



**УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ серии КНВ-10**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ БКЖИ.674551.007 ТИ**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	2
1 Описание и работа изделия .....	2
1.1 Назначение изделия .....	2
1.2 Основные параметры и характеристики.....	2
1.3 Состав изделия .....	4
1.4 Устройство и работа.....	4
1.5 Описание и работа составных частей фидерных шкафов.....	5
1.6 Заземление шин.....	6
1.7 Шторочный механизм .....	6
1.8 Выкатные элементы шкафов КРУ.....	6
1.9 Блокировки в шкафах КРУ.....	7
1.10 Релейный шкаф.....	7
1.11 Шкафы токопроводов.....	7
1.12 Устройство и работа составных частей шкафа с трансформаторами собственных нужд типа ТСКС 40/145 .....	7
1.13 Маркировка и пломбирование .....	7
1.14 Упаковка.....	8
2 Использование по назначению .....	9
2.1 Меры безопасности.....	9
2.2 Порядок установки и монтаж.....	9
2.3 Подготовка изделия к работе .....	10
2.4 Измерение параметров, регулирование и настройка.....	11
2.5 Характерные неисправности и методы их устранения.....	12
2.6 Техническое обслуживание .....	12
2.7 Технический осмотр .....	12
2.8 Текущий ремонт шкафов КРУ.....	12
2.9 Капитальный ремонт.....	12
3 Комплектность.....	13
4 Консервация.....	14
5 Транспортирование и хранение .....	15
Приложение А – Принципиальные схемы главных цепей КРУ серии КНВ-10.....	16
Приложение Б – Схемы вспомогательных цепей КРУ серии КНВ-10.....	20
Приложение В – Альбом рисунков и схем.....	40
Опросный лист.....	55

Настоящая техническая информация на комплектное распределительное устройство (КРУ) серии КНВ-10 предназначена для изучения изделия, правил его монтажа и эксплуатации, хранения и транспортирования. Содержит техническую характеристику КРУ, условия его применения, тип и состав изделия, а также сведения и указания об устройстве и принципе работы, рекомендации по заполнению опросного листа и проектированию объектов и монтажу КРУ, принципиальные схемы соединений главных цепей, информационные материалы по схемам вспомогательных цепей КРУ, а также может служить информационным материалом для проектных организаций.

Предприятие постоянно занимается совершенствованием конструкции КРУ серии КНВ-10, поэтому возможны некоторые расхождения с настоящей технической информацией, не ведущие к функциональным изменениям, а также ведется постоянная работа над дополнением каталога принципиальных схем.

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Устройства комплектные распределительные серии КНВ-10 предназначены для работы в электрических установках трехфазного переменного тока частоты 50 и 60 Гц и номинальным напряжением 6 и 10 кВ для системы с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью и соответствуют техническим условиям БКЖИ.674551.007 ТУ.

#### 1.1.2 Структура условного обозначения

КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Комплектное распределительное устройство
КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Нижнее расположение выкатного элемента
КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Отличительный индекс производителя ЗАО «ЧЭАЗ»
КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Номинальное напряжение до 10 кВ (6 кВ, 10 кВ)
КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Тип встраиваемого выключателя: вакуумный – не указывается; элегазовый – буква “Г”; маломасляный – буква “М”
КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Номер схемы по сетке схем главных цепей
КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Номинальный ток, А
КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Номинальный ток отключения выключателя, кА
КНВ-10-Х-ХХ-ХХ/ХХ-ХХ	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1

#### Примеры условных обозначений:

Шкаф КНВ-10 с вакуумным выключателем выполненный по схеме главных цепей 01 номинальным током 1600 А, током термической стойкости 31,5 кА, климатического исполнения УЗ:

«КНВ-10-01-1600/31,5 УЗ БКЖИ.674551.007 ТУ».

Шкаф КНВ-10 с элегазовым выключателем выполненный по схеме главных цепей 05 номинальным током 1000 А, током термической стойкости 20 кА, климатического исполнения ТЗ:

«КНВ-10-Г-05-1000/20 ТЗ БКЖИ.674551.007 ТУ».

Шкаф КНВ-10 с маломасляным выключателем выполненный по схеме главных цепей 08 номинальным током 630 А, током термической стойкости 20 кА, климатического исполнения УЗ:

«КНВ-10-М-08-630/20 УЗ БКЖИ.674551.007 ТУ».

При заказе КНВ-10, предназначенного для электрических сетей частоты 60 Гц, дополнительно должна указываться частота.

#### 1.1.3 Климатическое исполнение КРУ -У и Т категории размещения 3;

Номинальные значения климатических факторов – по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89

При этом:

- диапазон температуры окружающего шкафа КРУ воздуха принимается:
  - от -5 до +40 °С – для шкафов КРУ без установки подогревателей в релейном отсеке;
  - от -25 до +40 °С – для шкафов КРУ с установкой электроподогревателей в релейном шкафу;
- тип атмосферы II (промышленная) по ГОСТ 15150-69;
- высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- окружающая среда не должна быть взрывоопасной, содержать токопроводящую пыль, агрессивные пары и газы в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

\* При необходимости эксплуатации шкафов КРУ при температуре окружающей среды выше 35 °С номинальные токи шкафов исполнения от 1600 до 3150 А принимаются на 5% ниже устанавливаемых паспортных значений.

### 1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Основные параметры КНВ-10 должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение (линейное), кВ при частоте 50 Гц (для исполнения УЗ) при частоте 60 Гц (для исполнения ТЗ)	6; 10 6,6 ;11
2. Номинальное рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12
3. Номинальный ток главных цепей, А: при частоте 50 Гц при частоте 60 Гц	630, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150; 630, 1250, 2000, 2500

Наименование параметра	Значение параметра
4. Номинальный ток сборных шин, А: при частоте 50 Гц при частоте 60 Гц	1000*, 1600, 2000, 2500, 3150; 800*, 1250, 1600, 2000, 2500
5. Номинальный ток отключения встроенного в КРУ выключателя, кА	12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40
6. Ток термической стойкости (трехсекундный ток), кА	20; 31,5; 40
7. Ток электродинамической стойкости, кА	51; 81; 102
8. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: постоянного тока переменного тока	110; 220 220
Номинальная мощность встраиваемых трансформаторов собственных нужд, кВА	40

\* выполняется на электродинамические стойкости 51 кА

1.2.2 Габаритные, установочные размеры КНВ-10 должны соответствовать указанным в Приложении В.

1.2.3 Классификация исполнений шкафов КРУ серии КНВ-10 должна соответствовать указанной в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Исполнение
1. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	С нормальной изоляцией
2. Вид изоляции	Воздушная Комбинированная
3. Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами С изолированными шинами
4. Наличие выкатных элементов в шкафу	С выкатными элементами Без выкатных элементов
5. Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием
6. Вид линейных высоковольтных вводов (подсоединений)	Кабельные и шинные
7. Наличие дверей в отсеке выкатной тележки	Шкафы с дверями Шкафы без дверей
8. Вид управления	Местное, дистанционное
9. Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP30
10. Вид основных шкафов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• с выключателями высокого напряжения;</li> <li>• с разъёмными контактными соединениями;</li> <li>• с трансформаторами напряжения;</li> <li>• с силовыми предохранителями;</li> <li>• с силовыми трансформаторами;</li> <li>• с статическими конденсаторами;</li> <li>• с вакуумными контакторами</li> <li>• комбинированные (с трансформаторами напряжения и разрядниками);</li> </ul>

1.2.4 В КРУ серии КНВ-10 в качестве коммутационного аппарата применяются следующие типы аппаратов:

- вакуумный выключатель ВВ/ТЕL-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВВЭ-М-10, ВБПВ-10, ВБКЭ-10, ЗАН "Сименс", Evolis "Мерлин Жерен" и т.д.;
- элегазовый выключатель LF-1 "Мерлин Жерен";
- маломасляный выключатель ВМПЭ-10, ВКЭ-10;

Характеристики аппаратов устанавливаемых в КРУ серии КНВ-10 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Типы аппаратов КНВ-10	I <sub>н</sub> , А	I <sub>ном.от.</sub> , кА	I <sub>дин.ст.</sub> , кА	I <sub>терм.ст.</sub> , кА	U <sub>пр.</sub> , В	I <sub>эл.маг.вкл.</sub> , А	I <sub>маг.откл.</sub> , А	Нараб.
ВВ/ТЕL-10-20/_У2	до1600	12,5 20	51	12,5 20	~220 =220	5 10	5 10	100 000
ВБМ-10 эл.маг.привод	до1600	20 31,5	51 81	20 31,5	~220 =220 =110	35(70)	-	50 000
ВБП-10 пруж. привод	до1600	20 31,5	51 81	20 31,5	~220 =220 =110	6; 3 3 2-вкл	-	50 000
ВБСК-10-20/-УХЛ2	630 1000	20	32 51	20	~220 =220 =110	16	1,5	50 000
ВВТЭ-М10-31,5/-УХЛ2	до 1600	12,5 20 31,5	32 51 81	12,5 20 31,5	~220 =220 =110	60 (70)	100 2,5 5	50 000

Типы аппаратов КНВ-10	$I_n$ , А	$I_{ном.от}$ , кА	$I_{дин.ст.}$ , кА	$I_{терм.ст.}$ , кА	$U_{пр.}$ , В	$I_{эл.маг.вкл.}$ , А	$I_{маг.откл.}$ , А	Нараб.
ВВЭ-М10-31,5(40)/-У3	2000 2500 3150	31,5 40	81 128	31,5 40	=220 =110	60(100)	2,5 5	10 000
ВБЭ-10-31,5(40)/-У3	до 3150	31,5 40	80 102	31,5 40	~220 =220 =110	40(80)	1,5 3	50 000
Evolis	630 1250 2500	25 31,5 40	62,5 81 102	25 31,5 40	~24/30 =48/60 110/130 220/250	-	0,6 3	25 000
LF1	630 1250	25 31,5	64 81	25 31,5	~48/220 =24/220	1,7 1,7	1 0,3	50 000
Siemens 3AE1	1250 2000 2500 3150	40	100/104	40	~110/230 =24/220	1,8 1,6	2/1,6 8/1,6	50 000

### 1.3 Состав изделия

Шкафы КРУ серии КНВ-10 выполняются:

- по схемам главных цепей, приведенным в Приложении А;
- по схемам вспомогательных цепей, приведенным в Приложении Б.

Возможно изготовление шкафов КРУ серии КНВ-10 по нетиповым схемам заказчика, как с применением электромеханической релейной защиты, так и с микропроцессорными устройствами управления и защиты.

1.3.1 В состав изделия входят:

Набор отдельных шкафов КРУ серии КНВ-10 с коммутационными аппаратами, приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также аппаратурой защиты, управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами, соединенными между собой в соответствии со схемой электрической расположения КРУ.

Шкафы КРУ серии КНВ-10 выполняются по схемам соединений главных и вспомогательных цепей, представленных заказчиком.

1.3.2 Демонтированные на период транспортирования сборные шины и другие сборочные единицы и детали, монтажные материалы и принадлежности, указаны в перечне запасных частей.

1.3.3 Запасные части, резервный выкатной элемент, релейный шкаф поставляются заводом по специальному заказу.

1.3.4 В состав КРУ серии КНВ-10 входят принадлежности:

- рычаг для перемещения выкатного элемента из одного фиксированного положения в другое для шкафов на номинальные токи до 1600 А (приложение В, рисунок В.9). Поставляется один на пять и менее шкафов, отправляемых по одному заказу, или три штуки на подстанцию;
- рычаг для перемещения выкатного элемента из одного фиксированного положения в другое для шкафов на номинальные токи от 1600 до 3150 А (приложение В, рисунок В.9). Поставляется один на пять и менее шкафов, отправляемых по одному заказу, или три штуки на подстанцию;
- ключ для запираания и отпираания двери шкафа КРУ серии КНВ-10 и двери релейного шкафа. На каждый шкаф поставляется по два ключа;
- рукоятка съемная 7 (приложение В, рисунок В.14) для оперирования заземлителем линейных шин, поставляется в количестве одной штуки на пять и менее шкафов;
- рукоятка съемная 9 (приложение В, рисунок В.17) для блокировки выкатного элемента, поставляется в количестве одной штуки на пять и менее шкафов;
- перегородка изолирующая (приложение В, рисунок В.25), как дополнительное средство защиты при проведении профилактических и ремонтных работ в отсеке выкатного элемента. Поставляется одна на 20 и менее шкафов или две на подстанцию.

1.3.5 Принадлежности и инструмент, необходимые для обслуживания выключателей, указаны в техническом описании и инструкции по эксплуатации на эти аппараты.

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Ниже приводится описание конструкции шкафов КРУ серии КНВ-10 с выключателем. Другие типы шкафов (с трансформатором напряжения, с разрядниками, с силовыми трансформаторами и др.) имеют аналогичную конструкцию и отличаются, в основном, только конструкцией выкатного элемента.

1.4.2 Шкаф КРУ серии КНВ-10 состоит из следующих основных сборочных единиц (приложение В, рисунки В.1; В.2; В.3; В.4; В.5):

- шкаф распределительный 1;
- выкатной элемент 2;
- шкаф релейный 3.

Схема автоматической частотной разгрузки (АЧР) размещается в отдельном навесном релейном шкафу. Аппаратура АЧР может также размещаться в ненасыщенном аппаратурой распределительном шкафу.

1.4.3 Шкаф распределительный (приложение В, рисунки В.4; В.5, В.6) представляет собой сборную жесткую металлическую конструкцию, разделенную глухими металлическими и изоляционными перегородками на отсеки:

- отсек выкатного элемента (выключателя) 1;
- отсек линейных шин 2;
- отсек сборных шин 3;
- короб для подсоединения кабелей 4.

1.4.4 Релейный шкаф, в котором размещены аппараты управления, защиты и сигнализации, приборы учета и измерения, представляет собой сварную металлическую конструкцию с дверью (приложение В, рисунок В.7).

1.4.5 В качестве выдвижных элементов в шкафах КРУ серии КНВ-10 могут быть:

- выключатели маломасляные: ВКЭ-10, ВМПЭ-10;
- выключатели вакуумные: ВВ/TEL-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВВЭ-М-10, ВБПВ-10, ВБКЭ-10, ЗАН “Сименс”, Evolis “Мерлин Жерен”;
- выключатели элегазовые LF1;
- другие типы выключателей по требованию заказчика;
- тележки с трансформаторами напряжения и разрядниками;
- тележки с высоковольтными предохранителями;
- тележки с разъединяющими контактами.

1.4.6 Выкатной элемент 3 (приложение В, рисунок В.8) может занимать в отсеке два фиксированных положения относительно корпуса: рабочее и контрольное, и перемещается внутри отсека по направляющим рельсам с помощью рычага 5 из контрольного положения в рабочее и наоборот.

1.4.7 В рабочем положении главные и вспомогательные цепи шкафа КРУ серии КНВ-10 замкнуты, выкатной элемент находится в пределах корпуса шкафа в фиксированном положении.

1.4.8 В контрольном положении главные цепи шкафа разомкнуты, а вспомогательные замкнуты (допускается размыкание вспомогательных цепей), выкатной элемент находится в пределах корпуса шкафа в фиксированном положении.

1.4.9 В ремонтном положении главные и вспомогательные цепи шкафа разомкнуты, выкатной элемент находится вне корпуса шкафа.

1.4.10 Сборные шины и отпайки от них, а также линейные шины с отпайками изготавливаются из медных и алюминиевых шин со скругленными краями.

1.4.11 Шкафы КРУ серии КНВ-10 на все номинальные токи стыкуются по сборным шинам непосредственно между собой без переходных элементов.

1.4.12 Шкафы КРУ серии КНВ-10 имеют фасадную поворотную дверь (кроме шкафов в бездверном варианте).

1.4.13 Трансформаторы собственноручно могут иметь стационарное исполнение в шкафах КРУ серии КНВ-10, могут устанавливаться на выкатные элементы.

1.4.14 Шкафы КРУ изготавливаются в двух исполнениях: с изолированными шинами и неизолированными шинами (за исключением сложных схем главных цепей). Места сочленения шин могут закрываться изоляционными коробами.

## 1.5 Описание и работа составных частей фидерных и вводных шкафов

### 1.5.1 Отсек выкатного элемента

1.5.1.1 Отсек выкатного элемента (приложение В, рисунок В.10) предназначен для размещения в нем выкатного элемента. Отсек образован боковыми стенками 6, фасадной дверью 8, рамой 7 и от токоведущих частей других отсеков отделен металлическими перегородками, в том числе шторочным механизмом 5. В нижней части отсек имеет сплошное дно.

1.5.1.2 В отсеке выкатного элемента размещены приспособления и механизмы, обеспечивающие правильное функционирование выкатного элемента в шкафу, в том числе:

- направляющие 1 – для предотвращения опрокидывания выкатного элемента;
- рельсы 2;
- шина заземляющая 3 – для заземления выкатного элемента;
- механизм шторочный 5 с блокировкой шторок 4;
- кронштейн 9 с осью 10 служит упором рычага вкатывания при перемещении выкатного элемента между фиксированными положениями;
- фиксатор 11 для фиксирования выкатного элемента в рабочем или контрольном положениях;
- кожуха 13 и 14 для дополнительной изоляции отсека выкатного элемента.

