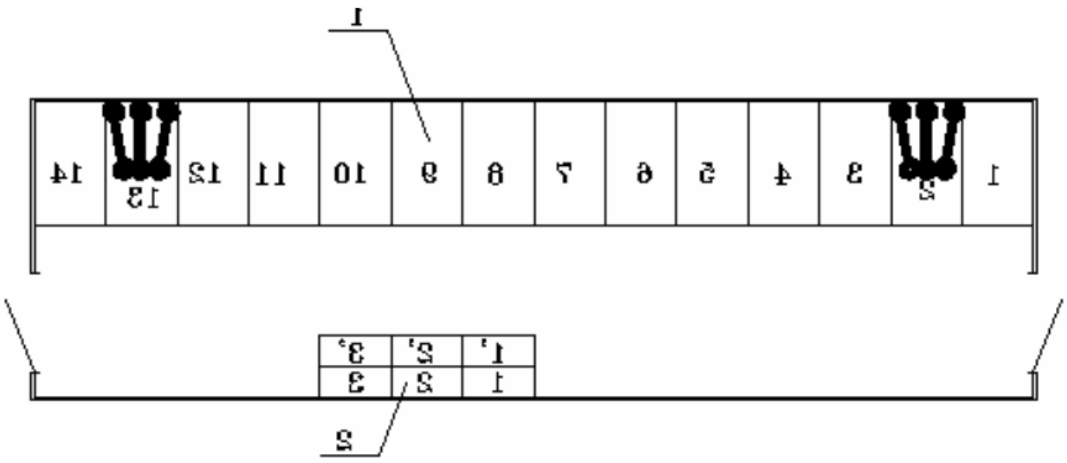


Рисунок 1. Пример расположения релейных шкафов в коридоре обслуживания.
1 – шкафы К-59; 2 – релейные шкафы.

Высоковольтные шкафы КРУ имеют жесткую металлическую конструкцию, состоящую из корпуса шкафа, выкатного элемента и релейного шкафа. В корпус шкафа КРУ устанавливаются трансформаторы тока, сборные шины, заземляющие ножи. Для безопасного обслуживания и локализации аварий высоковольтная часть корпуса шкафа разделена на отсеки металлическими перегородками:

- отсек ввода;
- отсек сборных шин;
- отсек выкатного элемента.

Выключатели, трансформаторы напряжения и разъемные контакты (выполняющие роль разъединителей), устанавливаются на выкатном элементе.

Над отсеком выкатного элемента расположен релейный шкаф, в котором размещается аппаратура релейной защиты, управления и сигнализации.

Электрическая связь релейного шкафа с оборудованием, расположенном на выкатном элементе, выполнена с помощью штепсельных разъемов и гибких проводов, расположенных в защитном металлорукаве.

Выкатной элемент имеет три положения:

- Рабочее – тележка находится в отсеке выкатного элемента, подвижные контакты первичных цепей выключателя замкнуты на неподвижные контакты шинных и линейных присоединений, вторичные цепи замкнуты;

- Контрольное – тележка находится в отсеке выкатного элемента, контакты первичных цепей разомкнуты, вторичные цепи замкнуты;

- Ремонтное – тележка выдвинута за пределы корпуса шкафа, первичные и вторичные цепи разомкнуты. Выкатной элемент фиксируется в рабочем и контрольном положениях.

Безопасная работа в отсеке выкатной части обеспечивается защитными шторками, которые при перемещении выкатной части из контрольного положения в ремонтное автоматически закрываются, перекрывая доступ к неподвижным контактам, находящимся под напряжением.

Сборные шины, а также находящееся под высоким напряжением оборудование при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения.

Заземление КРУ осуществляется присоединением каркаса к контуру заземления. Металлические корпуса шкафов К-59, а также встроенное в них оборудование имеют надежный электрический контакт с каркасом КРУ.

Выкатные элементы имеют надежное соединение с каркасом КРУ посредством скользящих контактов. Шкафы К-59 оборудованы заземляющими разъединителями.

В КРУ предусмотрена установка росоустойчивого оборудования, включая опорные и проходные изоляторы, с длиной пути утечки не менее 165 мм.

Для нормальной работы КРУ при отрицательных температурах и в условиях выпадения росы предусмотрено автоматическое включение подогрева с пуском от датчиков температуры и влажности. Для этой цели в отсеках выкатных элементов шкафов К-59 и под релейными шкафами в коридоре обслуживания устанавливаются нагреватели мощностью по 1 кВт, а в релейных шкафах в составе ячеек К-59 предусмотрены резисторы.

Предусмотрено наружное освещение на напряжении 220 В лампами мощностью 100 Вт над входными дверями и внутреннее освещение в коридоре обслуживания лампами мощностью 60 Вт у каждого шкафа К-59.

Также предусмотрено освещение на напряжении 36 вольт лампами мощностью не более 40 ватт для удобства осмотра оборудования в отсеках выкатных элементов (в комплект поставки лампы накаливания не входят).

Для ввода внешних контрольных кабелей в помещение распредустройства под релейными шкафами, установленными в коридоре обслуживания, выполнено по 10 отверстий диаметром 40 мм. Связь между релейными шкафами в коридоре обслуживания и шкафами К-59 осуществляется внутри помещения по фермам крыши: между шкафом ТСН и релейным шкафом ввода собственных нужд – кабелем, прочие связи – проводами в защитном гофрошланге.

Доступ в отсеки ввода и сборных шин предусмотрен сзади и закрыт дверью с предохранительной перегородкой, обеспечивающей безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

Выкатной элемент шкафа имеет блокировки, которые не допускают:

- перемещение тележки из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе;

- вкатывание тележки в рабочее положение при включенном или не полностью отключенном заземляющем разъединителе;

- включение высоковольтного выключателя в промежуточном (между рабочим и контрольным) положении выкатного элемента;

- включение заземляющего разъединителя в корпусе шкафа при нахождении выкатного элемента в рабочем или промежуточном положении;

- вкатывания и выкатывания тележки с разъединителями или разъединяющими контактами под нагрузкой (для шкафов без выключателей);

- включение заземляющего разъединителя в шкафу секционирования с разъединителем или разъединяющими контактами при рабочем положении выкатного элемента секционного выключателя.

Для осуществления электромагнитных блокировок в шкафах КРУ на приводах заземляющих ножей разъединителей по заказу устанавливаются блокировочные замки и конечные выключатели положения ножей.

В шкафах К-59 предусматриваются устройства дуговой защиты, работающие при возникновении дуговых коротких замыканий в шкафах, с помощью устройств на основе оптоволоконной техники.

Схемы вторичной коммутации для релейных шкафов К-59 и шкафов в коридоре обслуживания выполнены на постоянном и переменном оперативном токе 220 В на основе электромеханических реле и микропроцессорных устройств релейной защиты.

КРУ серии К-59 не требует постоянного обслуживания и может применяться в составе ПС без обслуживающего персонала.

7. Комплектность.

7.1. В комплект КРУ должны входить:

– шкафы КРУ в соответствии с опросным листом по заказу;

– комплект инструмента и принадлежностей в соответствии с документацией завода изготовителя;

– комплект запчастей, инструмента, приспособлений (ЗИП) – закладывается из расчета 5 % от общего количества комплектующих изделий, но не менее 1 шт. каждого наименования, его поставка указывается отдельно в договоре;

– эксплуатационная документация в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов.

7.2. Эксплуатационная документация к комплекту КРУ должна состоять:

– паспорт на группу шкафов или на каждый шкаф – 1 экз.;

– руководство по эксплуатации – 1экз;

-электрические схемы главных цепей -1экз.

– электрические схемы вспомогательных цепей – 2 экз.;

- эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру, если это предусмотрено ТУ на эти комплектующие изделия – 1 экз.;

- ведомость ЗИП – 1 экз.

8. Маркировка.

8.1. Маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14693 и ГОСТ 12971.

8.2. Все приборы, аппараты, наборные контактные зажимы, провода вспомогательных цепей должны иметь маркировку, соответствующую схеме соединений вспомогательных цепей.

8.3. На каждом шкафу КРУ должна быть укреплена табличка с указанием:

– товарного знака;

– условного наименования изделия;

– номинального напряжения, в кВ;

– номинального тока, в А;

– коэффициента трансформации;

– степени защиты по ГОСТ 14254;

– заводского номера;

– номера шкафа по электрической схеме расположения;

– обозначения технических условий;

– даты изготовления.

8.4. Таблички должны изготавливаться в соответствии с конструкторской документацией.

8.5. Маркировка тары должна соответствовать ГОСТ 14192.

8.6. Маркировка на таре должна содержать следующие надписи:

– полное наименование грузополучателя;

– наименование пункта назначения;

– порядковый номер места внутри заказа и количество грузовых мест в заказе;

– масса брутто и нетто грузового места в килограммах;

– габаритные размеры грузового места в сантиметрах;

– объем грузового места в кубических метрах;

– манипуляционные знаки и предупредительные надписи.

9 Упаковка.

9.1. Шкафы КРУ, сборные шины, запчасти, инструмент и принадлежности должны быть упакованы в транспортную тару предприятием-изготовителем в соответствии с инструкцией по упаковке изделий КРУ и отгрузочными ведомостями. Упаковка должна соответствовать исполнению «У» категории «КУ-1» по ГОСТ 23216.

9.2.Эксплуатационная документация, прилагаемая к КРУ, должна быть упакована в полиэтиленовую пленку ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,03 мм, и вложена в первое грузовое место.

9.3. Тарные ящики для транспортирования и хранения должны изготавливаться в соответствии с конструкторской документацией (тип VI-IV ГОСТ 10198).

9.4. В каждую упаковку должен быть вложен упаковочный лист.

9.5. Упаковка КРУ должна быть рассчитана на одноразовое применение и должна обеспечивать работоспособность изделия после транспортирования.

10. Размещение и монтаж.

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы с КРУ К-59 должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности. Не допускаются резкие толчки, удары, сильный крен КРУ при перемещениях. Для обеспечения нормальной работы К-59 в процессе эксплуатации следует избегать повреждений элементов КРУ во время погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки и монтажа.

Распаковку и монтаж можно производить только после проверки строительной части на соответствие проекту. Верхняя плоскость фундамента должна быть строго горизонтальна, поскольку неплотное прилегание основания КРУ к плоскости фундамента приведет к деформации и перекосам шкафов, что может нарушить нормальную работу ячеек.

В случае перерывов в работах по монтажу, особенно во время дождя или пыльного ветра, тщательно укрывайте незаконченное сборкой КРУ влагонепроницаемыми материалами (пленкой, брезентом, рубероидом и т.п.).

При получении КРУ К-59 следует проверить его комплектность, а также состояние металлоконструкций и встроенного оборудования.

При распаковке элементов КРУ следует сохранять все крепежные детали, так как они будут использоваться при последующей сборке металлоконструкций.

Монтаж КРУ К-59 рекомендуется выполнять в следующей последовательности.

- Установить блок шкафов К-59-Б с помощью подъемного устройства на фундамент в ряд, в соответствии со схемой распределительного устройства, начиная с крайнего. После установки каждого блока проверить по всему периметру плотность прилегания основания КРУ к плоскости фундамента. Если между основанием и плоскостью фундамента имеются щели, подложить между ними подкладки и приварить основание КРУ и подкладки к закладным элементам фундамента.

- На места стыковки блоков установить нащельники, предварительно сняв прижимы, крепящие панели обшивки.

- Прижать нащельники прижимами.

- Установить конек на место стыка и зафиксировать его саморезами.

- После окончательной установки КРУ на фундамент приварить все рамы основания КРУ друг к другу, затем приварить основание КРУ к контуру заземления не менее чем в двух точках. При этом следует учесть, что, как под высоковольтной частью КРУ, так и под коридором обслуживания, основание блока собрано из отдельных, секций шириной не более ширины трех ячеек.

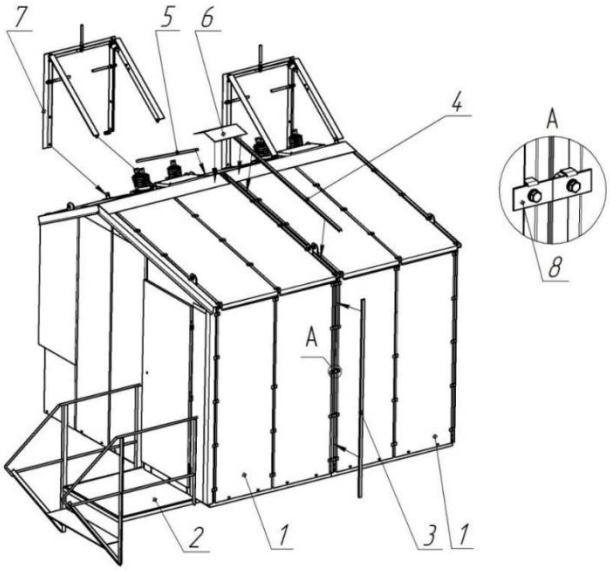


Рисунок 2. Установка стыковочных элементов КРУ К-59. 1 - блок шкафов К-59; 2 - лестница; 3, 4, 5 - нащельники; 6 - конёк; 7 - траверса; 8 - прижим.