1.5.1.3 В верхней части отсек закрыт поворотным клапаном с жалюзи для выхода перегретого воздуха из отсека и сбрасывания избыточного давления, появляющегося при возникновении в отсеке аварийного короткого замыкания и для переключения при этом конечного выключателя (срабатывания дуговой защиты).

### 1.5.2 Отсек линейных шин

1.5.2.1 Отсек линейных шин (приложение В, рисунки В.12; В.13) образован перегородкой 2, боковыми стенками 10 и боковинами 8 и 9.

1.5.2.2 В отсеке линейных шин размещены шины линейные 22, 23 с отпайками 24, которые через трансформаторы тока и контакты проходят в отсек выкатного элемента через изоляционные втулки.

1.5.2.3 Трансформаторы тока 4 устанавливаются на пластине 1, а втулки изоляционные 5 – на металлической опоре. Пластина и опора являются жестким основанием и одновременно локализирующими перегородками между отсеком выкатного элемента и отсеком линейных шин.

1.5.2.4 В зависимости от схемы главных цепей в отсеке линейных шин устанавливаются до трех трансформаторов тока.

1.5.2.5 В отсеке линейных шин также установлен заземлитель 3, принцип работы которого описан в 1.6.

1.5.2.6 Для возможности обслуживания отсека линейных шин боковины 8 и 9 выполнены съемными.

1.5.2.7 Сверху отсек закрыт открывающимся клапаном 18 с жалюзи.



### 1.5.3 Отсек сборных шин

1.5.3.1 Отсек сборных шин (приложение В, рисунки В.12; В.13) отделяется от отсека линейных шин перегородкой 11.

1.5.3.3 В отсеках сборных шин размещены шины сборные 20, 21 контакты и втулки изоляционные проходные 6.

1.5.3.4 Спереди отсек закрыт металлической перегородкой 14, по бокам стенками 13, сзади крышкой 12. Через изоляционные втулки 6, укрепленные на металлической опоре 7, контакты отпаек сборных шин 21 проходят в отсек выкатного элемента.

1.5.3.5 Сборные шины крепятся на опорных изоляторах.

### 1.6 Заземление шин

1.6.1 Заземлитель линейных шин 1 показан на рисунке В.15 приложения В.

Заземление шин в шкафах КРУ серии КНВ-10 осуществляется съемной рукояткой 7 (приложение В, рисунок В.14). Опора 3 связана с приводным валом заземлителя 1 через тягу 2 и пластину для подсоединения тяги заземлителя.

Включение заземляющего разъединителя производится поворотом рукоятки 7 против часовой стрелки (приложение В, рисунок В.14). При этом заземляющие ножи 2, вращаясь вместе с валом заземлителя 4, заходят на неподвижные контакты 3 (приложение В, рисунок В.15), образуя заземляющий контур.

Оперирование ножами заземлителя возможно только в том случае, когда выкатной элемент полностью выведен из шкафа КРУ и становится возможной установка съемной рукоятки 7.

На заземлителе установлен конечный выключатель 5 типа ВП-19, с помощью которого подается сигнал о том, что заземлитель отключен.

1.6.2 В шкафах КРУ серии КНВ-10, оборудованных заземлителями линейных шин, выполняется блокировка, запрещающая:

- вкатывание выкатного элемента в рабочее положение при включенном положении заземлителя;
- включение заземлителя в том случае, когда выкатной элемент находится в рабочем положении.

### 1.7 Шторочный механизм

1.7.1 На рисунке В.11 приложения В показан шторочный механизм в шкафу КРУ серии КНВ-10.

На основании выкатного элемента (приложение В, рисунок В.16) имеется скоба 8, служащая для открывания шторочного механизма. При вкатывании выкатного элемента в шкаф КРУ скоба 8, взаимодействуя сначала с роликом 1 рычага 7 (приложение В, рисунок В.11), а затем с роликом 2, посредством рычага 6 и тяги 4 поднимает шторки 3.

1.7.2 Движение верхней и нижней шторок при открывании происходит одновременно и до тех пор, пока ролик перекачивается по наклонному участку скобы выкатного элемента.

В открытом положении шторки удерживаются до тех пор, пока ролик перекачивается по горизонтальному участку скобы выкатного элемента.

1.7.3 При выкатывании выкатного элемента из шкафа шторки автоматически опускаются и закрывают входные отверстия изоляционных втулок.

В закрытом положении шторочного механизма имеется возможность блокировать их навесным замком, через отверстие для навесного замка 5.

### 1.8 Выкатные элементы шкафов КРУ

1.8.1 Выкатные элементы шкафов КРУ серии КНВ-10 представляют собой жесткие каркасные конструкции на катках, на которых устанавливаются различные аппараты в зависимости от типа шкафа (трансформаторы напряжения, предохранители, разрядники, розетки разъёмных контактных соединений), а также выключатели высоковольтные.

1.8.2 Некоторые типоразмеры выкатных элементов представлены на рисунке В.16; В.17; В.18; В.19, В.20 приложения В.

1.8.3 Выкатной элемент в шкафу КРУ серии КНВ-10 имеет два фиксированных положения: рабочее и контрольное.

В рабочем положении выкатной элемент находится в корпусе шкафа, главные и вспомогательные цепи замкнуты.

В контрольном положении выкатной элемент находится в корпусе шкафа, главные цепи при этом разомкнуты, ножи и розетки разъёмных контактных соединений находятся на безопасном (в отношении электрического пробоя) расстоянии друг от друга. Вспомогательные цепи при этом замкнуты, штепсельные розетки вспомогательных цепей находятся в собранном состоянии (возможно расчленение штепсельного разъёма в случае необходимости).

Фиксация выкатного элемента в шкафу (в рабочем или контрольном положениях) осуществляется с помощью штока 10, связанного с педалью 5 (рисунок В.16). Вкатывание выкатного элемента в шкаф (в контрольное положение) осуществляется вручную, а перемещение его из контрольного положения в рабочее и обратно – с помощью рычага. Вывести выкатной элемент из любого фиксированного положения в шкаф возможно только при нажатии на педаль 5.

Для предотвращения выкатывания выкатного элемента с высоковольтным выключателем, шинным разъединителем и предохранителями под нагрузкой педаль блокируется электромагнитным блоком – замком 7. Для обеспечения электрического контакта выкатного элемента с корпусом шкафа на выдвигном элементе устанавливается узел заземления 6 (приложение В, рисунок В.16), состоящий из двух независимо подпружиненных ламелей, скользящих по шине, установленной на дне шкафа КРУ.

1.8.4 Установленный на дне шкафа, в корпусе фиксатора микропереключатель МП-1109 сигнализирует о положении выкатного элемента в шкафу, который визуально можно проследить на экране индикатора в релейном шкафу. При заказе потребителем блок – замка электромагнитной блокировки 7 (приложение В, рисунок В.16), он устанавливается на специальном кронштейне основания выкатного элемента. Механизм блокировки позволяет осуществлять перемещение выкатного элемента между фиксированными положениями только при отключенном выдвигном или секционном выключателях.

Микропереключатели МП-1109 и индикатор БИМ-01 устанавливаются по требованию заказчика.

1.8.5 Описания конструкций выключателей приводятся в инструкциях на эти выключатели.

### 1.9 Блокировки в шкафах КРУ

1.9.1 Шкафы КРУ оборудованы блокировками, запрещающими:

- перемещение выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном выключателе;
- включение выключателя в промежуточном между рабочим и контрольным положениями выкатного элемента;
- оперирование разъединителем, находящимся в рядом стоящем шкафу, в промежуточном положении выкатного элемента;
- включение заземлителя при включенном выключателе;
- включение выключателя при включенных ножах заземлителя.

Электромагнитная блокировка состоит из блокировочных замков типа ЗБ-1М и электромагнитного ключа типа КЭЗ-1М.

1.9.2 Цепи вспомогательных соединений выкатного элемента релейного шкафа соединяются между собой гибкой связью со штепсельным разъемом. Для защиты проводов гибкой связи от механических повреждений применен металлический рукав.

1.9.3 Штепсельный разъем состоит из двух частей: неподвижной части – розетки, установленной в релейном шкафу и подвижной – вилки, которая находится на конце гибкой связи, закрепленной на выдвигном элементе.

### 1.10 Релейный шкаф

1.10.1 Релейный шкаф (приложение В, рисунок В.7) состоит из сварного каркаса 1 с дверью 2, внутри которого размещается релейная аппаратура заднего присоединения.

1.10.2 На двери 2 релейного шкафа устанавливаются счетчики электрической энергии, реле указательные, амперметр, вольтметр, сигнальные лампы, ключи управления, кнопки и переключатели оперативных цепей, МПУ, по требованию заказчика – блок индикации.

1.10.3 В релейных шкафах серии КНВ-10 предусмотрен подогрев шкафа. Для этой цели устанавливаются обогреватели.

1.10.4 На задней стенке релейного шкафа установлен блок зажимов, к которым подключаются магистральные шинки вспомогательных цепей, проходящие транзитом через окно 3 в релейном шкафу.

1.10.5 На дне релейного шкафа размещены два блока зажимов. При необходимости на задней стенке устанавливается дополнительный ряд зажимов.

1.10.6 Схема шкафа с низковольтной аппаратурой собственных нужд для подстанций промышленных предприятий размещается в отдельном шкафу, стоящем в общем ряду КРУ. В этом шкафу находится аппаратура аварийного включения резерва собственных нужд и шинки собственных нужд на напряжение 220 В, автоматические выключатели собственных нужд, цепи контроля изоляции, устройство сигнализации о замыкании на землю.

### 1.11 Шкафы токопроводов

1.11.1 Шкафы токопроводов применяются для соединения линейных шин противостоящих секций шкафов КРУ, а также для ввода в шкафы КРУ. Шкафы токопроводов поставляются комплектно со шкафами КРУ, если их поставка предусмотрена заказом.

1.11.2 Шкаф шинной перемычки для соединений линейных шин (приложение В, рисунок В.21) состоит из двух угловых секций 3 и 8, которые крепятся болтами к стойкам шкафов КРУ, и средних секций 4, 5, 6, 7, устанавливаемой между угловыми секциями.

Угловые секции представляют собой Г-образные стальные короба, на стенках которых установлены опорные изоляторы с шинодержателями и токоведущие шины.

Средняя секция представляет собой стальной прямоугольный короб, длина которого зависит от расстояния между шкафами в секции.

1.11.3 При необходимости в шкафах токопроводов может выполняться перефазировка шин. Доступ к шинам обеспечивается после снятия съемных крышек 9 - 14.

1.11.4 Шкафы шинного ввода (приложение В, рисунки В.22; В.23) представляют собой Г-образный стальной короб, на стенках которого устанавливаются опорные изоляторы с шинодержателями и токоведущие шины. При необходимости в шкафах выполняется перефазировка шин.

### 1.12 Устройство и работа составных частей шкафа с трансформаторами собственных нужд типа ТСКС 40/145

1.12.1 Шкафы с трансформаторами собственных нужд (ТСН), согласно схемам главных цепей имеют следующие конструктивные исполнения:

1.12.1.1 Шкафы со стационарным ТСН:

- а) без линейных шин;
- б) с линейными шинами;
- в) ввод на ТСН сверху шкафа КРУ

1.12.1.2 Шкафы с ТСН на выкатном элементе.

На рисунке В.19 приложения В (вид Г) показан выкатной элемент с трансформатором собственных нужд ТСКС-40. Все блокировки действующие в шкафу КРУ серии КНВ-10 действуют и в шкафу с ТСН.

1.12.2 Шкаф с стационарным ТСН снабжен следующими блокировками, запрещающими:

- открыть дверь шкафа при включенном выключателе;
- включить выключатель при открытой двери шкафа.

### 1.13 Маркировка и пломбирование

1.13.1 Шкафы КРУ должны иметь табличку по ГОСТ 12971, содержащую следующие данные:

- товарный знак предприятия;
- условное наименование изделия;



- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- масса в килограммах;
- дата выпуска (год);
- обозначение настоящих технических условий.

1.13.1.1 Табличка для КРУ, поставляемых на экспорт, должна иметь дополнительно надпись "Сделано в России". Товарный знак и обозначение технических условий не наносятся.

1.13.2 Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек должны обеспечивать ясность надписей на все время эксплуатации КРУ.

Табличка должна устанавливаться на фасаде КРУ в удобном для чтения месте.

1.13.3 Порядковый номер шкафа должен указываться согласно опросному листу с фасадной и тыльной стороны.

1.13.4 На фасаде должно быть предусмотрено место для нанесения надписей, указывающих назначение шкафа.

1.13.5 Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192, при этом на упаковке, кроме основных и дополнительных надписей должны быть нанесены:

- информационные надписи: масса и габаритные размеры;
- манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Место страховки», «Центр тяжести».

1.13.6 Транспортная маркировка КРУ, поставляемых на экспорт, должна быть нанесена по образцу и на языке, оговоренном в контракте.

#### 1.14 Упаковка

1.14.1 КРУ должны быть упакованы в ящики типов II-2, III-3 по ГОСТ 10198 и закреплены в соответствии с требованиями ГОСТ 23216. Масса ящиков с грузом не более 10 000 кг.

1.14.2 Частичная консервация деталей и узлов КРУ должна производиться смазкой по чертежам, разработанным заводом – изготовителем КРУ в соответствии с требованиями ГОСТ 23216 и ГОСТ 9.014. Консервация КРУ по группе изделий III-2 – по ГОСТ 9.014.

1.14.3 В каждое грузовое место должен быть вложен упаковочный лист с перечнем упакованных составных элементов КРУ.

1.14.4 Упаковка технической и сопроводительной документации должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

1.14.5 Упаковка КРУ, поставляемых на экспорт, должна производиться в соответствии с требованиями Единого технического руководства "Упаковка экспортных грузов", с учетом дополнительных требований, которые могут быть регламентированы контрактом.

1.14.6 Упаковка КРУ, отправляемых в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы, должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 15846.

## 2.1 Меры безопасности

### 2.1.1 Меры безопасности при монтаже

2.1.1.1 Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ серии КНВ-10 должны проводиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

2.1.1.2 Во избежание поражения электрическим током при монтаже шкафов КРУ, шкафы КРУ и шины на время сварочных работ должны быть заземлены на общий контур заземления.

2.1.1.3 Закладные швеллера должны быть надежно заземлены.

2.1.1.4 При монтаже концевых разделок силовых и контрольных кабелей жилы кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

### 2.1.2 Меры безопасности при эксплуатации

2.1.2.1 При эксплуатации шкафов КРУ серии КНВ-10 должны соблюдаться «Правила техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций».

2.1.2.2 Для обслуживания и эксплуатации КРУ допускается специально обученный персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение и взаимодействие шкафов КРУ и изучивший настоящее руководство.

2.1.2.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафов КРУ и производить какие-либо работы.

2.1.2.4 Перед началом проведения профилактических и ремонтных работ в отсеке выключателя, в том числе при замене трансформаторов тока, необходимо проверить состояние изоляционных втулок и шторок. После этого в шкафах на номинальные токи до 1600 А должна быть установлена и закреплена изолирующая перегородка 12 (приложение В, рисунок В.10).

2.1.2.5 Перегородка изолирующая (приложение В, рисунок В.25) поставляется в ЗИП в качестве инвентарной вместе со шкафами. Она является дополнительным защитным средством и в процессе эксплуатации должна подвергаться периодическим высоковольтным испытаниям. Нормы и сроки электрических испытаний – согласно «Нормам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.2.6 При регламентных высоковольтных испытаниях шкафов КРУ, высоковольтных кабелей и сборных шин необходимо фиксировать одновременно и электрическую прочность изоляционных деталей. При этом кенотронирование кабелей следует производить без отсоединения от линейных шин шкафа.

2.1.2.7 При профилактических и ремонтных работах в отсеках выключателя, в том числе при замене трансформаторов тока в отсеке линейных шин, опора 7 с втулками 5 и 6 (приложение В, рисунок В.12) и шторки в шкафах на номинальные токи до 1600 А должны быть закрыты инвентарной изолирующей перегородкой (приложение В, рисунок В.25), поставляемой в комплекте со шкафами КРУ.

2.1.2.8 Работы в отсеке линейных шин разрешается производить при отсутствии напряжения на разъёмных контактах.

2.1.2.9 Работы на оборудовании, расположенном на выдвижном элементе, производить только в ремонтном положении.

2.1.2.10 Работы в отсеке выкатного элемента производить только при запёртых на навесной замок шторках, установленных и закреплённых инвентарной изолирующей перегородкой (приложение В, рисунок В.10).

2.1.2.11 ЗАПРЕЩАЕТСЯ снимать фасадный лист выключателя при нахождении выкатного элемента в рабочем положении, а также выкатывать выкатной элемент из рабочего положения без фасадного листа.

## 2.2 Порядок установки и монтаж

### 2.2.1 Требования к месту установки.

2.2.1.1 Строительная часть распределительного устройства (РУ) и монтаж шкафов КРУ в РУ должны выполняться в соответствии с чертежами (приложение В, рисунки В.26; В.27).

2.2.1.2 Перед установкой шкафов КРУ серии КНВ-10 должны быть закончены все основные отделочные работы. Помещение должно быть очищено от пыли и строительного мусора, высушено и должны быть созданы условия, предотвращающие его увлажнение. Отделку чистого пола в помещениях подстанции рекомендуется производить после окончания монтажа шкафов КРУ.