- Смонтировать лестничные площадки КРУ.
- Подкрасить места сварных соединений.
- В КРУ исполнения У1 ручки дверей задних стенок установить в рабочее положение.
- Установить на крыше кронштейны ввода и линии с изоляторами.
- Проверить состояние проходных изоляторов и их установки на крыше КРУ. Обеспечить герметичность узла резиновыми прокладками и армировкой силиконом.
- Произвести монтаж и разводку электрических кабелей в шкафах К-59, в блоках релейных шкафов, установленных в коридоре обслуживания согласно проектной либо заводской документации.
- Концы кабелей (высокого и низкого напряжения), по которым извне случайно может быть подано напряжение, закоротить и к зажимам или аппаратным вводам КРУ пока не присоединять.
- Произвести монтаж межшкафных соединений согласно проектной документации.
- Уплотнить в основании КРУ отверстия для прохода кабелей для поддержания герметичности устройства.
- Проверить наличие надежного заземления встроенного в КРУ оборудования.
- Проверить наличие и сделать контрольную затяжку всех болтовых соединений.
- Установить лампы освещения коридора управления (220В) и лампы освещения отсеков выкатных элементов (36В, 25Вт).
- Установить демонтированные на время транспортировки: сигнальные лампы, рукоятки переключателей, амперметры, вольтметры и другую контрольно-измерительную аппаратуру.
- Монтаж отдельностоящего шкафа трансформатора собственных нужд необходимо производить в следующей последовательности в зависимости от мощности устанавливаемого трансформатора (см. приложение В):
- Снять переднюю стенку 24 с дверью и распаковать сложенные внутри шкафа комплектующие оборудование, детали и метизы.
- Отсоединить опорные стойки 2 от корпуса 3 и рамы 1.
- Установить раму на заранее подготовленный фундамент.
- Установить на кронштейне 4 опорные линейные изоляторы, и, - если это предусмотрено заказом, - разрядники или ограничители перенапряжения,

соединив их шинами 36 (37) с вводом проходных изоляторов и заземляющими шинами 39 (40) с кронштейном.

- Кронштейн предусматривает возможность установки линейных изоляторов на междуфазное расстояние 600 мм (в случае установки шкафа под углом (≤30°) относительно силового трансформатора, - 900 мм).
- Транспортировка шкафа трансформатора собственных нужд, как правило, производится с демонтированным кронштейном линии. В этом случае при монтаже, с целью обеспечения заземления кронштейна на корпус шкафа, необходимо установить под болтовые соединения зубчатые шайбы 41.
- Установить на раму трансформатор и закрепить на раме опорные стойки так, чтобы ряды отверстий в стойках были вверху, а отверстия для крепления уголков-укосин располагались на наружных полках стоек. Расположение вводов ВН трансформатора относительно вала (рукоятки) привода должно соответствовать изображенному в приложении В (рисунки 1 и 2) применительно к мощности трансформатора.
- С помощью подъемного устройства поднять шкаф над трансформатором и закрепить корпус шкафа болтовыми соединениями к опорным стойкам, используя те отверстия в стойках, которые обеспечат наиболее близкое расположение нижней плоскости шкафа или кожуха 44 (см. приложение В) к крыше трансформатора; закрепить уголки-укосины 31. Не допускается подъем шкафа вместе с трансформатором.
- Выверить правильность установки шкафа с помощью отвеса. В случае отклонения шкафа от вертикального положения или качания на фундаменте допускается подбивка под раму металлических подкладок с их последующей приваркой.
- Приварить раму к закладным элементам фундамента.
- Обеспечить такое положение трансформатора на раме, при котором изоляционное расстояние от токоведущих частей вводов ВН трансформатора до металлических частей шкафа будет не менее 120 мм.
- Допускается компоновка трансформатора мощностью 100 кВА со шкафом, предназначенным для трансформатора мощностью 25-63 кВА, при этом для обеспечения надежной изоляции необходимо на задней стенке 23 шкафа со стороны ввода ВН трансформатора установить дополнительную изоляционную плиту из листового гетинакса толщиной 5 мм. Уголки- укосины 31 в этом

случае устанавливаются по месту с учетом выступающих у трансформатора радиаторов.

- Закрепить трансформатор на раме. Отверстия в раме для крепления трансформатора выполнить по месту, применительно к габаритам устанавливаемого трансформатора.
- Обрезать козырьки 28 и 29 по контуру устанавливаемого трансформатора и прикрепить их болтами к корпусу (кожуху) шкафа. Оставшиеся в углах щели заделать подручными материалами, например, строительной мастикой.
- Соединить электрическую цепь шкафа с вводами ВН трансформатора: с помощью гибких шин 11 (Приложение В, рисунок 1), или посредством жестких стальных шин 21 (Приложение В, рисунок 2).
- Отпереть блок-замки, вывести из зацепления фиксатор 15 и произвести 2-3 операции «Включение» - «Отключение», проверив таким образом работу привода разъединителя.
- Проверить состояние сочленения подвижных и неподвижных контактов, и соединений.
- Приварить к уголку корпуса шкафа заземляющую шину и подсоединить ее к контуру заземления ОРУ.
- Подсоединить к контуру заземления ОРУ раму и заземлить на нее корпус трансформатора.
- Ввести через муфту 30 кабель и присоединить его к выводам НН трансформатора.
- Установить и закрепить болтами переднюю стенку, прижав ее уголками 25.
- Установить рукоятку привода в положении «ОТКЛ» и зафиксировать его верхним блок-замком 14.
- Подсоединить выводы проходных изоляторов к линии ВН. Монтаж концевых разделок силовых кабелей необходимо начинать после того, как кабель будет отключен и заземлен с двух сторон. Концы жил кабелей в КРУ должны быть заземлены переносным заземлением. Во время оконцевания и подсоединения кабеля переносное заземление может быть снято.
- После монтажа и подсоединения силовых кабелей все работы в КРУ должны выполняться как для электроустановок высокого напряжения в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

11. Транспортирование и хранение

11.1. Транспортирование и перемещение шкафов КРУ с выдвижными элементами производится только в вертикальном положении в соответствии с правилами транспортирования нештабелируемых грузов.

11.2. Упаковка и консервация КРУ должны соответствовать ГОСТ 23216, ГОСТ 9.014. Действие консервации должно быть рассчитано на срок:

- не менее 2 лет для КРУ;
- не менее 3 лет для запасных частей.

11.3. Транспортирование КРУ в упаковке должно производиться в условиях, оговоренных в п.1.3.4 настоящих ТУ.

11.4. Элементы шкафов КРУ, запасные части и приспособления упаковываются в тару, обеспечивающую их сохранность при транспортировке и хранении.

11.5. Упакованные изделия должны быть закреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения и соударения ящиков.

11.6. Бросать и подвергать ударам КРУ в транспортной таре не разрешается.

11.7. КРУ в транспортной таре может храниться в течение двух лет в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 0С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 250 С.

11.8. Не допускается хранение КРУ в одном помещении с кислотами, реактивами, а также материалами, которые могут оказать вредное действие на хранящееся изделие.

11.9. КРУ должны сохранять свои характеристики в следующих условиях:

- в течении гарантийного срока при температуре от минус 25 до плюс 40 0С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 25 0С.

12. Указания по эксплуатации

12.1 Эксплуатация КРУ должна производиться в соответствии с эксплуатационной документацией и требованиями:

– «Руководства по эксплуатации КРУ»;

– «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»;

– «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций»;

– «Правилами устройств электроустановок».

12.2 При эксплуатации шкафов КРУ все разъемные контакты главных цепей, трущиеся поверхности, а также поверхности, не имеющие антикоррозийных

покрытий, должны быть покрываться смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 или равноценной ей по свойствам.

13. Гарантии изготовителя

13.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие шкафов КРУ требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации и хранения – 2 года.

Гарантийный срок исчисляется:

- по эксплуатации – с момента ввода в эксплуатацию;
- по хранению – с момента сдачи шкафов КРУ ОТК предприятия-изготовителя.

При хранении шкафов КРУ более одного года, гарантия на работоспособность в эксплуатации соответственно снижается, с сохранением общего срока – 2 года. Срок службы КРУ - не менее 25 лет.

13.3. Комплектующие изделия с гарантийным сроком работы менее гарантийного срока на КРУ, и вышедшие из строя в течение гарантийного срока на КРУ, заменяются на новые эксплуатирующей организацией без предъявления рекламации.

13.4 Гарантии на покупные комплектующие изделия определяются документацией предприятий-изготовителей соответствующих изделий.

Приложение А

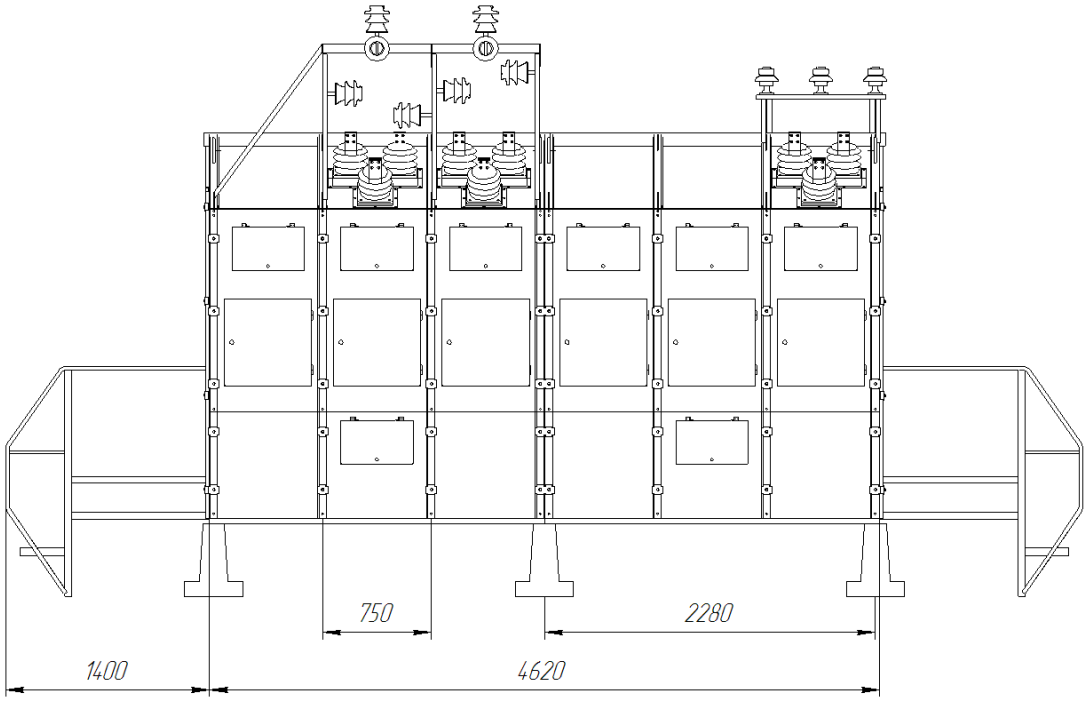


Рисунок 1 Общий вид и габаритные размеры двухблочной КРУ К-59 (вид сзади).

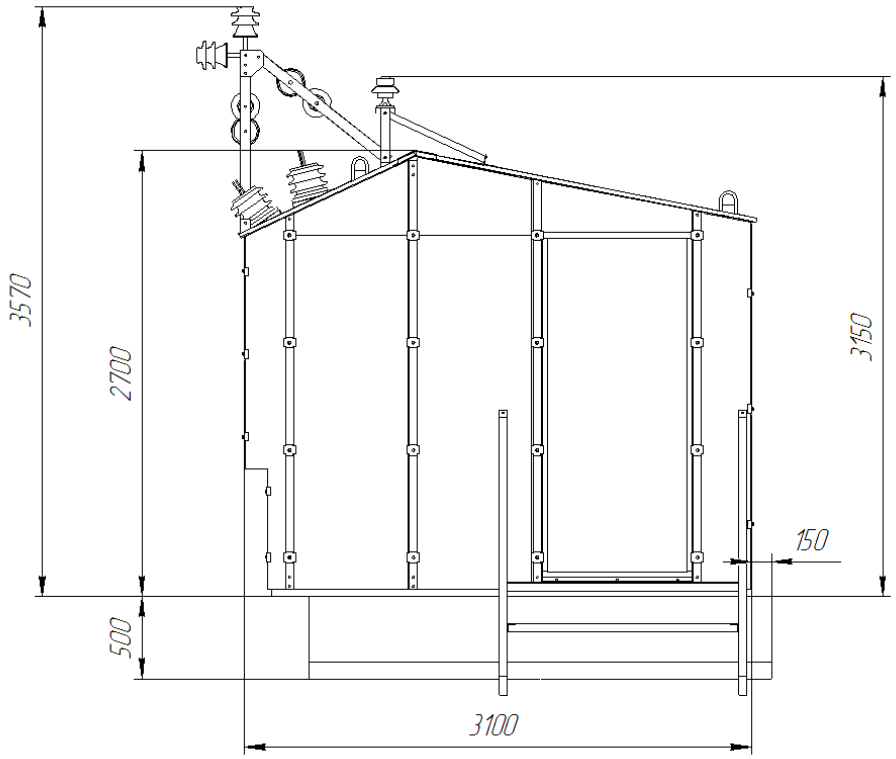


Рисунок 2 Общий и габаритные размеры вид КРУ К-59 (вид слева).