2.2.1.3 До начала монтажа необходимо проверить правильность выполнения закладных частей основания под КРУ. Неправильное их выполнение может привести к деформации корпусов, что, в свою очередь, потребует дополнительной регулировки многих элементов конструкции.

2.2.1.4 К закладным основаниям предъявляются следующие требования:

- закладные основания должны быть выполнены из металлических пластин;
- неплоскостность несущих поверхностей пластин не должна превышать одного миллиметра на площади основания шкафа. В случае необходимости закладные основания должны быть выровнены применением металлических прокладок, которые привариваются к пластинам;
- закладные пластины в двух местах должны быть соединены с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 4x10 мм.

### 2.2.2 Установка и монтаж шкафов КРУ серии КНВ-10.

2.2.2.1 Транспортировку шкафов к месту установки производить в упакованном виде. Перед распаковкой произвести внешний осмотр каждого транспортного места. Обнаруженные повреждения и дефекты, а также выявленную некомплектность необходимо оформить актом. Устранить некомплектность необходимо до начала монтажа.

2.2.2.2 Распаковка шкафов и комплектование оборудования производится с учетом последовательной сборки и монтажа КРУ. Длительные промежутки времени между распаковкой шкафов и их установкой на монтируемом месте не допускаются. В случае вынужденных перерывов при установке и монтаже шкафов КРУ распакованные и смонтированные

шкафы необходимо тщательно укрыть водонепроницаемой пленкой или бумагой. При распаковке и монтаже необходимо контролировать маркировку всех монтажных единиц.

2.2.2.3 Шкафы КРУ следует транспортировать к месту монтажа только в вертикальном положении, используя специальные стропы, как показано в приложении В на рисунке В.28. Внутри здания, где нет подъемных механизмов, их, перемещают, главным образом, с помощью катков, подкладываемых под основание шкафа.

2.2.2.4 Установку шкафов КРУ необходимо предусмотреть таким образом, чтобы дно с рельсами было на уровне чистого пола. Это необходимо для плавного вкатывания или выкатывания выдвижных элементов из шкафов. Отделку чистого пола в помещении подстанции рекомендуется производить после окончания монтажа КРУ.

2.2.2.5 До начала монтажа КРУ следует проверить правильность выполнения проема для контрольных кабелей. Допускается проемы для контрольных кабелей выполнять по месту после установки шкафа.

2.2.2.6 Монтаж шкафов производится в соответствии со схемой электрического расположения КРУ в следующей последовательности:

а) установить крайний шкаф подстанции и только после проверки правильности его установки приступить к установке следующего шкафа. При установке шкафов выкатные элементы необходимо выкатить. Шкаф установлен правильно, если:

- нет качаний шкафа (для устранения качания и перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 2 мм);
- передняя рама расположена горизонтально (установить по уровню);
- нет наклона шкафа по фасаду и по глубине (отсутствие наклона проверяется отвесом);
- обеспечено плотное прилегание стенок двух рядом установленных шкафов (в случае неплотного прилегания стенок возможна деформация корпусов шкафа при стягивании их стыковочными болтами);
- все выкатные элементы КРУ в рабочем и контрольном положениях надежно фиксируются штоком 10 (приложение В, рисунок В.16) в фиксаторе 11 (приложение В, рисунок В.10) дна шкафа;
- выкатные элементы КРУ в рабочем положении сочленяются своими контактами со шкафом КРУ;
- контакты заземляющие 6, установленные на выкатных элементах (приложение В, рисунок В.16), совпадают с шиной заземляющей 3 (приложение В, рисунок В.10) установленной на дне шкафа 15 (приложение В, рисунок В.12);
- шторочный механизм свободно открывается и закрывается;
- заземлитель включается и отключается, при этом усилие на рукоятке привода не превосходит предельно допустимое;
- при включении и отключении заземлителя работает блокировка заземлителя.

б) соединить шкафы между собой болтовыми соединениями;

в) произвести закрепление (приварку) шкафов к закладным конструкциям. Способ крепления шкафов к закладным конструкциям показан на рисунках В.26 и В.27 приложения В;

г) произвести монтаж сборных и линейных шин в соответствии с схемой монтажа.

2.2.2.7 Произвести монтаж магистральных шин вспомогательных цепей. Для монтажа используется жгут проводов, входящий в комплект поставки. Для соединения двух рядом стоящих релейных шкафов пропустить через окно 3 (приложение В, рисунок В.7) боковой стенки релейного шкафа, закрепить на задней стенке хомутиком, подвести провода к клеммникам в соответствии с монтажной схемой шкафа КРУ. К каждой клемме подключить соответствующие провода жгутов, приходящих из соседнего левого и правого шкафов.

### 2.3 Подготовка изделия к работе

2.3.1 Перед включением шкафов КРУ серии КНВ-10 в эксплуатацию необходимо тщательно осмотреть и при необходимости отрегулировать все элементы шкафа. Для этого:

- снять консервирующую смазку ветошью, смоченной в бензине;
- возобновить покрытие смазкой;
- проверить сочленение разъемных контактов главных цепей выкатного элемента и корпуса шкафа, для этого переместить выкатной элемент в ремонтное положение;
- проверить правильность сочленения штепсельного разъема;
- осмотреть и при необходимости подтянуть болтовые соединения главных цепей, винты цепей вспомогательных соединений, болтовые соединения.

Для перемещения выкатного элемента в ремонтное положение необходимо установить раму 24 для перемещения выкатного элемента 17 (приложение В, рисунок 12) на основание шкафа КРУ и закрепить его винтами М8.

2.3.2 Проверить вручную работу шторочного механизма, работу конечных выключателей, опробовать работу заземлителя и механических блокировок.

2.3.3 Произвести наружный осмотр выкатного элемента. Проверить исправность заземляющего и розеточного контактов.

Опробовать работу педали 5, надежность крепления скобы 8 (приложение В, рисунок В.16), предназначенной для открывания шторок.

2.3.4 Проверить работу блокировки шторочного механизма. Закрытые шторки должны надежно блокироваться и открытие шторок вручную невозможно.

2.3.5 Проверить все установочные размеры на шкафу и на выдвижном элементе, обеспечивающие надежное сочленение шкафа и выкатного элемента.

2.3.6 Произвести вкатывание выкатного элемента в шкаф КРУ. Вкатывание должно производиться, как правило, одним человеком. Не допускается вкатывать выкатной элемент резким толчком или с разгона.

При вкатывании выкатного элемента в шкаф КРУ необходимо следить, чтобы все элементы, по которым происходит их сочленение, функционировали четко и надежно.

2.3.7 Вкатывание выкатного элемента в шкаф КРУ необходимо осуществлять при помощи рычага ручного вкатывания 5,

как показано на рисунке В.8 приложения В.

2.3.8 При работе рычагом ручного вкатывания выкатной элемент должен четко фиксироваться в контрольном и рабочем положениях в шкафу КРУ.

2.3.9 Необходимо произвести около 10 перемещений выкатного элемента из ремонтного положения в контрольное и в рабочее и наоборот.

Примечание – Выкатной элемент находится в ремонтном положении тогда, когда шторы закрывают доступ к частям шкафа КРУ, находящемуся под напряжением.

Шторочный механизм должен при этом плавно, без рывков и затираний открываться и автоматически закрываться.

2.3.10 Опробовать работу высоковольтного выключателя (произвести около 10 включений и отключений) в рабочем и контрольном положениях. Произвести попытку включения выключателя в промежуточном положении выкатного элемента (между контрольным и рабочим) или передвинуть его из рабочего положения в контрольное во включенном состоянии.

Включение и отключение выключателя осуществляется дистанционно или непосредственно кнопкой.

2.3.11 Проверить цепи вспомогательных соединений, как смонтированных на месте монтажа шкафов КРУ, так и выполненных на заводе-изготовителе.

2.3.12 Измерить значение сопротивления между заземляющей бобышкой и каждой доступной прикосновению частью изделия, которая может оказаться под напряжением. Величина замеренного сопротивления не должна превышать величины, указанной в ГОСТ 12.2.007.0-75 (0,1 Ом).

2.3.13 Убедиться в надежном креплении кабелей в шкафу КРУ и трансформаторов типа ТЗЛМ.

2.3.14 Произвести испытания комплектующей аппаратуры в объеме приемо-сдаточных испытаний по инструкциям на эти аппараты.

2.3.15 Сдачу-приемку смонтированного шкафа КРУ необходимо производить согласно требованиям документа «Электрические устройства. Правила организации и производства работ. Прием в эксплуатацию» и других руководящих материалов, утвержденных в установленном порядке.

Результаты испытаний должны быть оформлены соответствующими протоколами согласно «Правилам технической эксплуатации».

## 2.4 Измерение параметров, регулирование и настройка

2.4.1 Работы по подготовке шкафов КРУ серии КНВ-10 к эксплуатации включают в себя измерение параметров, их регулирование и настройку согласно паспортным данным.

2.4.2 Измерение величины омического сопротивления фаз шкафа КРУ следует производить методом сравнения с эталонным сопротивлением. Схема измерений показана в приложении В на рисунке В.30.

В качестве эталонного сопротивления необходимо использовать шунты на номинальные токи 500, 750, 1500 А.

Если окажется, что полученные величины сопротивления фаз больше допустимых, необходимо тщательно проверить затяжку болтов на шинах шкафа, а также все контакты, создаваемые пружинами, на выдвигном элементе.

При этом рекомендуется производить измерение переходных сопротивлений контактных соединений по участкам. Переходное сопротивление контакта, создаваемое болтами, не должно превышать сопротивление шин на такой же длине более чем на 20 %.

2.4.3 При замере омического сопротивления заземляющего контакта вначале необходимо визуально убедиться в наличии заземляющих устройств между отдельными элементами шкафов КРУ, осмотреть контактные соединения и убедиться в надежности их устройства и закрепления.

Чтобы проверить заземляющий контур между шкафом и выдвигным элементом, необходимо последний подключить к сигнальной лампе, как показано в приложении В на рисунке В.29, и вкатить выкатной элемент в контрольное и затем в рабочее положение. Мигание сигнальной лампы не допускается.

Измерение заземления необходимо производить между замками фасадных цепей, ручками выкатного элемента и местом приварки корпуса шкафа к закладным швеллерам пола здания распреустройства. Величина сопротивления заземления не должна быть более 0,07 Ом. Сопротивление необходимо измерить прибором непосредственной оценки или с помощью метода сравнения с эталонным сопротивлением.

Измерение произвести три раза. При чрезмерной величине сопротивления заземляющего контура необходимо увеличить затяжку специальных болтов, соединяющих отдельные детали каркаса шкафа КРУ.

2.4.4 Усилие вкатывания и выкатывания выкатного элемента на участке хода из контрольного положения в рабочее и обратно должно быть не более 245 Н. Усилие прикладывается перпендикулярно к оси рычага ручного вкатывания и измеряется динамометром растяжения на 980 Н (приложение В, рисунок В.31).

При приложении усилия (490±49 Н) перпендикулярно к оси рычага ручного вкатывания не должно быть:

- люфта выкатного элемента, находящегося в фиксированном положении;
- перемещения выкатного элемента из фиксированных положений без нажатия на педаль;
- перемещения выкатного элемента в рабочее положение при включенном заземлителе.

Появление усилия на рычаге ручного вкатывания более 245 Н свидетельствует о наличии в шкафу дефекта, который необходимо устранить.

2.4.5 Принцип устройства шторочного механизма показан в приложении В на рисунке В.11.

Правильно собранный шторочный механизм должен (от руки) открываться и самопроизвольно закрываться под собственным весом.

2.4.6 При проверке работы заземляющего разъединителя необходимо обращать внимание на соосность ножей 2 с контактами 3 (приложение В, рисунок В.15).

Ножи 1 заземлителя при включенном фиксированном положении должны заходить на неподвижные контакты 3 всей плоскостью. Регулировка захода ножей осуществляется регулировкой тяги 2 (приложение В, рисунок В.14).

2.4.7 Максимальное усилие на рукоятке ручного привода заземлителя должно быть не более 245 Н. Причиной увеличения усилия на рукоятке привода может служить несоосность ножей и неподвижных контактов, которую необходимо устранить.

2.4.8 Проверить величину давления в розеточных контактах высоковольтных разъемов.

Давления ламелей розеточных контактов на неподвижные контактные стержни можно определить по вытягивающему усилию, которое должно быть равно  $68,5 \pm 7$  Н.

При усиллии вытягивания меньше нормы необходимо заменить розеточный контакт контактом из комплекта ЗИП.

## 2.5 Характерные неисправности и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей, устранение которых возможно произвести в процессе технического обслуживания при средних и капитальных ремонтах, приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование неисправности и ее внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности
1. При перемещении выкатного элемента в шкафу, он поднимается	Направляющая 1 (приложение В, рисунок В.10) деформирована	Устранить деформацию
2. При выкатывании выкатного элемента шторки не закрываются	Заедание шторок вследствие деформации шкафа	Устранить деформацию
3. Отсутствие плавного перемещения шторок	Отсутствует смазка	Возобновить смазку всех трущихся частей
4. При вкатывании выкатного элемента из ремонтного положения в контрольное возникают большие усилия – шторки не открываются	Рычаг 7 не разблокировал ось рычага 6, деформировался рычаг 7 или ролик 1 (приложение В, рисунок В.11)	Исправить обнаруженный дефект
5. При включении заземляющего разъединителя подвижные ножи не попадают на неподвижные контакты	Ослабло крепление неподвижных контактов (приложение В рисунок В.15)	выставить контакты и затянуть болты
	изменился регулировка тяги 2 заземлителя 1 (приложение В, рисунок В.14).	отрегулировать тягу

## 2.6 Техническое обслуживание

2.6.1 В процессе эксплуатации шкафов КРУ необходимо периодически производить техническое обслуживание, включающее технические осмотры, текущие и капитальные ремонты с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», «Правил технической эксплуатации потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.6.2 Техническое обслуживание следует производить при снятом напряжении. Съёмные кожухи корпуса шкафа и выкатного элемента рекомендуется снимать.

## 2.7 Технический осмотр

2.7.1 Технический осмотр состояния шкафов и установленного в них оборудования необходимо производить не менее одного раза в год, а также после каждого отключения из-за возникновения тока короткого замыкания.

2.7.2 Во время осмотров необходимо обращать внимание на состояние:

- а) изоляционных деталей (запыленность, отсутствие видимых дефектов и др.);
- б) выключателей, проводов, механизмов блокировок, разъёмных контактов главных цепей, маслонаполненных трансформаторов;
- в) смазки трущихся частей механизмов, разъёмных контактов заземления;
- г) поверхностей контактов (обгорание, перегрев по цветам побежалости и т. д.);
- д) болтовых контактных соединений главных и вспомогательных цепей (отсутствие видимых нарушений);
- е) рядов зажимов, переходов вспомогательных цепей, гибких связей, штепсельных разъемов, реле и приборов, электрического монтажа;
- ж) уровня масла выключателя, отсутствие течи масла.

2.7.3 Результаты осмотра должны заноситься в журнал.

## 2.8 Текущий ремонт шкафов КРУ серии КНВ-10

2.8.1 Текущий ремонт шкафов КРУ рекомендуется проводить один раз в год.

2.8.2 При текущем ремонте необходимо устранить дефекты, обнаруженные при техническом осмотре и ходе ремонта, при этом протереть разъёмные контактные соединения главной цепи и изолированные детали ветошью, слегка смоченной в бензине, разъёмные контактные соединения вновь покрыть тонким слоем смазки, подтянуть болты и винты электрических контактов, а также все крепления механизмов.

## 2.9 Капитальный ремонт

2.9.1 Очередной капитальный ремонт рекомендуется проводить один раз в четыре года.

2.9.2 Капитальный ремонт шкафов КРУ включает работы по ремонту оборудования, встроенного в шкаф, работы, указанные в 2.8 и работы по замене частей механизмов, поврежденных разъёмных контактов главных цепей, дефектных изоляторов и других изоляционных деталей.

Кроме того, необходимо производить проверку усилия вытягивания в разъёмных соединениях главной цепи с заменой



## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

вышедших из строя контактов, а также восстановление лакокрасочных покрытий на поврежденных участках.

3.1 В комплект поставки входят:

- шкафы КРУ, составные части и детали согласно заказу;
- шинные мосты согласно заказу;
- запасные части и инструменты в соответствии с ведомостью ЗИП;
- монтажные материалы и принадлежности по нормам предприятия-изготовителя.

3.2 К комплекту КРУ должна прикладываться следующая документация:

- руководство по эксплуатации КНВ-10 БКЖИ.674551.007 РЭ;
- руководство по эксплуатации на основные комплектующие изделия, на которые предусмотрена предприятием-изготовителем поставка этих документов комплектно с изделиями;
- электрические схемы главных цепей;
- электрические схемы вспомогательных цепей;
- паспорт на КНВ-10, входящих в заказ БКЖИ.674551.007 ПС;
- ведомость ЗИП;
- комплект эксплуатационных документов.

3.3 К комплекту КРУ, поставляемому на экспорт, должна прикладываться эксплуатационная документация в количестве, указанному в контракте.