Приложение А (продолжение)

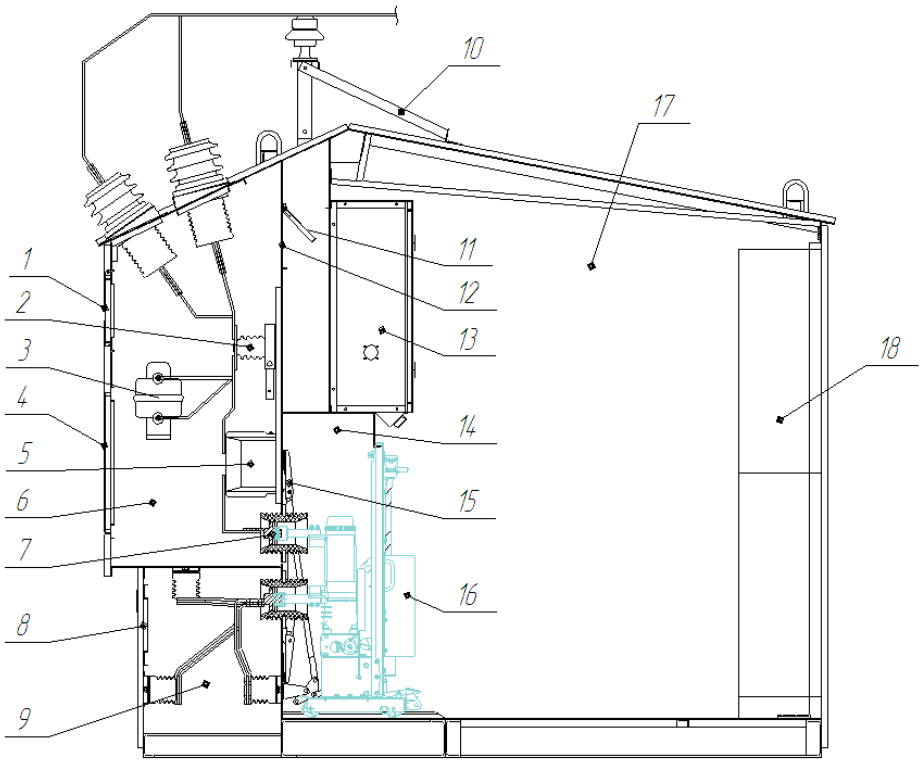
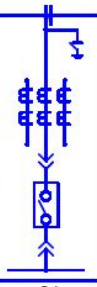
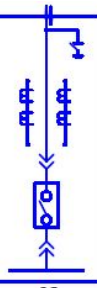
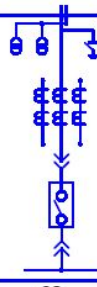
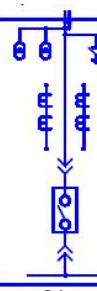
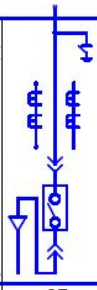
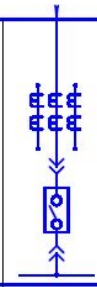
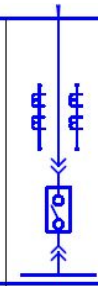
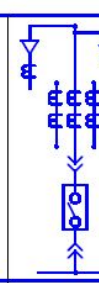
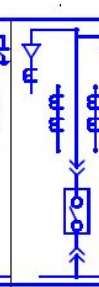
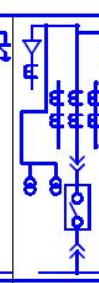
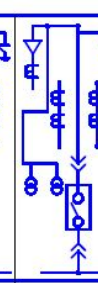
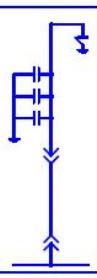
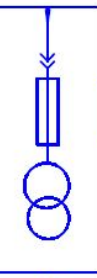
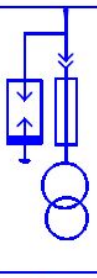
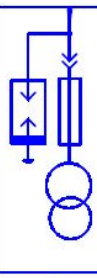
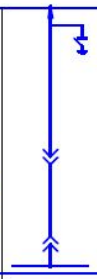
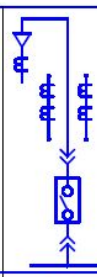
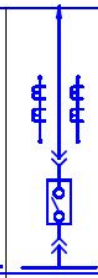
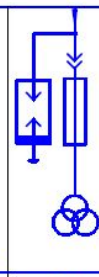
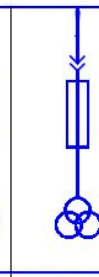
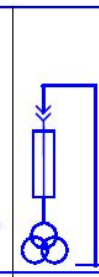
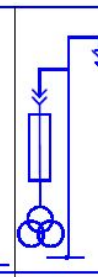


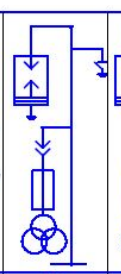
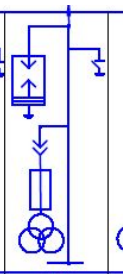
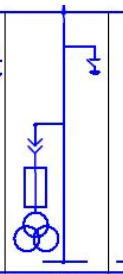
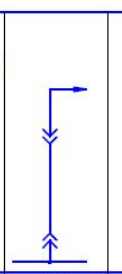
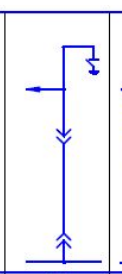
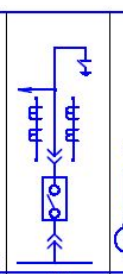
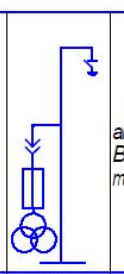
Рисунок 3 Шкаф К-59 в разрезе (Ячейка К-59-02В-1000/20Э У1).
1 - клапан разгрузки; 2 - заземлитель ВН; трансформатор напряжения 3 - дверь доступа в отсек ВН; 5 - трансформатор тока; 6 - отсек ВН; 7 - проходные изоляторы с неподвижными контактами; 8 - клапан разгрузки отсека сборных шин; 9 - отсек сборных шин; 10 - кронштейн воздушного ввода; 11 - разделительный клапан; 12 - окно; 13 - шкаф релейный; 14 - отсек выкатного элемента; 15 - шторочный механизм; 16 - тележка с вакуумным выключателем; 17 - коридор управления; 18 - шкафы релейные коридора управления.

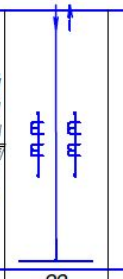
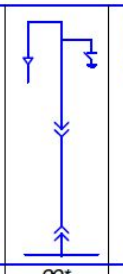
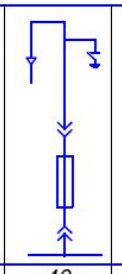
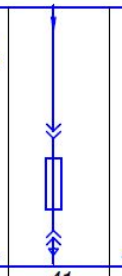
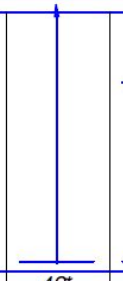
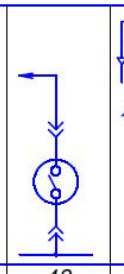
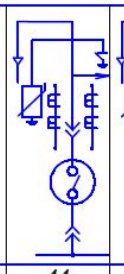
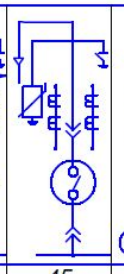
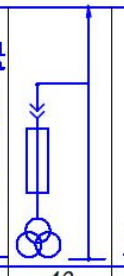
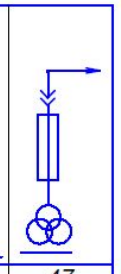
Приложение Б

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ К-59.

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Ном ток ячейки	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630А	1600А	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А
Назнач ячейки	ввод(линия)	ввод(линия)	ввод(линия)	ввод(линия)	ввод	ввод	ввод	ввод(линия)	ввод(линия)	ввод(линия)	ввод(линия)
Назнач отпайки											
Исполнение	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1,БРХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1,БРХЛ1	У3,У1,ХЛ1,БРХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Ном ток ячейки						630А	630А				
Назнач ячейки	Конденсаторов	ТСН	ТСН(РВО-6(10))	ТСН(РВРД-6(10))	ТСН до250кВА	ТСН свыше 250кВА		ТН(РВО-6(10))	ТН	ТН	ТН
Назнач отпайки											
Исполнение	У3,У1,ХЛ1	УХЛ1	УХЛ1	УХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1,БРХЛ1	УХЛ1	УХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1

Схемы электрических соединений главных цепей								Шкаф аппаратуры ВЧ связи и телемеханики	Шкаф переходный соединяющий секционный выключатель К-37, К- со шкафом секционирования К-59 правый	Шкаф переходный соединяющий секционный выключатель К-37, К- со шкафом секционирования К-59 левый	Шкаф переходный соединяющий сборные шины К-37, К- со сборными шинами К-59 правый
№ схемы	24	25*	26*	27	28	31	32	33	34	35	36
Ном ток ячейки		630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А					
Назнач ячейки	ТН(РВО-6(10)ОТН)	ТН 2000А	ТН	Секционирование			ТН				
Назнач отпайки											
Исполнение	У3,У1,ХЛ1,БРХЛ1	У3,У1,ХЛ1,БРХЛ1	У3,У1,ХЛ1	У3,У1,ХЛ1			У1	УХЛ1	У1	У1	У1

Схемы электрических соединений главных цепей	Шкаф переходный соединяющий сборные шины К-37, К- со сборными шинами К-59 левый										
№ схемы	37	38	39*	40	41	42*	43	44	45	46	47
Ном ток ячейки		630А	630-1600А	80А	80А	630-3150А	400А	400А	400А	630-3150А	
Назнач ячейки		ввод		ТСН до630кВ			Вакуумный контактор КВТ-10-400-4У2(ОТН)			ТН	ТН
Назнач отпайки											
Исполнение	У1	БРХЛ1	У3,БРХЛ1	БРХЛ1	БРХЛ1	У3,БРХЛ1	БРХЛ1	БРХЛ1	БРХЛ1,У1,ХЛ1	У3	У3

Приложение Б (продолжение)

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ К-59.

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Ном ток ячейки		630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А		630–3150А	630–1600А	630–1600А	1600А
Назнач ячейки	ТН	ввод	ввод	ввод(линия)	ввод(линия)	ввод,секц связь	ТН	ТН	ввод(линия)		ввод(линия)
Назнач оттайки		ТН	ТН	ТН	ТН				ТН, ТСН	ТН, ТСН	ТН, ТСН Каб.сборка 1000А
Исполнение	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У1(630) У3	У3

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
Ном ток ячейки	1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630А	630А	630А	630А	630–1600А
Назнач ячейки	ввод(линия)	подкл.реверс двигат ввод на 2600А		Секционирование			ТСН свыше 250кВА. Динам тормож двигат				ввод(линия)
Назнач оттайки	ТН,ТСН Каб. сборка 1000А	630–1600А									
Исполнение	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ном ток ячейки	630–1600А	630–1600А	1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А	630–1600А
Назнач ячейки	ввод(линия)	ТН	ТН	ввод	ввод	ввод	ввод	ввод	ввод	ввод	ввод
Назнач оттайки			Каб сборка 1000А	ТН,ТСН	ТН, ТСН			ТН	ТН	ТН	ТН
Исполнение	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
Ном ток ячейки	1000А	1000А	630–1600А	1600А	630–1600А					630–1600А	1600А
Назнач ячейки	Каб. сборка	ТН Каб сборка	Резервное питание			ТСН до250кВА	ТСКС 40/ 10	ТСН до250кВА	ТН НОЛ- 08	Нулевые выводы вращ машин	
Назнач оттайки	ввод(линия) 1600А	ввод(линия) 1600А	ТН, ТСН	Каб сборка 1000А ТН,ТСН							Каб сборка 1000А
Исполнение	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3

Приложение Б (продолжение)

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ К-59.