## 4 | КОНСЕРВАЦИЯ

---

4.1 Все детали, не имеющие антикоррозийных покрытий, на время транспортирования и хранения предохраняются от коррозии консервирующей смазкой или другим равноценным способом в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

4.2 Срок хранения законсервированных шкафов один год.

5.1 Условия транспортирования КРУ в части воздействия климатических факторов внешней среды по группе условий хранения 8 (для исполнения УЗ), 9 (для исполнения ТЗ) по ГОСТ 15150, при транспортировании морем – по группе 6 по ГОСТ 15150. При этом температура окружающего воздуха должна быть не ниже минус 45 °С.

5.2 Транспортирование КРУ может осуществляться железнодорожным, смешанным железнодорожно-водным и автомобильным транспортом. Условия транспортирования – С по ГОСТ 23216.

5.2.1 Транспортирование КРУ железнодорожным транспортом должно производиться повагонными или мелкими отправлениями в соответствии с требованиями “Технических условий погрузки и крепления грузов”.

5.2.2 Транспортирование КРУ водным транспортом должно производиться в соответствии с требованиями Общих правил перевозки грузов, пассажиров и багажа “Министерства морского флота России”.

5.2.3 Транспортирование железнодорожным и водным транспортом производится без ограничения дальности перевозок.

5.2.4 Транспортирование КРУ автомобильным транспортом должно производиться в соответствии с “Правилами дорожного движения” МВД России.

6.2.5 Транспортирование автомобильным транспортом может производиться по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на любое расстояние, а по грунтовым или булыжным дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч.

5.3 Условия хранения КРУ, при длительном хранении по группе условий хранения 5 (для КРУ исполнения УЗ), 6 (для КРУ исполнения ТЗ) по ГОСТ 15150. При этом температура окружающего воздуха должна быть не ниже минус 45 °С.

5.4 Срок хранения КРУ до ввода в эксплуатацию – 12 месяцев со дня отгрузки с завода. После истечения этого срока должна быть произведена ревизия и, при необходимости – переконсервация.

# Приложение А

## ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	01	02	03	04	05	06
Обозначение исполнения схемы главных цепей	01-630 01-2000 01-1000 01-2500 01-1600 01-3150	02-630 02-2000 02-1000 02-2500 02-1600 02-3150	03-630 03-2000 03-1000 03-2500 03-1600 03-3150	04-630 04-2000 04-1000 04-2500 04-1600 04-3150	05-630 05-2000 05-1000 05-2500 05-1600 05-3150	06-630 06-2000 06-1000 06-2500 06-1600 06-3150
Назначение ячейки	Ввод (линия)					
Тип выводов	Кабельный ввод сверху		Кабельный ввод сверху и шинный вывод влево		Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо	
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	07	08	09	10	11	12
Обозначение исполнения схемы главных цепей	07-630 07-2000 07-1000 07-2500 07-1600 07-3150	08-630 08-2000 08-1000 08-2500 08-1600 08-3150	09-630 09-2000 09-1000 09-2500 09-1600 09-3150	10-630 10-2000 10-1000 10-2500 10-1600 10-3150	11-630 11-2000 11-1000 11-2500 11-1600 11-3150	12-630 12-2000 12-1000 12-2500 12-1600 12-3150
Назначение ячейки	Ввод (линия)					
Тип выводов	Шинный ввод сверху		Шинный ввод сверху и шинный вывод влево		Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	13	14	15	16	17	18
Обозначение исполнения схемы главных цепей	13-630 13-2000 13-1000 13-2500 13-1600 13-3150	14-630 14-2000 14-1000 14-2500 14-1600 14-3150	15-630 15-2000 15-1000 15-2500 15-1600 15-3150	16-630 16-2000 16-1000 16-2500 16-1600 16-3150	17-630 17-2000 17-1000 17-2500 17-1600 17-3150	18-630 18-2000 18-1000 18-2500 18-1600 18-3150
Назначение ячейки	Секционирование					
Тип выводов	Шинный вывод влево		Шинный вывод вправо		Шинный вывод влево	
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	19	20	21	22	23	24
Обозначение исполнения схемы главных цепей	19-630 19-2000 19-1000 19-2500 19-1600 19-3150	20-630 20-2000 20-1000 20-2500 20-1600 20-3150	21-630 21-1000 21-1600	22-630 22-1000 22-1600	23-630 23-2000 23-1000 23-2500 23-1600 23-3150	24-630 24-2000 24-1000 24-2500 24-1600 24-3150
Назначение ячейки	Секционирование					
Тип выводов	Шинный вывод вправо		Кабельный ввод сверху и шинный вывод влево	Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо	Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо и влево	

Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	25	26	27	28	29	30
Обозначение исполнения схемы главных цепей	25-630 25-2000 25-1000 25-2500 25-1600 25-3150	26-630 26-2000 26-1000 26-2500 26-1600 26-3150	27-630 27-2000 27-1000 27-2500 27-1600 27-3150	28-630 28-2000 28-1000 28-2500 28-1600 28-3150	29-630 29-2000 29-1000 29-2500 29-1600 29-3150	30-630 30-2000 30-1000 30-2500 30-1600 30-3150
Назначение ячейки	Ввод (линия)					
Тип выводов	Кабельный ввод сверху				Шинный ввод сверху и кабельный вывод	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	31	32	33	34	35	36
Обозначение исполнения схемы главных цепей	31-630 31-2000 31-1000 31-2500 31-1600 31-3150	32-630 32-2000 32-1000 32-2500 32-1600 32-3150	33-630 33-2000 33-1000 33-2500 33-1600 33-3150	34-630 34-2000 34-1000 34-2500 34-1600 34-3150	35-630 35-2000 35-1000 35-2500 35-1600 35-3150	36-630
Назначение ячейки	Ввод (линия)					Шкаф с ТН
Тип выводов	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Кабельный ввод сверху		Шинный ввод сверху		-
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	37	38	39	40	41	42
Обозначение исполнения схемы главных цепей	37-630 37-1000 37-1600	38-630 38-1000 38-1600	39-630 39-1000 39-1600	40-630 40-1000 40-1600	41-630 41-1000 41-1600	42-630 42-1000 42-1600
Назначение ячейки	Шкаф с ТН					
Тип выводов	Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо и влево		Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо		Кабельный ввод сверху и шинный вывод влево	
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	43	44	45	46	47	48
Обозначение исполнения схемы главных цепей	43-630	44-630	45-630	46-630	47-630	48-630
Назначение ячейки	Шкаф с ТН					
Тип выводов	-	Шинный ввод сверху	-	-	Шинный ввод сверху	-

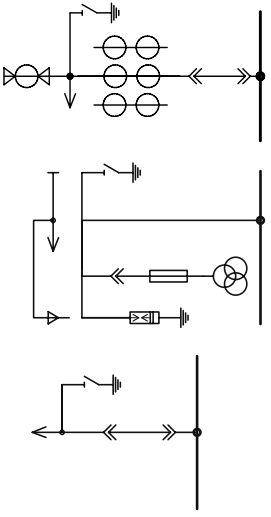
# Приложение А

## ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	49	50	51	52	53	54
Обозначение исполнения схемы главных цепей	49-630	50-630 50-1000 50-1600	51-630 51-1000 51-1600		53-630 53-1000 53-1600	54-630 54-1000 54-1600
Назначение ячейки	Шкаф с ТН			Шкаф с ТСН	Шкаф с ТН	
Тип выводов		Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево		Шинный вывод влево	Шинный вывод вправо
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	55	56	57	58	59	60
Обозначение исполнения схемы главных цепей	50-630 50-1000 50-1600	50-630 50-1000 50-1600	57-630	58-630	59-630	60-630 60-1000 60-1600
Назначение ячейки	Шкаф с ТН					
Тип выводов	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево	Шинный вывод вправо	Шинный вывод влево	-	Кабельный ввод сверху и шинный вывод влево
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	61	62	63	64	65	66
Обозначение исполнения схемы главных цепей	61-630 61-1000 61-1600	62-630	63-630	61-630 61-1000 61-1600	61-630 61-1000 61-1600	61-630 61-1000 61-1600
Назначение ячейки	Шкаф с ТН			Шкаф с предохранителями		
Тип выводов	Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо	-	Кабельный ввод сверху	Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо	Кабельный ввод сверху и шинный вывод влево	Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо
Схема электрических соединений главных цепей						
Номер схемы	67	68	69	70	71	72
Обозначение исполнения схемы главных цепей	67-630 67-1000 67-1600	68-630	69-630	70-630	71-630 71-2000 71-1000 71-2500 71-1600 71-3150	72-630 72-2000 72-1000 72-2500 72-1600 72-3150
Назначение ячейки	Шкаф с предохранителями			Шкаф с ОПН	Шкаф с разъединителем	
Тип выводов	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево	Шинный ввод сверху		-	Кабельный ввод сверху	Шинный ввод сверху

Схема электрических соединений главных цепей												
Номер схемы	73		74		75		76		77		78	
Обозначение исполнения схемы главных цепей	73-630 73-1000 73-1600	73-2000 73-2500 73-3150	74-630 74-1000 74-1600	74-2000 74-2500 74-3150	75-630 75-1000 75-1600	75-2000 75-2500 75-3150	76-630 76-1000 76-1600	76-2000 76-2500 76-3150	77-630 77-1000 77-1600	77-2000 77-2500 77-3150	78-630 78-1000 78-1600	
Назначение ячейки	Шкаф с разъединителем										Ввод (линия)	
Тип выводов	Кабельный ввод сверху и шинный вывод вправо		Кабельный ввод сверху и шинный вывод влево		Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо		Шинный ввод сверху и шинный вывод влево		Шинный ввод сверху		Кабельный ввод сверху	
Схема электрических соединений главных цепей												
Номер схемы	79		80		81		82		83		84	
Обозначение исполнения схемы главных цепей	79-630 79-1000 79-1600	80-630 80-1000 80-1600	81-630 81-1000 81-1600				82-630		83-630		84-630	
Назначение ячейки	Ввод (линия)				Вакуумный контактор							
Тип выводов	Шинный ввод сверху		Кабельный ввод сверху		Шинный ввод сверху		Кабельный ввод сверху		Шинный вывод влево		Кабельный ввод сверху и шинный вывод влево	
Схема электрических соединений главных цепей												
Номер схемы	85		86		87		88		89		90	
Обозначение исполнения схемы главных цепей	85-630 85-1000 85-1600	85-2000 85-2500 85-3150	86-630 86-1000 86-1600	86-2000 86-2500 86-3150	-		88-630 88-1000 88-1600	88-2000 88-2500 88-3150	89-630 89-1000 89-1600	89-2000 89-2500 89-3150	90-630 90-1000 90-1600	90-2000 90-2500 90-3150
Назначение ячейки	Глухой ввод				Шкаф с ТСН		Ввод (линия)					
Тип выводов	Шинный ввод сверху		Кабельный ввод сверху		-		Шинный ввод сверху				Кабельный ввод сверху	
Схема электрических соединений главных цепей												
Номер схемы	91											
Обозначение исполнения схемы главных цепей	91-630 91-1000 91-1600	91-2000 91-2500 91-3150										
Назначение ячейки	Ввод (линия)											
Тип выводов	Шинный ввод сверху											

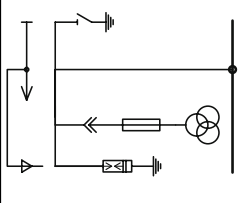
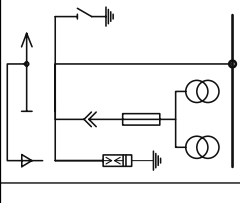
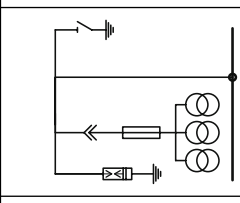
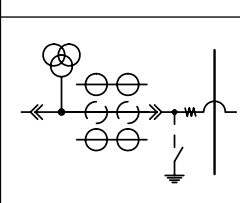
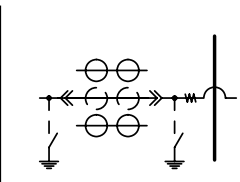
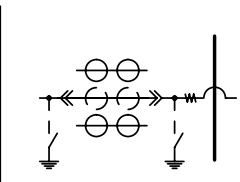
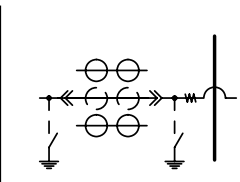
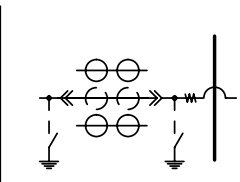


Назначение шкафа	Разъединитель ввода 6-10 кВ; предохранитель; секционный разъединитель; глухой ввод; кабельная сборка;
Схемы главных цепей шкафа	
Номера схем серии 5ББ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)	577
Фазы в которых установлены трансформаторы тока	А, В, С по заказу
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности	По заказу
Дифференциальная защита или токовая отсечка	<input type="radio"/>
Блоки конденсаторов для выпрямленного тока	<input type="radio"/>
организация питания оперативных шинок	<input type="radio"/>
Пусковые органы МТЗ по напряжению на трех РН-54 (160)	<input type="radio"/>
Секционирование магистральных шинок	<input type="radio"/>
Центральная сигнализация	<input type="radio"/>
АЧР – полная или упрощенная	<input type="radio"/>
Блок-замок и блок-контакты заземляющего разъединителя	<input type="radio"/>
Блок-замок и блок-контакты выдвигного элемента	<input type="radio"/>
Оперативная блокировка	<input type="radio"/>

– наличие аппаратуры определяется типом исполнением схемы;

– аппаратура во всех типом исполнениях схем.

Назначение шкафа	Рабочие вводы 6-10 кВ	Резервные вводы 6-10 кВ	Секционные выключатели 6-10 кВ
Схемы главных цепей шкафа			
Номера схем серии 5ББ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)	560 570 561 671 562 672 563 673 564 674 565 675 566 676 567		570 571 572
Фазы в которых установлены трансформаторы тока	В – по заказу; А; С		
Измерительные приборы	●		●
Счетчики активной и реактивной энергии	○		
Ключ управления	●		●
Сигнализация положения выключателя при помощи	●		●
двухпозиционного реле	●	●	●
шайб ключа		●	●
на блок – контактах выключателя			●
Максимальная токовая защита в 2-х фазном 2-х релейном исполнении	○		●
Возможность подключения к блоку питания трансформаторам тока	○	○	
дифференциальной защиты	○	○	
АВР с пуском по напряжению и частоте	●		
АВР с пуском по напряжению	●		
Реле ресинхронизации	●	○	
Газовая защита на отключение и сигнал	●	●	
Термосигнализация	●	●	
Организация питания оперативных шин	○	○	
Контроль напряжения и частоты на резервном вводе		○	
Контроль напряжения на резервном вводе			○
Контроль остаточного (~50% $U_H$ ) напряжение на шинах		○	○
Возможность отключения от защит вне КРУ			○
Оперативная блокировка – блок-замок и блок-контакты заземляющего разъединителя и выдвижного элемента	по заказу		
	по заказу		

Назначение шкафа	Трансформаторы напряжения 6 – 10 кВ		Разъединитель ввода 6–10 кВ	
Схемы главных цепей шкафа				
				
Номера схем серии 5ВБ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)	580	581	584	575
Тип трансформатора напряжения	по заказу	по заказу	3 х ном	В – по заказу; А; С
Фазы в которых установлены трансформаторы тока			2 х ном	
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности				
Измерительные приборы				●
защита шин	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
защита от замыкания на землю на отключение и сигнал	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Контроль цепей напряжения	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	●	
Контроль изоляции	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Организация питания оперативных шинок	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Блоки питания для защит от замыкания на землю	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Центральная сигнализация	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Защита минимального напряжения	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
АЧР – полная и упрощенная	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Пусковые органы максимальной токовой защиты по напряжению				<input type="radio"/>
			<input type="radio"/>	
Дифференциальная защита или токовая отсечка шинпровода				<input type="radio"/>
Блоки конденсаторов для выпрямленного тока				<input type="radio"/>
Блок-контакты выдвигного элемента	●	●	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Блок-замок и блок-контакты заземляющего разъединителя	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Блок замков выдвигного элемента				<input type="radio"/>

В схеме 5ВБ.350.580ЭЗ дополнительные обмотки соединены в разомкнутый треугольник. В схеме 5ВБ.350.581ЭЗ дополнительные обмотки выведены на блок захимов.