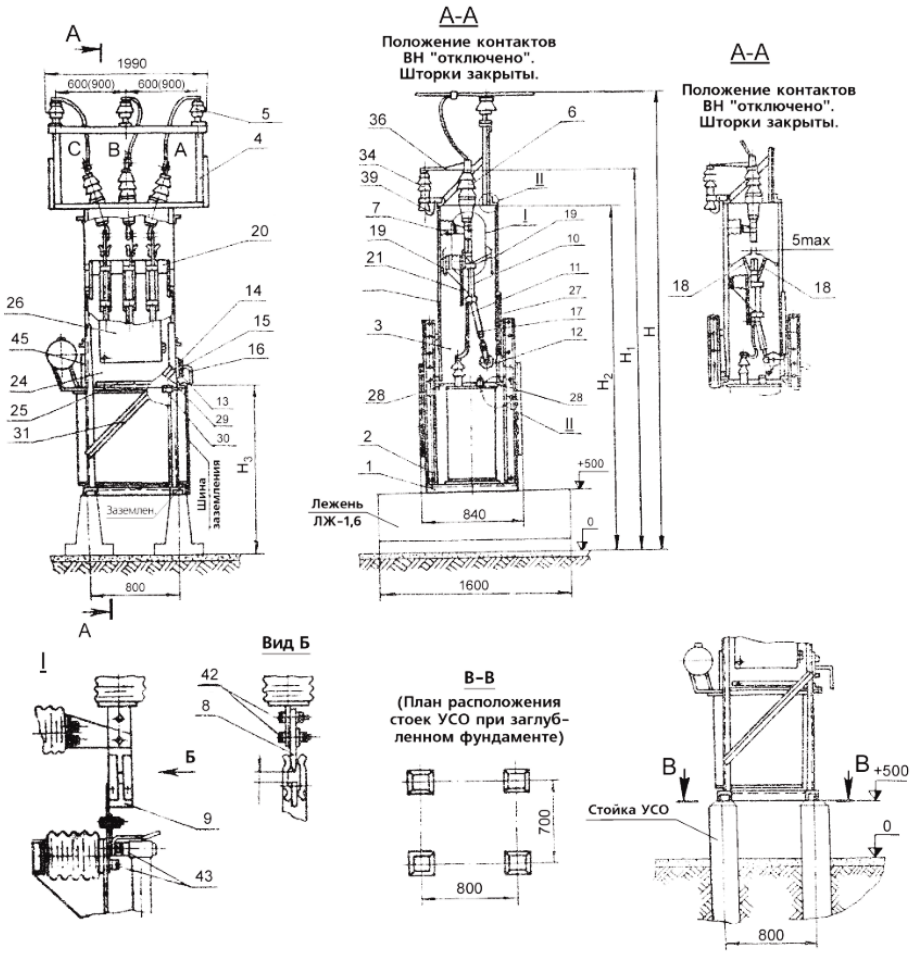
Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
Ном ток ячейки	1600А	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А
Назнач ячейки	ввод на ток 2600А		Глухой ввод							ТСКС 40/5 10	
Назнач оттайки	1600А	1600А									
Исполнение	У3	У3	У3, У1, ХЛ1	У1, ХЛ1	У1, ХЛ1	УХЛ	УХЛ	ХЛ1	ХЛ1	ХЛ1	У1, ХЛ1

116	119	120	121	122	123	124
630А		630А	1000А	1000А	1600А	80А
Дин тормож двигат		Дин тормож двигат	стыковка 66 сх	стыковка с 123 сх		ТСН до630кВ
				шинный ввод кабель снизу	шинный ввод кабель снизу	Стыковка с 95сх
У3	У3, У1, ХЛ1	У3	У3	У3	У3	ХЛ- 1 БР

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
Ном ток ячейки	1000А	1600А	630А	630А	630А	80А	630А	630	1600		
Назнач ячейки	стык со сх 126	стык со сх 125 и 87а	ТН (РВО- 6)	Возд ввывод	ввод		ввод	Тн(линия)			
Назнач оттайки	Кабельный снизу шин ввод с выводом влево	Шинный (кабельный) ввод снизу									
Исполнение	У3	У3	У1	У1	У1	У1БР **	У1БР **	У1			

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146
Ном ток ячейки	1600	1600	630	предохр.	630	630				630- 1600А	
Назнач ячейки	Шинный ввод		Ввод(линия)	ТН						Секц. выключ.	
Назнач оттайки											
Исполнение	У3	У3	У1	У1	ХЛ1	ХЛ1	У3			У3, У1, ХЛ1	

Приложение В

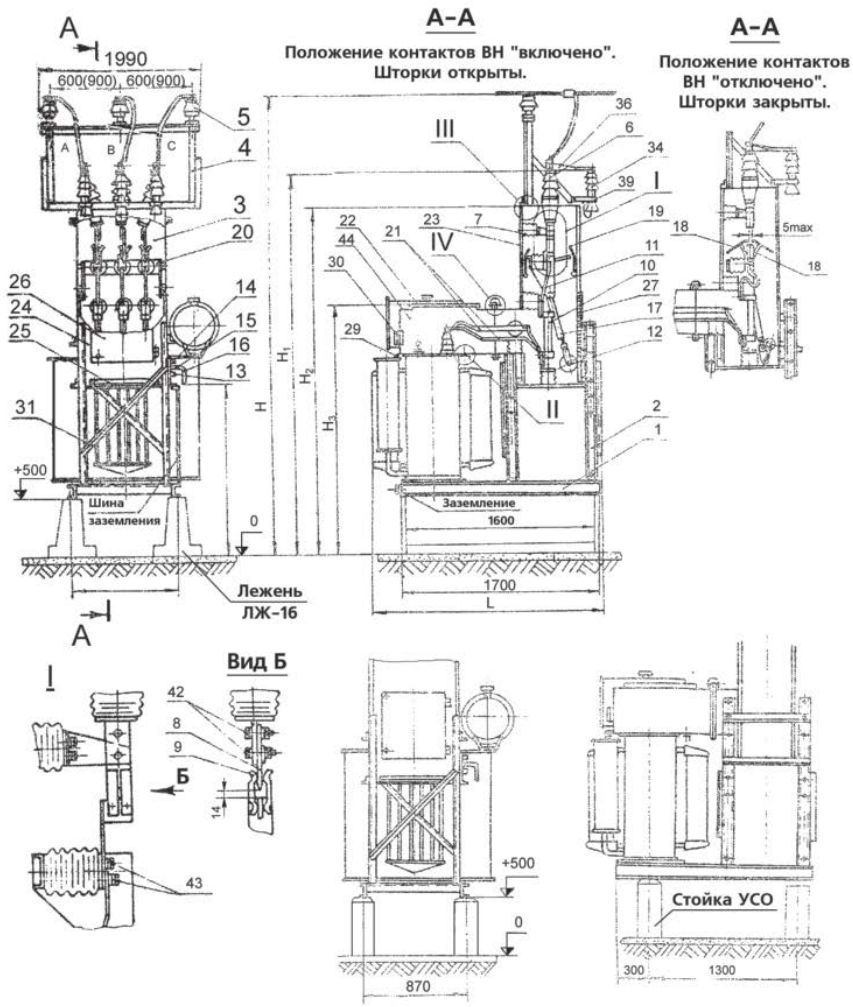


Тип установленного трансформатора	Размеры, mm			
	H	H_1	H_2	H_3
ТМ-25/6(10)	3730	3060	2840	1415
ТМ-40/6(10)	3770	3100	2880	1455
ТМ-63/6(10)	3900	3230	3010	1585

Рисунок 1. Шкаф трансформатора собственных нужд 25-63 кВА.

1. Рама; 2. Стойки опорные; 3. Корпус шкафа; 4. Кронштейн ввода; 5. Изоляторы линейные; 6. Изоляторы проходные; 7. Изоляторы опорные; 8. Контакты ВН неподвижные; 9. Контакты ВН подвижные разъединяющие; 10. Предохранители; 11. Шины гибкие; 12. Вал привода; 13, 14. Устройства блокировки; 15. Фиксатор; 16. Рукоятка привода; 17,18. Тяги; 19. Шторки; 20. Каретка; 21. Панели изоляционные; 22. Крышка; 23,24. Крышки съемные; 25. Уголки прижимные; 26. Дверь; 27. Перегородка предохранительная; 28,29. Козырьки уплотнительные; 30. Муфта сальниковая (вывода кабеля НН); 31. Уголки-укосины; 32,33. Кронштейны; 34,35. Разрядники; 36,37. Шины; 39. Шинка; 41. Шайбы зубчатые; 42,43. Болты крепления контактов ВН.