Назначение шкафа	Линия 6-10 кВ			Трансформатор 6/10 кВ			Линия к трансформатору 6/10 кВ								
	590	591	592	593	600	598	599	601	602	605	683	609	682	606	607
	А; С			А; В; С			А; В; С			А; В; С			А; С		
	по заказу			по заказу			по заказу			по заказу			по заказу		
Схемы главных цепей шкафа															
Номера схем серии 5ВБ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)															
Фазы в которых установлены трансформаторы тока															
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности															
Измерительные приборы	●			○			●			○			●		
Счетчики активной и реактивной энергии	○			○			○			○			○		
Ключ управления	●			○			●			○			●		
Сигнализация положения выключателя при помощи	●			○			●			○			●		
двухпозиционного реле	●			○			●			○			●		
шайб ключа	●			○			●			○			●		
Токсовая отсечка в 2-х фазном 2-х релейном исполнении (на реле РТ-4а)	●			○			●			○			●		
Максимальная токовая защита в 2-х фазном	●			○			●			○			●		
3-х релейном исполнении	●			○			●			○			●		
Дифференциальная защита (на реле РНТ 563)	●			○			●			○			●		
Защита от перегрузки – на сигнал	○			○			○			○			○		
Реле отключения при АЧР	○			○			○			○			○		
Реле отключения при понижении напряжения	○			○			○			○			○		
Газовая защита – на сигнал и отключение	○			○			○			○			○		
Термосигнализация	○			○			○			○			○		
Реле отключения при работе защит в КТП	○			○			○			○			○		
Защита от замыкания на землю на реле Р15-5а (РТ1-51 ус 52/2; 13п-1; РТ-40/02	○			○			○			○			○		
Выходное промежуточное реле действия защит	○			○			○			○			○		
РП – 23	○			○			○			○			○		
РП – 251	○			○			○			○			○		
РП – 255	○			○			○			○			○		
Ключ управления	АПВ			АПВ			АПВ			АПВ			АПВ		
Ключ управления	по заказу			по заказу			по заказу			по заказу			по заказу		

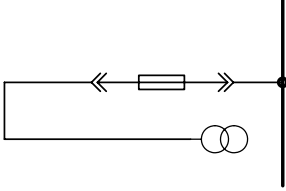
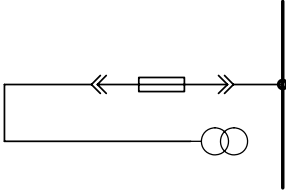
Назначение шкафа	Линия к асинхронному двигателю			Блок трансформатор асинхронный двигатель			Линия к синхронному двигателю			Блок трансформатор асинхронный двигатель						
	615	616	617	618	619	620	625	626	627	628	621	622	623	624	630	631
Схемы главных цепей шкафа																
Номера схем серии 5ББ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)	615	616	617	618	619	620	625	626	627	628	621	622	623	624	630	631
Фазы в которых установлены трансформаторы тока	А; С						В – по заказу; А; С						В – по заказу; А; С			
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности	по заказу						по заказу						по заказу			
Амперметр	●						●						●			
Измерительные приборы	○						○						○			
Счетчики реактивной энергии	-						-						-			
Ключ управления	-						-						-			
Реле дистанционного управления	●						●						●			
Характеристика устройств релейной защиты и автоматики	Включенная на разность токов двух фаз А и С	●					●					●				
	в 2-х фазном 2-х релейном исполнении (на реле РТ-40 или РНТ 565)		○					○					○			○
	в 2-х фазном 3-х релейном исполнении (на реле РТ-40 или РНТ 565)								○							○
	Дифференциальная защита (на реле АЗТ-11) в 2-х фазном 2-х релейном исполнении					●										
	Реле отключения при АЧР	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Реле отключения при понижении напряжения	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Защита от перегрузки (на реле РТ-40 или РТ-30) на отключение или сигнал	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Защита от перегрузки и асинхронного хода											●	●	●	●	●
	Реле ресинхронизации															
	Реле отключения от технологических неисправностей	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Цепи трансформатора напряжения											○	○	○	○		
Защита от замыкания на землю на выводах двигателя – на отключение или сигнал								●							●	
Защита от замыкания на землю на реле 3ЗП-1; РТЗ-50; РТ-40/02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					○	
Защита от замыкания на землю на реле 3ЗП-1; РТЗ-50; РТЗ-50 и РТ-40/6					○						○	○	○	○		
Газовая защита – на сигнал и отключение								●							●	
Термосигнализация								●							●	

Назначение шкафа	Линия к КТП или ТСН										Линии совмещенных тяговых подстанций			Фидер пускового реактора	Фидер динамического торможения
	595	596	676	677	678	679	680	681	612	665	635	636			
Схемы главных цепей шкафа															
Номера схем серии 5ВБ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)	595	596	676	677	678	679	680	681	612	665	635	636			
Фазы в которых установлены трансформаторы тока	А; С										А; С			А; С	
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности	по заказу										по заказу				
Измерительные приборы	●										●			●	
Счетчики активной энергии	○										○			○	
Счетчики реактивной энергии	○										○			○	
Ключ управления	●										●			●	
Сигнализация положения выключателя при помощи	●										●			●	
Токовая отсечка в 2-х фазном 2-х релейном исполнении на реле	●										●			○	
	РНТ-565										РНТ-565			○	
Реле отключения при работе защиты в КТП	●										●			○	
	РТ-40										РТ-40			○	
Защита от перегрузки – на сигнал	●										●			○	
	МТЗ в 2-х фазном 2-х или 3-х релейном исполнении										МТЗ в 2-х фазном 2-х или 3-х релейном исполнении			○	
Защита от замыкания на землю на реле 3ЗП-1; РТЗ-50 (РТЗ-51); УСЗ-2/2; РТ-40/02	○										○			○	
	РТ-40/02										РТ-40/02			○	
Реле отключения при АЧР	○										○			○	
	МТЗ в 1 фазном 1 релейном исполнении (на реле РТ-40)										МТЗ в 1 фазном 1 релейном исполнении (на реле РТ-40)			○	
Реле дистанционного управления	○										○			○	
	РП-23										РП-23			○	
Выходное промежуточное реле действия защит типа	○										○			○	
	РП-251										РП-251			○	
Характеристика устройств автоматики	○										○			○	
	АПВ										АПВ			○	
Оперативная блокировка	○										○			○	
	блок-замок и блок-контакты заземляющего разъединителя										блок-замок и блок-контакты заземляющего разъединителя			○	
Характеристика устройств автоматики	○										○			○	
	блок-замок и блок-контакты выдвигного элемента										блок-замок и блок-контакты выдвигного элемента			○	



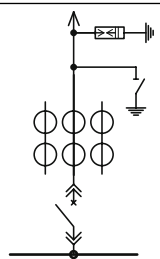
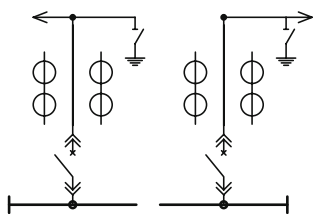
Назначение шкафа	Линия к батарее статических конденсаторов		Линия к батарее статических конденсаторов или фильтру высших гармоник	
Схемы главных цепей шкафа				
Номера схем серии 5БВ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)	640	641	642	643
Фазы в которых установлены трансформаторы тока	A; C	A; C	A; B; C	A; C
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности	по заказу	по заказу		по заказу
Измерительные приборы				
амперметр			○	
три амперметра	○			○
счетчик реактивной энергии	●	●		●
Ключ управления	●	●		○
Сигнализация положения выключателя при помощи	●	●		●
	двухпозиционного реле			
	шайб ключа			
МТЗ без выдержки времени в 2-х фазном 2-х релейном исполнении на реле РТ-40	●	●		●
МТЗ и защита от перегрузки в 1 фазном 1 релейном исполнении на реле РТ-40			●	
Дифференциальная защита			●	
Защита от перегрузки в 2-х фазном 3-х релейном исполнении на реле РТ-40	○	○		○
Защита от повышения напряжения	●	●		●
Реле отключения при снижении напряжения	○	○		○
Защита от замыкания на землю на реле РТЗ-50; УСЗ-2/2; РТ-40/02	○	○		○
Защита от повышения напряжения с действием на отключение с последующим автоматическим включением выключателя при восстановлении номинального напряжения				●
Оперативная блокировка	по заказу			

Назначение шкафа	Линия к дугогася- щему реактору					Линия к трансформатору преобразовательных агрегатов					Линия к трансформатору электропечи	
	660	661	645	646	648	647	649	650	651	655	656	
Схемы главных цепей шкафа												
Номера схем серии 5ББ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)	660	661	645	646	648	647	649	650	651	655	656	
Фазы в которых установлены трансформаторы тока	A; C											
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности	по заказу											
Измеритель- Амперметр	●											
Счетчики активной энергии	○											
Ключ управления	●											
Сигнализация положения выключателя при помощи	●											
	○											
МТЗ без выдержки времени в 2-х фазном исполнении на реле РТ-40 или РНТ-565	○											
	○											
Токвая отсечка в 2х фазном 2х или 3х релейном исполнении на реле РТ-40 или РНТ-565	○											
	○											
Токвая отсечка в 1 фазном 1 релейном исполнении на реле РТ-40 или РНТ-565	○											
	○											
Реле отключения при АЧР	○											
Защита от замыкания на землю на реле ЗЗП-1	○											
	○											
Реле отключения от технологических неисправностей	●											
Реле команд управления	●											
МТЗ каждой активной части в 2-х фазном 2-х или 3-х релейном исполнении на РТ-40	○											
	○											
Токвая защита на отключение и сигнал	●											
Термосигнализация	●											
Повышение температуры и давления на отключение	●											
Характеристика устройств релейной защиты и автоматики	●											

Назначение шкафа	Трансформатор собственных нужд	Шкаф низковольтной аппаратуры	Трансформатор собственных нужд с предохранителем
Схемы главных цепей шкафа		-	
Номера схем серии 5ББ 350 ... Э3 (ВЛИЕ 301.341 ... Э3)	БЖЖИ301442.226 Э3	БЖЖИ.301442.228Э3	575
Напряжение ТСН-0,4 кВ или 0,23 кВ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Наличие трансформаторов тока	<input type="radio"/>		
Измерительные приборы			
вольтметр			●
счетчик активной энергии	<input type="radio"/>		
реле контроля цепей напряжения	●	●	
цепи АВР 0,4 кВ		●	
цепи обогрева	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
питание цепей оперативных шин	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
автоматические выключатели питания устройств УАП-2и ШУОТ	<input type="radio"/>		
контроль изоляции		<input type="radio"/>	
блок питания и блоки конденсаторов		<input type="radio"/>	
переключатель шин ШУ и ШС		<input type="radio"/>	
устройство сигнализации замыканий на землю (УСЗ-3М)		<input type="radio"/>	
возможность подключения к групповой защите от замыкания на землю 20 или 30 или 40 отходящих линий		<input type="radio"/>	
оперативная блокировка	●		<input type="radio"/>
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности			По заказу

Назначение шкафа	Линия 6, 10 кВ	Линия 6, 10 кВ с двухсторонним питанием	Трансформатор собственных нужд с выключателем	Трансформатор с дугогасящей катушкой
Схемы главных цепей шкафа				
	690 А; С по заказу	693 А; С по заказу	695 А; С по заказу	696 А; С
Номера схем серии 5ББ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)				
Фазы, в которых установлены трансформаторы тока				
Количество трансформаторов тока нулевой последовательности				
Измерительные приборы	амперметр	●	●	●
	счетчики активной и реактивной энергии	○	○	●
Ключ управления				
	двух диапазонного реле шайб ключа	●	●	●
Сигнализация положения выключателя при помощи				
	Типовая отсечка в 2-х фазном 2-х релейном исполнении на реле РТ-40 РБМ	●	●	●
Максимальная токовая защита в 2-х фазном	2-х релейном исполнении	●	●	●
	3-х линейном исполнении	○	○	○
Характеристика устройств релейной защиты и автоматики	Защита от замыкания на землю	○	○	●
	Реле отключения при АЧР	●	●	●
	Защита минимального напряжения	○	○	○
	Реле блокировки от многократных включений	●	●	○
Газовая защита на отключение и сигнал			●	●
Характеристика устройств автоматики	АПВ	АПВ		
Оперативная блокировка – блок-замок и блок-контакты выдвигного элемента	по заказу	по заказу	по заказу	по заказу

# Приложение Б | СХЕМЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

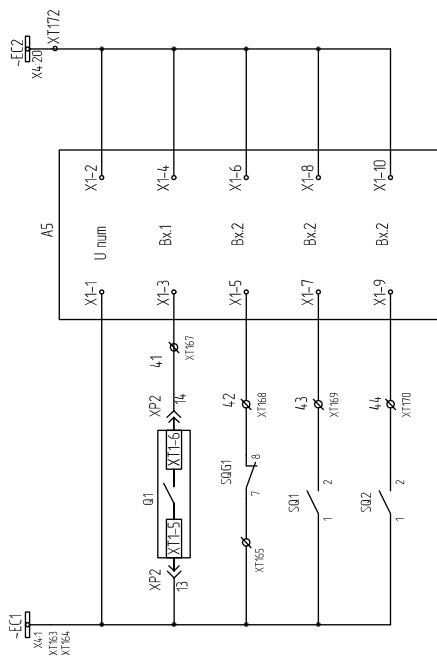
Назначение шкафа	Ввод 6, 10 кВ	Секционный выключатель
Схемы главных цепей шкафа		
Номера схем серии 5ВБ 350 ... ЭЗ (ВЛИЕ 301.341 ... ЭЗ)	568	685
Фазы, в которых установлены трансформаторы тока	А; С В – по заказу	А; С
Счетчики активной и реактивной энергии	○	
Сигнализация положения выключателя при помощи двухпозиционного реле	●	●
Характеристика устройств релейной защиты	Максимальная токовая защита в 2-х фазном 2-х релейном исполнении	●
	Пусковой орган МТЗ по напряжению на реле РН-54/160 и РНФ-1м	○
	Возможность подключения к трансформаторам тока дифференциальной защиты	●
	Реле блокировки от многократных включений	●
	Возможность отключения от защит вне КРУ	○
	Организация питания оперативных шинок	○
	Контроль остаточного напряжения на шинах	●
Характеристика устройств автоматики	АПВ	АВР
Оперативная блокировка блок-замок и блок-контакты заземляющего разъединителя и выдвижного элемента	по заказу	по заказу

Назначение шкафа	Номера принципиальных схем БКЖИ.301442.... ЭЗ	Основная аппаратура, выключатель	Тип защиты	Род тока	Виды защит
1	2	3		4	5
Отходящая линия	143	ВВ/TEL-10, БУ/TEL-100/220-12-03А, СЭТ-4ТМ.02.2, ИФН10-3, БПНТ-1	БЭМП1-01	~	ТО, МТЗ, ЗЗН, ДЗ, ЗДЗ
	146	ВБМ-10-31,5, УХЛЗ.1, СЭТ-4ТМ.02.2, ИФН10-3, БПНТ-1	БЭМП1-01	~	ТО, МТЗ, ЗЗН, ДЗ, ЗДЗ
	218	ВБП, ЦЭ6850, Е842	Сириус-2-Л	~	ТО, МТЗ, ЗДЗ
	236	ВБМ-10-31,5, УХЛЗ.1, СЭТ-4ТМ.02.2, ИФН10-3	БЭМП 1-01.4 (на задней стенке)	~	ТО, МТЗ, ЗЗН, ЗДЗ,
Секционный выключатель	222	ВБП, Е842	Сириус-2-С	=	ТО, МТЗ, ЛЗШ
Секционный разъединитель	221	Секционирование шинок		=	ЗДЗ
	230	Секционирование шинок, центральная сигнализация	БЭМП-ЦС	=	ЗДЗ
Ввод	219	ВБП, Е849А, Е842, ЦЭ6850	Сириус-2-В	=	ТО, МТЗ, ЗЗН, ЗДЗ, ЛЗШ, УРОВ
Шкаф ШНВА	228			=	ЗЗН
Шкаф ТН	220	НАМИТ-10, Е4855А	эл. мех.	~	ЗМН, ЗОФ, ЗЗЗ, ЗДЗ
	232	НАМИТ-10	БЭМП1-06	=	ЗМН, ЗОФ, ЗЗЗ, ЗДЗ
Шкаф ТСН	234	ТСКС-40/145		=	ЗДЗ
ОРШ	223	ЗДЗ	ОВОД-МД	=	

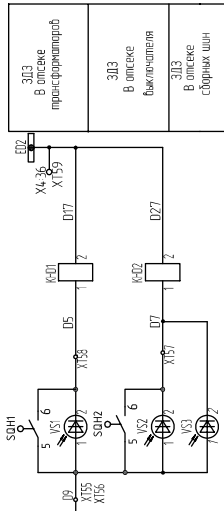




БЖЖИ.301442.143.33

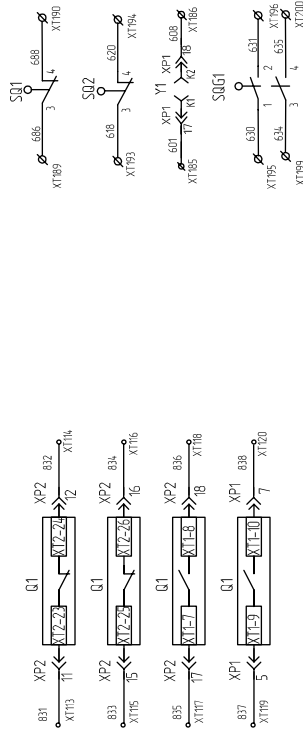


Цели защиты от дуговой дуги



Резерв

Цели оперативной блокировки



Выходные цели

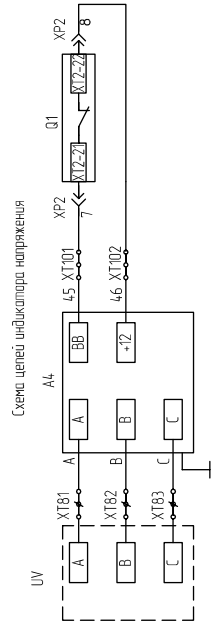
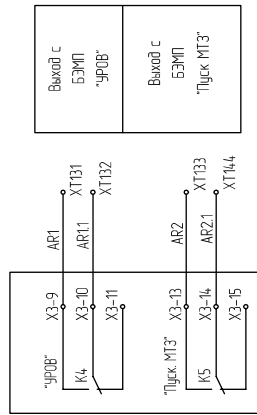
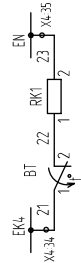
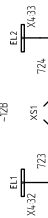


Схема цепей индикатора напряжения

Цели обогрева



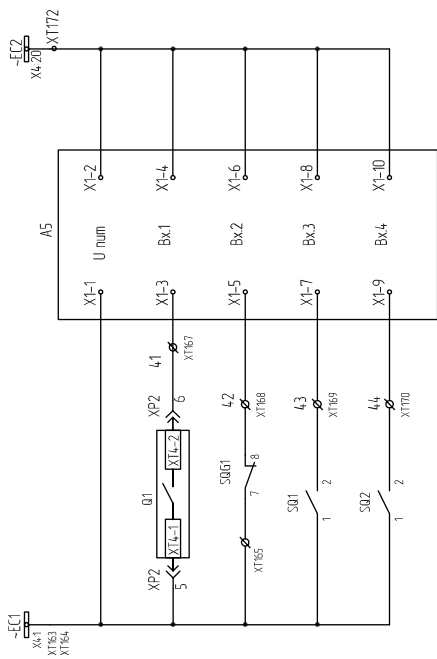
Цели освещения



Изд. / Изм.	№ докум.	Подоб.	Итого	Листы	33
БЖЖИ.301442.143.33				Формат	A2

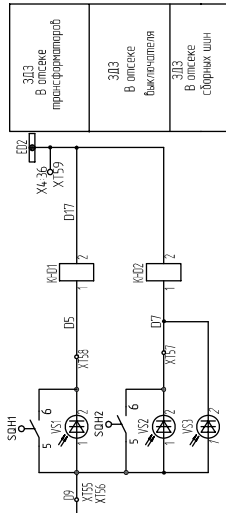


БЖЖИ.301442.146.33

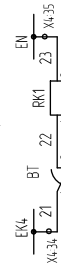


Положение выключателя
Положение замыкающего ножа
В/З в крайнем левом положении
В/З в рабочем положении

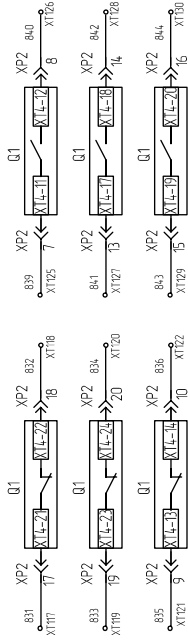
Цепи защиты от дуговой дуги



Цепи обогрева



Резерв



Цепи освещения



Цепи оперативной блокировки

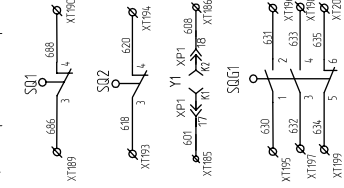
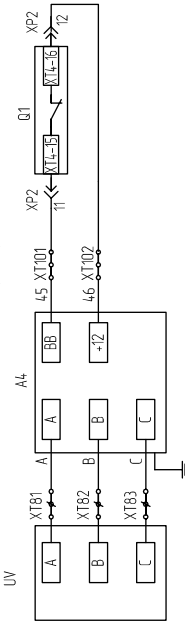
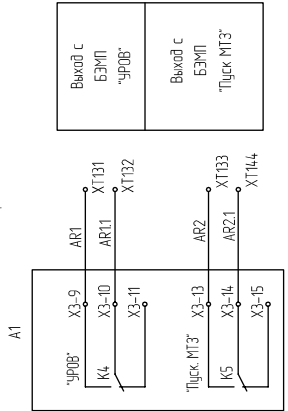


Схема цепей индикатора напряжения



Выходные цепи БЭМП



Изд. N подл.	Подпись и дата	Лист	35
Взам. инж. N	Подпись и дата	Лист	35
Исполн.	Подпись и дата	Лист	35

БЖЖИ.301442.146.33

Формат А2

Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип и техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Дверь релейного шкафа				
PV1	Вольтметр	ЭВ 0704 12,5 10/0,1 кВ	1	
HLW1	Арматура светосигнальная	СКЛ14Ж-2-220	1	Линза желтая
A1	Микропроцессорный блок	БЭМП1-06.101.4.001.1 ЧХ/Л3.1	1	
SAD	Переключатель	ПК 16-12-10/01 УЗ	1	
SM1	Переключатель	ПК 16-12Х 6006	1	
KHD, KHD1	Реле указательное	РЭУ11-20-5-40УЗ 0,05А пост.ток	2	
SB1, SB2	Выключатель кнопочный	КЧ021101 УЗ	1	толк. черный
Релейный шкаф				
SF3, SF5, SF6	Выключатель автоматический	АП506-2МТ УЗ.1 2,5x10 2П	3	
RD1	Резистор	С5-35В-25-2,7 кОм±5%	1	
R1	Резистор	С5-35В-25-3,9 кОм±10%	1	
KSV2	Реле напряжения	РН-53/200 УХЛ4	1	п/п винтом
KLD, KL	Реле промежуточное	РЭП36-11 УХЛ4 4/4 220В пост. ток	2	
VD1, VD2, VD3	Диод	1N4007 1300В 1А	3	
XS1	Розетка	РАР-10-3-0П	1	
X4-1-X4-54	Блок зажимов	ЗН27-6И40-Д/ УЗ (тип 1)	54	
XT1-XT180	Блок зажимов	ЗН27-2,5М25-Д/Д УЗ (тип 1)	180	
	Крышка торцевая	КТ 11-2	1	
	Крышка торцевая	КТ 8	2	
	Крышка торцевая	КТ 12	4	
	Концевой фиксатор	КП УЗ	8	
Выкатной элемент				
TV	Трансформатор	НАМИТ-10-2	1	
Y1	Замок электромагнитный	ЗБ-1М ЧХЛ2	1	
	Электромагнитный ключ	КЭЗ-1М, 220В	1	
SF1	Выключатель автоматический	АП506-3МТ УЗ.1 2,5x10 2П	1	
SF2	Выключатель автоматический	АП506-2МТ УЗ.1 2,5x10 2П	1	
Изм. № подл. Подпись и дата				
Изм. № подл.		№ докум.		Дата
Изм. № подл.		36		

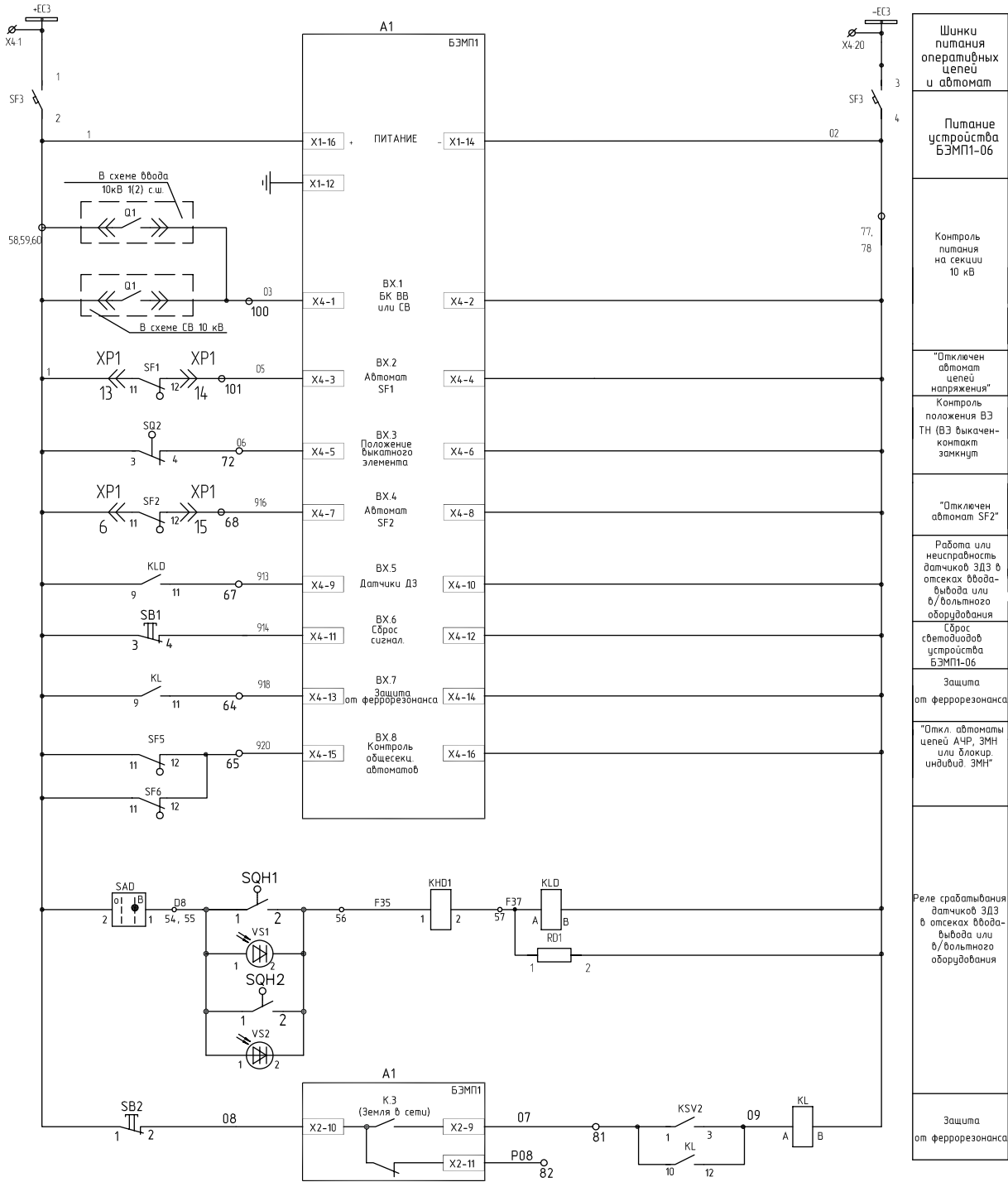
Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип и техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Дверь релейного шкафа				
PV1	Вольтметр	ЭВ 0704 12,5 10/0,1 кВ	1	
HLW1	Арматура светосигнальная	СКЛ14Ж-2-220	1	Линза желтая
A1	Микропроцессорный блок	БЭМП1-06.101.4.001.1 ЧХ/Л3.1	1	
SAD	Переключатель	ПК 16-12-10/01 УЗ	1	
SM1	Переключатель	ПК 16-12Х 6006	1	
KHD, KHD1	Реле указательное	РЭУ11-20-5-40УЗ 0,05А пост.ток	2	
SB1, SB2	Выключатель кнопочный	КЧ021101 УЗ	1	толк. черный
Релейный шкаф				
SF3, SF5, SF6	Выключатель автоматический	АП506-2МТ УЗ.1 2,5x10 2П	3	
RD1	Резистор	С5-35В-25-2,7 кОм±5%	1	
R1	Резистор	С5-35В-25-3,9 кОм±10%	1	
KSV2	Реле напряжения	РН-53/200 УХЛ4	1	п/п винтом
KLD, KL	Реле промежуточное	РЭП36-11 УХЛ4 4/4 220В пост. ток	2	
VD1, VD2, VD3	Диод	1N4007 1300В 1А	3	
XS1	Розетка	РАР-10-3-0П	1	
X4-1-X4-54	Блок зажимов	ЗН27-6И40-Д/ Д УЗ (тип 1)	54	
XT1-XT180	Блок зажимов	ЗН27-2,5М25-Д/Д УЗ (тип 1)	180	
	Крышка торцевая	КТ 11-2	1	
	Крышка торцевая	КТ 8	2	
	Крышка торцевая	КТ 12	4	
	Концевой фиксатор	КП УЗ	8	
Изм. № подл. Подпись и дата				
Изм. № подл.		36		

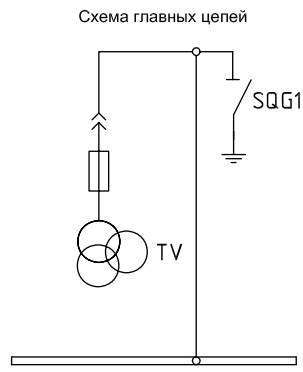
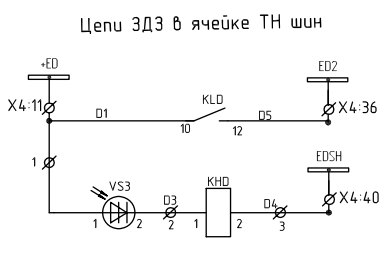
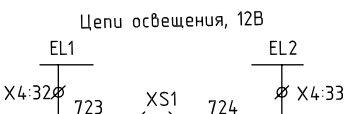
Изм. № подл.	Подпись и дата	Изм. № подл.	№ докум.	Дата
			БКЖИ.301442.232	ЭЗ

БКЖИ.301442.232 ЭЗ

Цепи оперативного тока



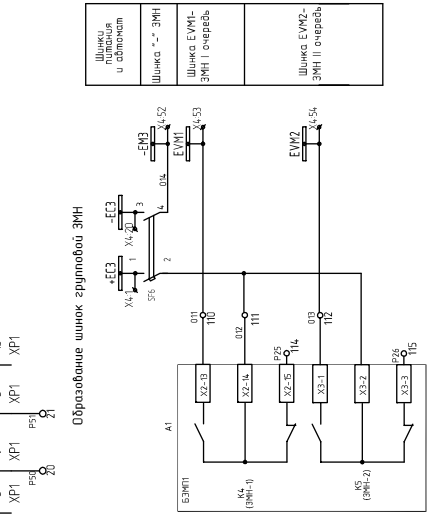
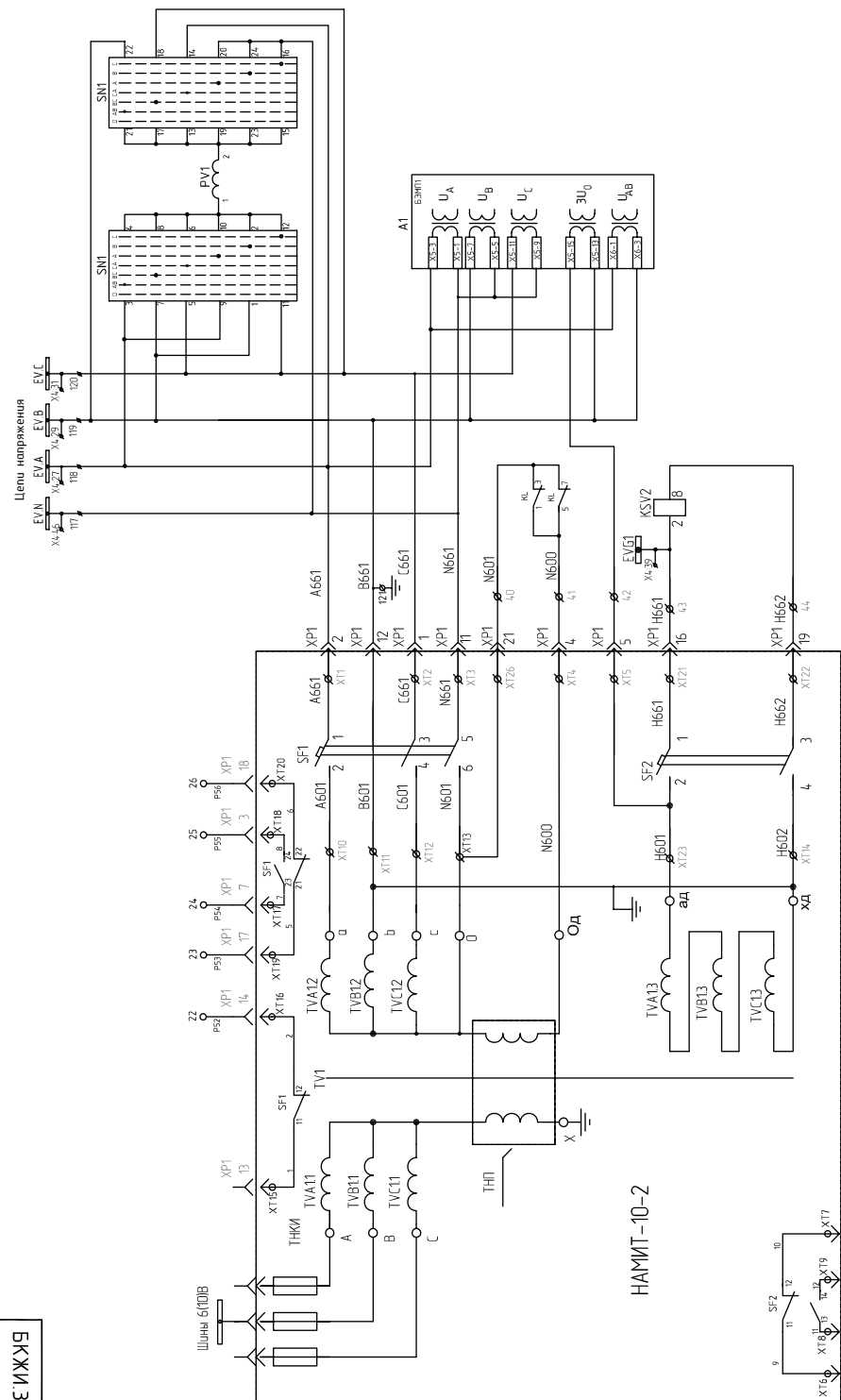
- Шинки питания оперативных цепей и автомат
- Питание устройства БЗМП1-06
- Контроль питания на секции 10 кВ
- "Отключен автомат цепей напряжения"
- Контроль положения ВЗ ТН (ВЗ выкачен-контакт замкнут)
- "Отключен автомат SF2"
- Работа или неисправность датчиков ЗДЗ в отсеках ввода-вывода или в/вольтового оборудования
- Сброс светового устройства БЗМП1-06
- Защита от феррорезонанса
- "Откл. автоматы цепей АЧР, ЗМН или блокир. индивид. ЗМН"
- Реле срабатывания датчиков ЗДЗ в отсеках ввода-вывода или в/вольтового оборудования
- Защита от феррорезонанса