Приложение В (продолжение)



Тип установленного трансформатора	Размеры, мм					
	H	H_1	H_2	H_3	H_4	L
ТМ-100/6(10)	3845	3180	2955	2080	1555	1800
ТМ-160/6(10)	3930	3265	3040	2165	1640	1910
ТМ-250/6(10)	4030	3365	3140	2265	1740	1925

Рисунок 2. Шкаф трансформатора собственных нужд 100-250 кВА.

1.Рама; 2. Стойки опорные; 3. Корпус шкафа; 4. Кронштейн ввода;5 Изоляторы линейные; 6. Изоляторы проходные; 7. Изоляторы опорные; 8. Контакты ВН неподвижные; 9. Контакты ВН подвижные разъединяющие; 10. Предохранители; 11. Шины гибкие; 12. Вал привода; 13,14. Устройства блокировки; 15. Фиксатор; 16. Рукоятка привода; 17,18. Тяги; 19. Шторки; 20. Каретка; 21. Панели изоляционные; 22. Крышка; 23,24. Крышки съемные; 25. Уголки прижимные; 26. Дверь; 27. Перегородка предохранительная; 28,29. Козырьки уплотнительные; 30. Муфта сальниковая (вывода кабеля НН); 31. Уголки-укосины; 32,33.Кронштейны; 34,35. Разрядники; 36,37. Шины; 39. Шинка; 41. Шайбы зубчатые; 42,43. Болты крепления контактов ВН; 44. Кожух; 45. Обойма.

Приложение В (продолжение)

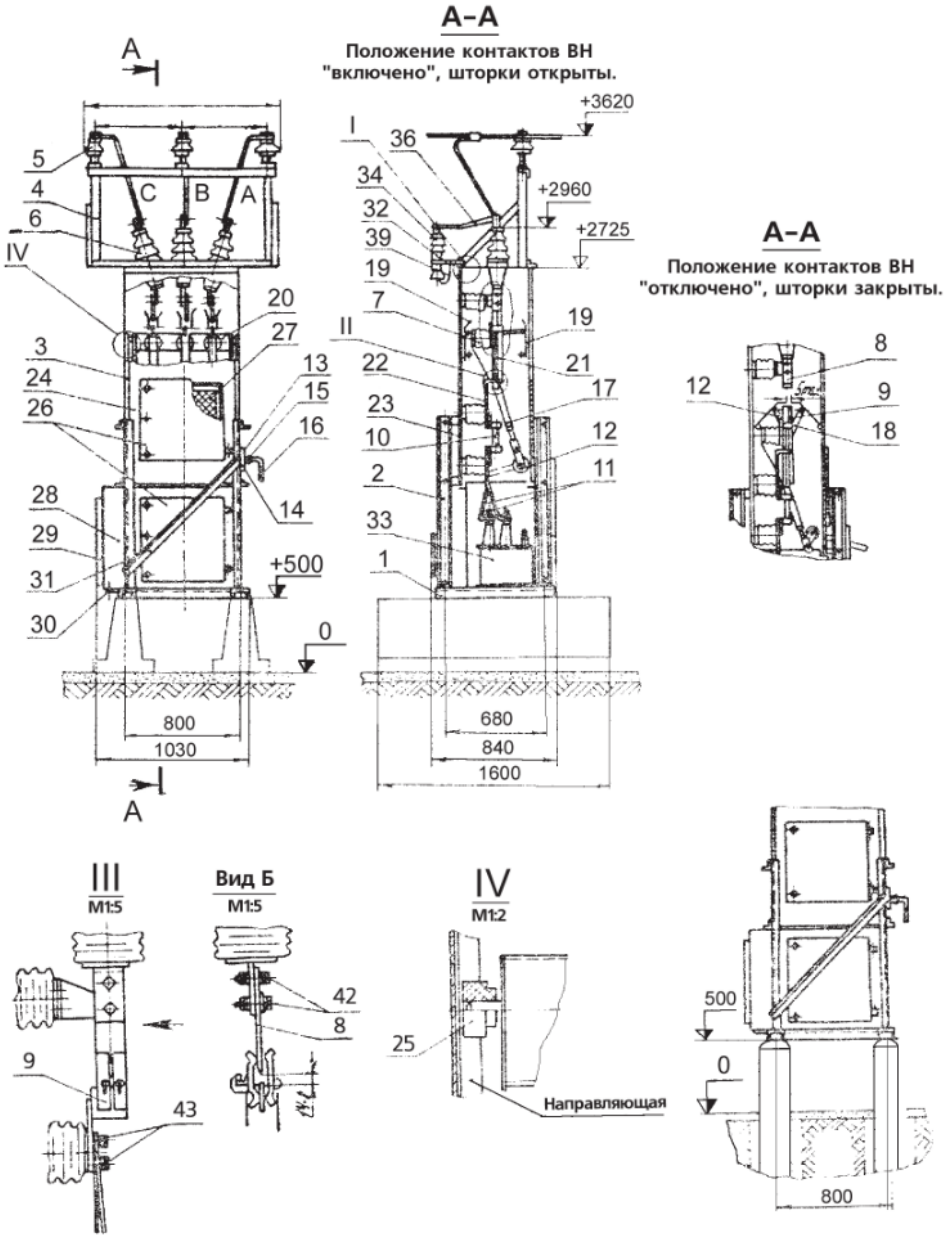


Рисунок 3. Шкаф 6-10 кВ с трансформатором напряжения (отдельностоящий).

1. Рама; 2. Стойки опорные; 3. Корпус шкафа; 4. Кронштейн ввода;5 Изоляторы линейные; 6. Изоляторы проходные; 7. Изоляторы опорные; 8. Контакты ВН неподвижные; 9. Контакты ВН подвижные разъединяющие; 10. Предохранители; 11. Шины; 12. Вал привода; 13,14. Места для установки блокирующих замков; 15. Фиксатор; 16. Рукоятка привода; 17,18. Тяги; 19. Шторки; 20. Каретка; 21. Контакт скользящий; 22. Токосъёмник; 23,24. Крышки съемные; 25. Ролик; 26. Дверь; 27. Перегородка предохранительная; 28. Отсек аппаратуры ВН; 29. Дверь; 30. Муфта вывода кабеля НН; 31. Уголки-укосины; 34. Разрядники; 36,39. Шины; 42,43. Болты крепления контактов ВН.