ЕЭ.Н. ????.  
 ????.БМ. ? ? В  
 ЕЭ.Н. ??.?  
 ЕЭ.Н. ??.?  
 ??. ??.?.Н  
 ??. ??.?.БМ. ? ? В  
 ????.БМ. ? ? В  
 ЕЭ.Н. ????.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Шинки напряжения	Шинки преобразования	Измерение фазных и линейных напряжений, контроль изоляции	Измерение фазных напряжений U <sub>A</sub> U <sub>B</sub> U <sub>C</sub> . Расчет U <sub>AB</sub> U <sub>BC</sub> U <sub>CA</sub> и напряжения обр. послед. U <sub>z</sub> .	Контроль исправности цепей напряжения. Контроль "земля" в сети 6(10)кВ.	Защита от феррорезонанса	Образование шинки для направленной защиты от замыканий на землю в линиях, контроль напряжения для АСР
------------------	----------------------	---	--	---	--------------------------	---



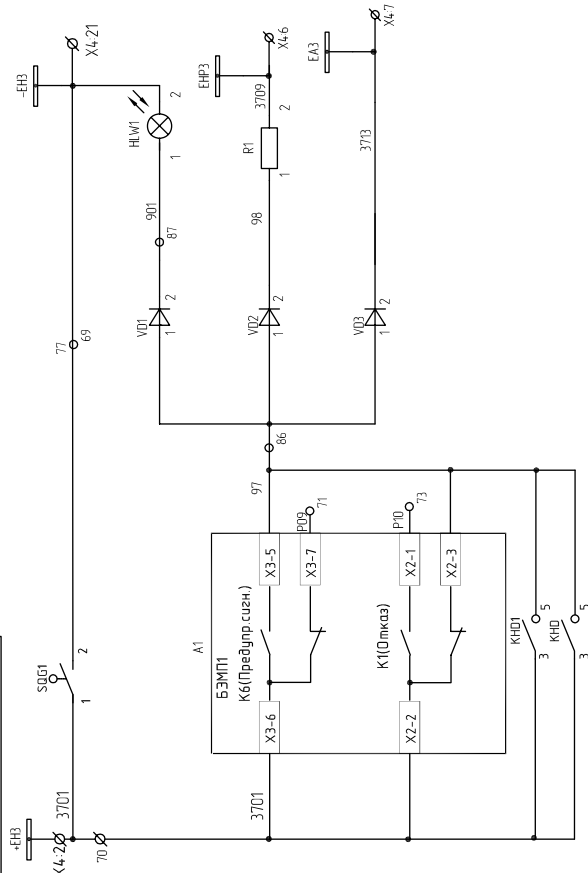
БЖИ 3014.2.232 Э3

НАМТ-10-2

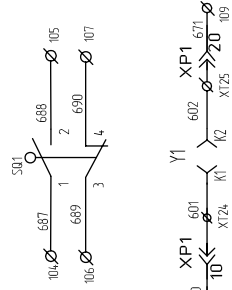
Изд. N подл.	Подпись и дата	Взам. инст. N	Инд. N инст.	Изд. N докум.	Подпись и дата
--------------	----------------	---------------	--------------	---------------	----------------

БКЖИ.301442.232 ЭЗ

Цепи сигнализации

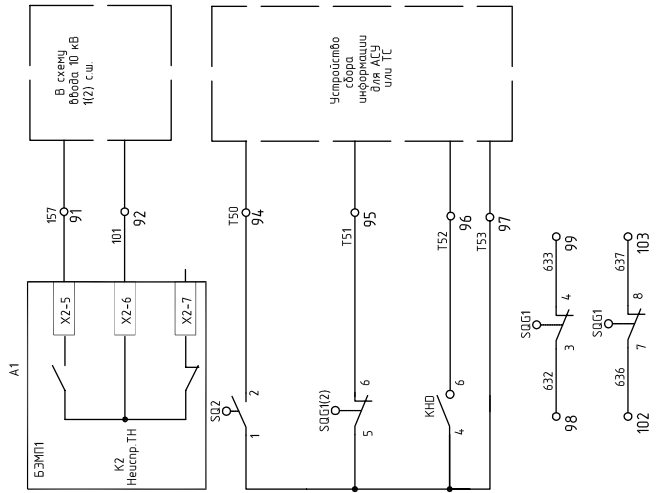


Цепи оперативной блокировки



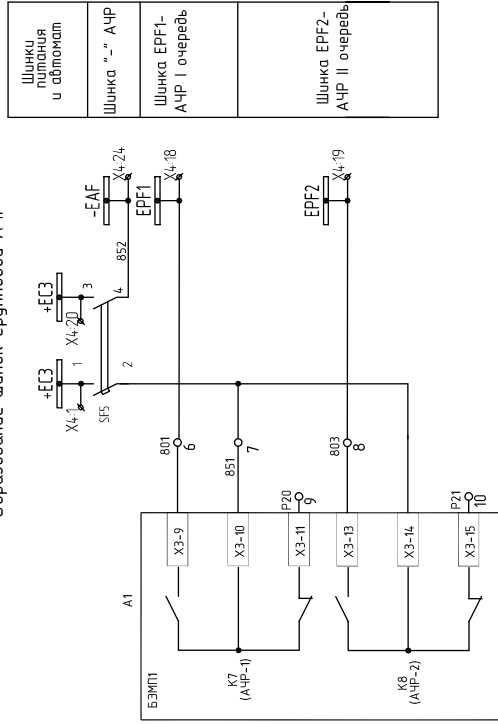
Шинки сигнализации	Схема
ЭН включен контакт замыкается	
Лампа "Аварийная ситуация"	
Предупредит. сигнализация	
Неисправность устройства БЗМП1	
Вызов в КНВ на секции 1	
в отсеках ввода или в/большого оборудования	
в отсеке сорных шин	

Выходные цепи



Блокировка функции минимального напряжения в устройстве БЗМП1-03 ввода 10 кВ при неисправности цепей напряжения	Резерв
Тележка в раб. положении- контакт замыкается	
Положение ЭН (контакт замкнут при отсутствии земли)	
Работа или неисправность устройства сбора информации для АСУ или ТС	
Работа или неисправность датчиков ЭН в отсеке сорных шин	

Обработка шин групповой АЧР



Шинка питания и обложка
Шинка "-" АЧР
Шинка EPF1- АЧР I очередь
Шинка EPF2- АЧР II очередь

Согласовано

Взам.инд.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

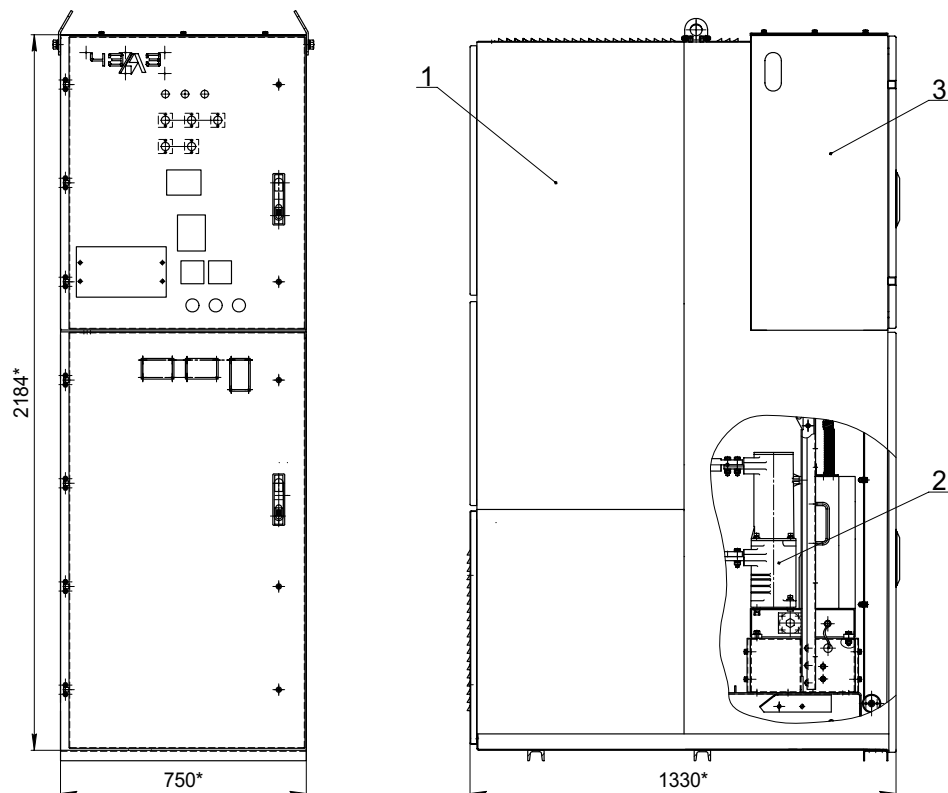
Изм. Колуч. Лист Подпись Дата

БКЖИ.301442.232 ЭЗ

Лист 39

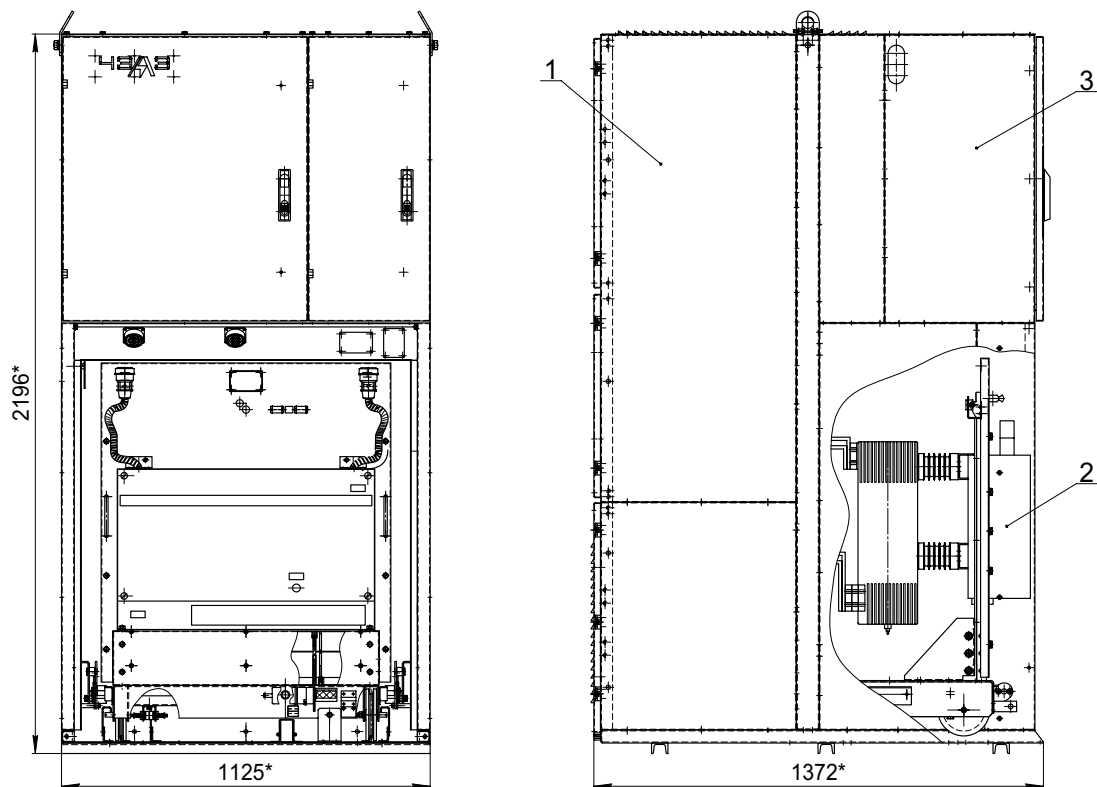


# Приложение В АЛЬБОМ РИСУНКОВ И СХЕМ



1 – шкаф распределительный; 2 – выкатной элемент; 3 – шкаф релейный

Рисунок В.1 – Компонка шкафа КРУ серии КНВ-10 на номинальные токи 630, 1000, 1600 А.



1 – шкаф распределительный; 2 – выкатной элемент; 3 – шкаф релейный

Рисунок В.2 – Компонка шкафа КРУ серии КНВ-10 (бездверное исполнение) на номинальные токи 2000, 2500, 3150 А

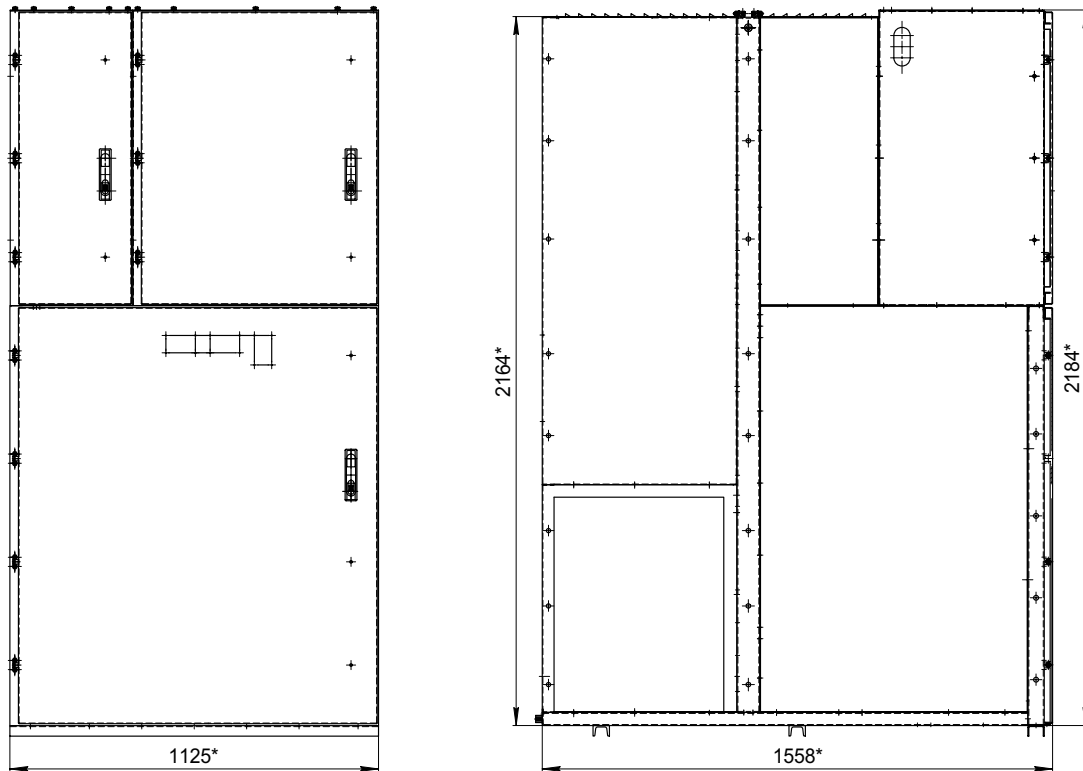
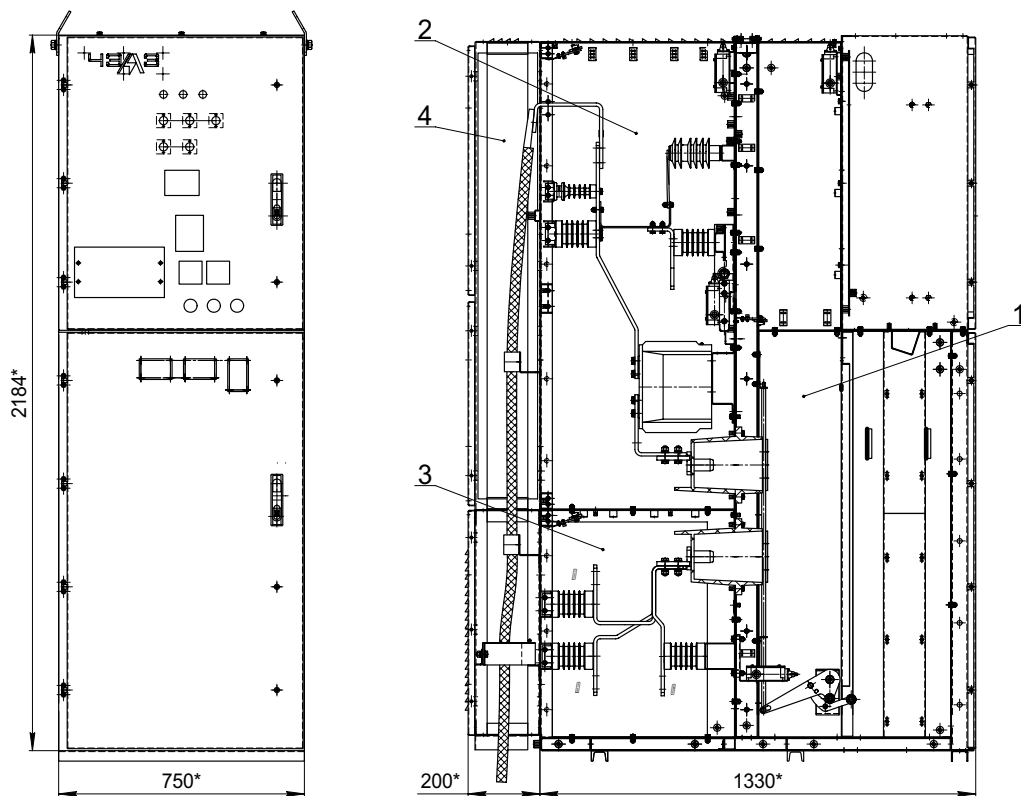
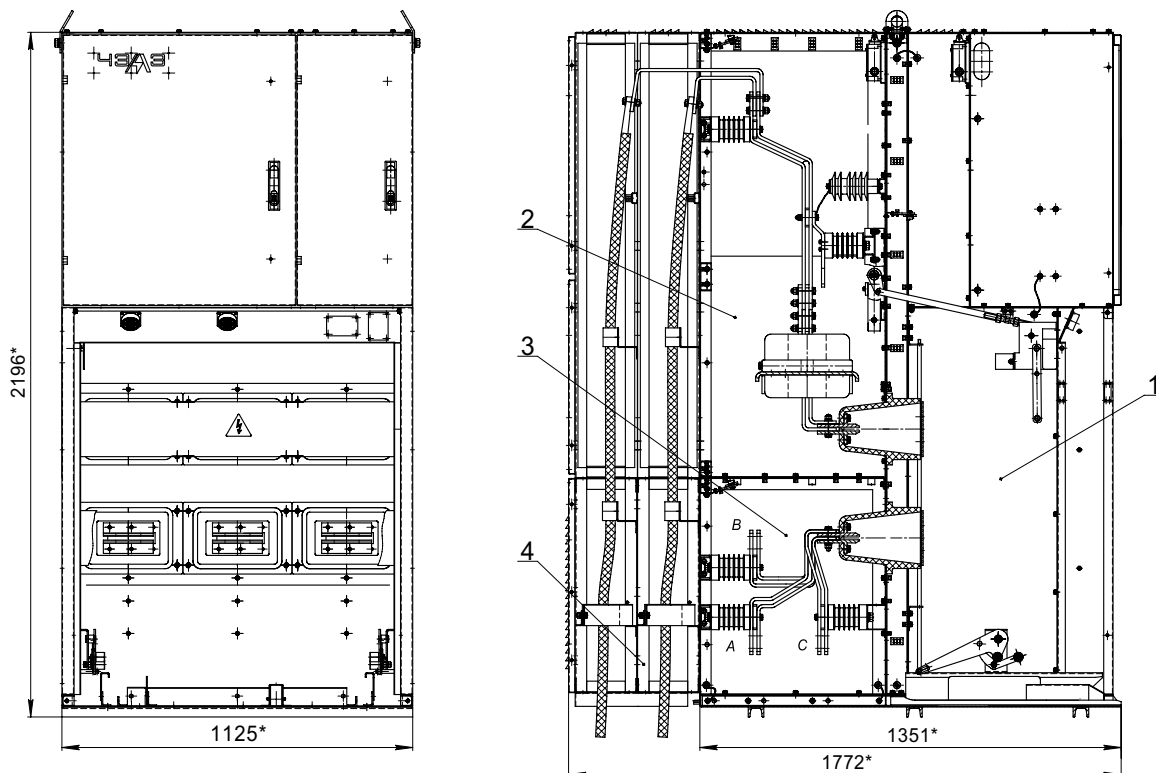


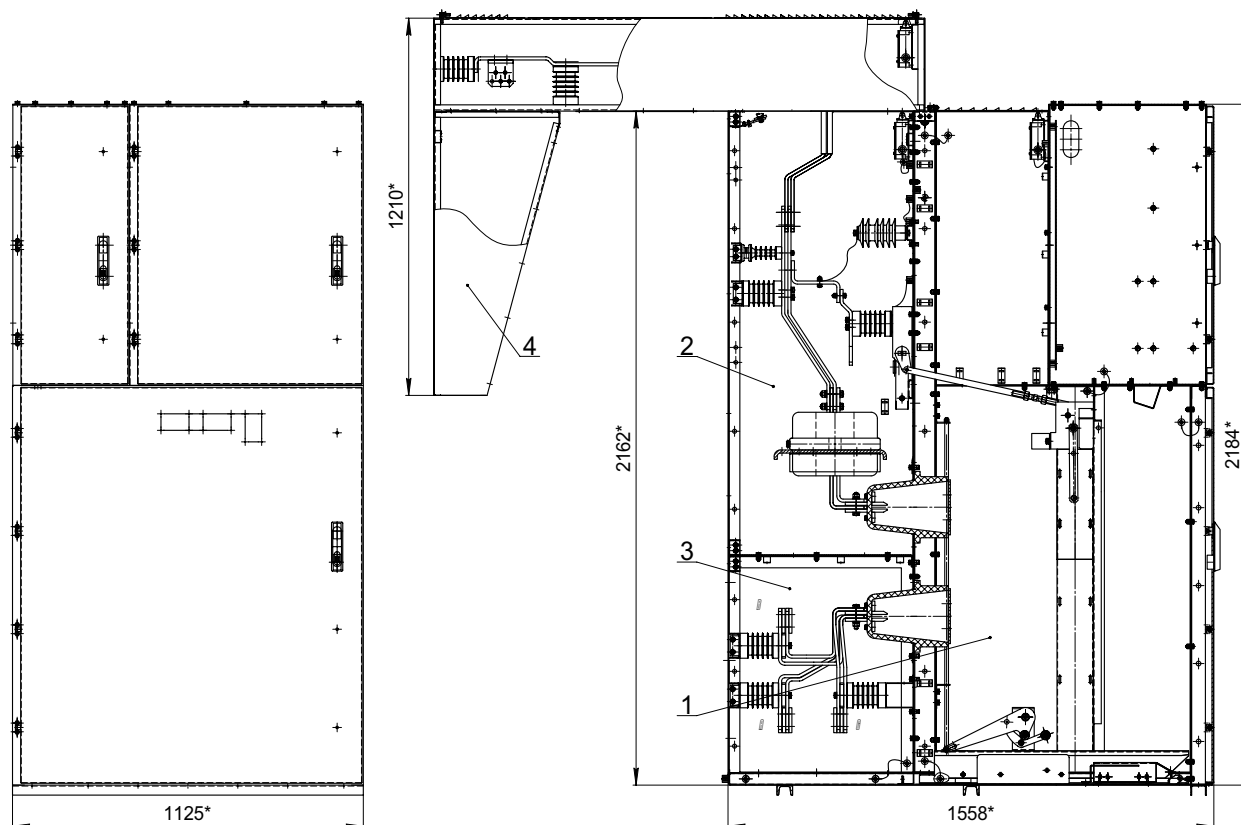
Рисунок В.3 – Компонровка шкафа КРУ серии КНВ-10 (исполнение с дверью) на номинальные токи 2000, 2500, 3150 А.



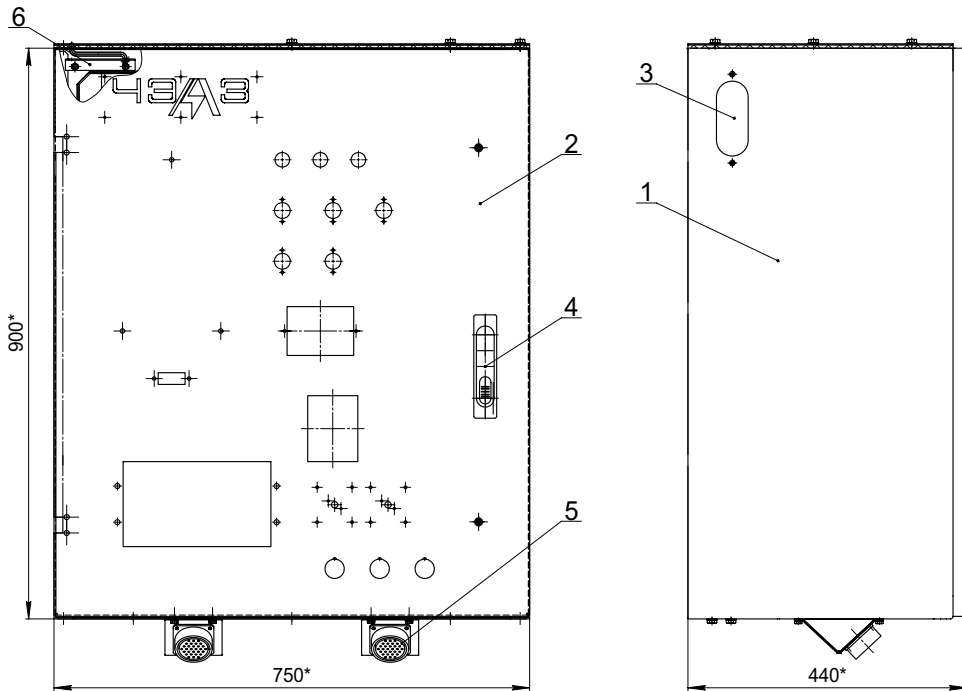
1 – отсек выкатного элемента; 2 – отсек линейных шин; 3 – отсек сборных шин, 4 – короб для подсоединения кабелей  
Рисунок В.4 – Компонровка отходящей линии КРУ серии КНВ-10 на номинальные токи 630, 1000, 1600 А.



1 – отсек выкатного элемента; 2 – отсек линейных шин; 3 – отсек сборных шин; 4 – короб для подсоединения кабелей  
**Рисунок В.5 – Компоновка отходящей линии КРУ серии КНВ-10 на номинальные токи 2000, 2500, 3150 А.**

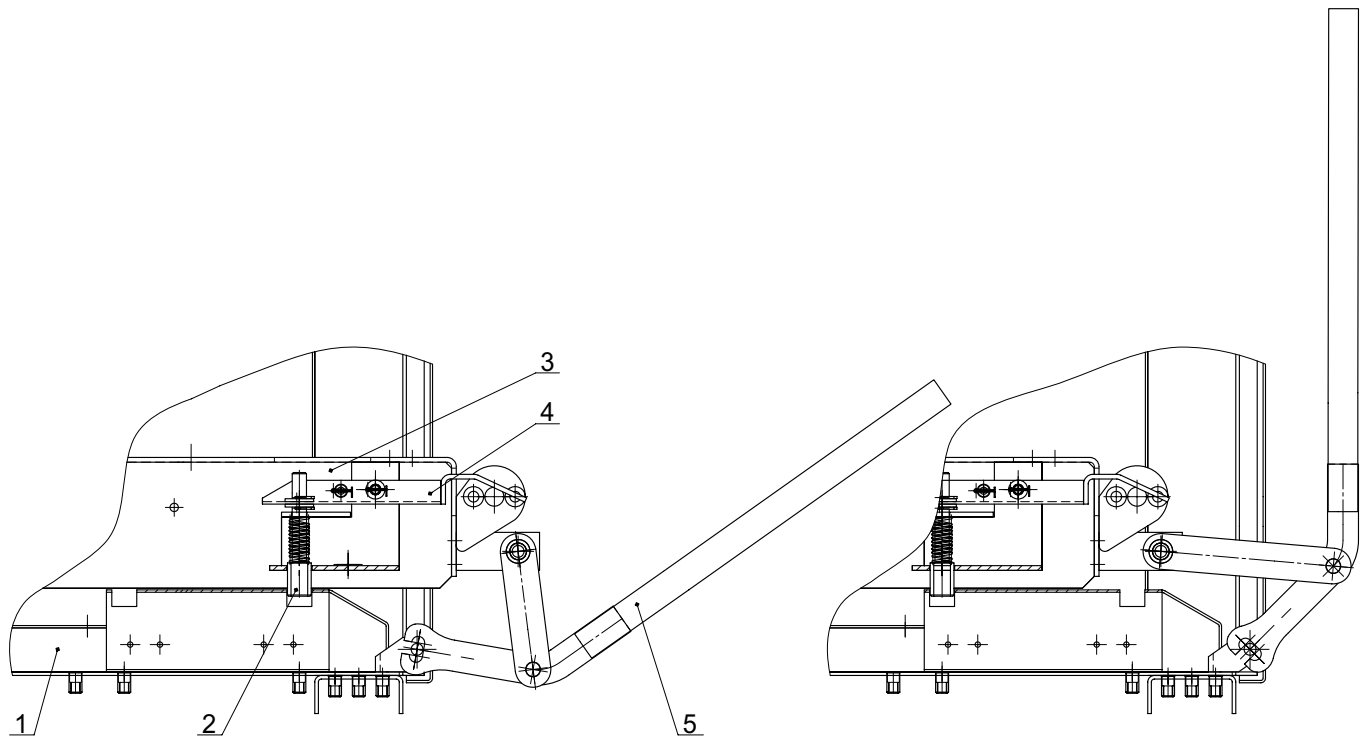


1 – отсек выкатного элемента; 2 – отсек линейных шин; 3 – отсек сборных шин; 4 – короб для подсоединения кабелей  
**Рисунок В.6 – Компоновка отходящей линии КРУ серии КНВ-10 на номинальные токи 2000, 2500, 3150 А.**



1 – каркас; 2 – дверь; 3 – окно для прохода магистральных шин; 4 – ручка двери; 5 – розетка блочная; 6 – фиксатор двери

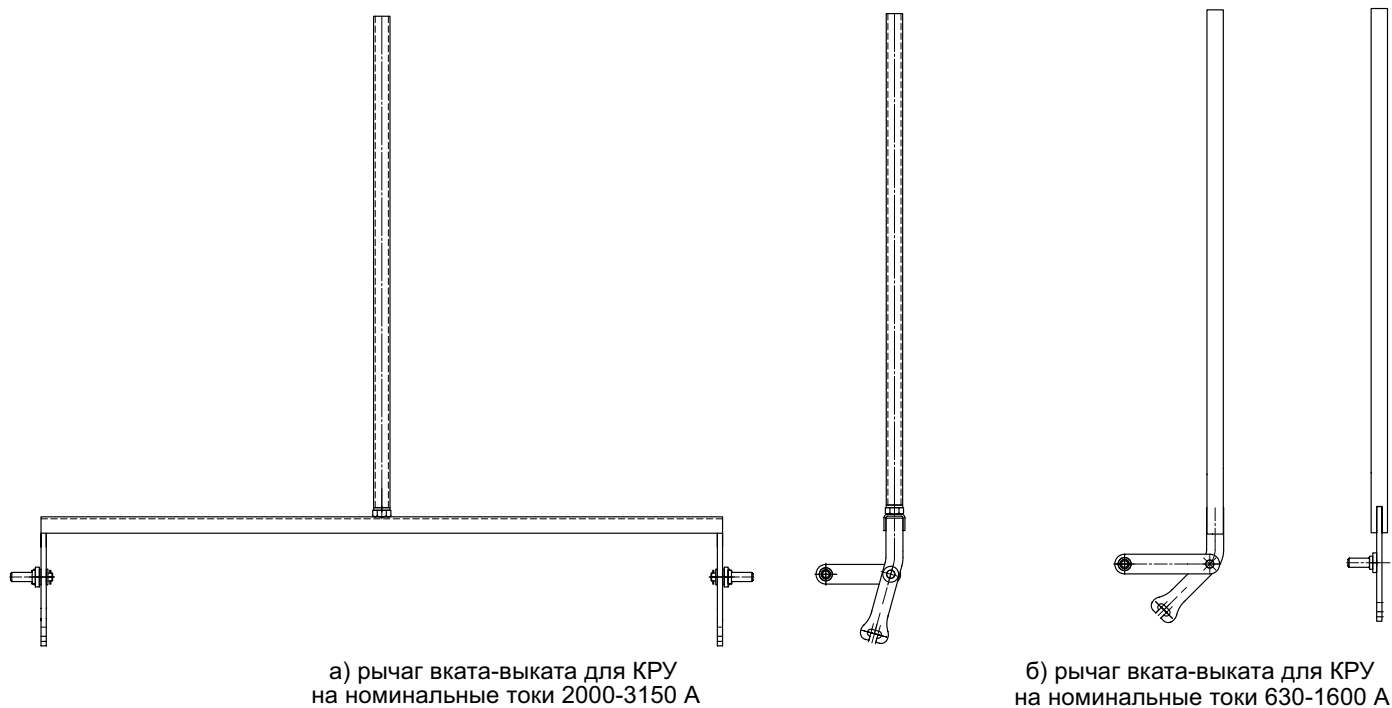
**Рисунок В.7 – Шкаф релейный.**



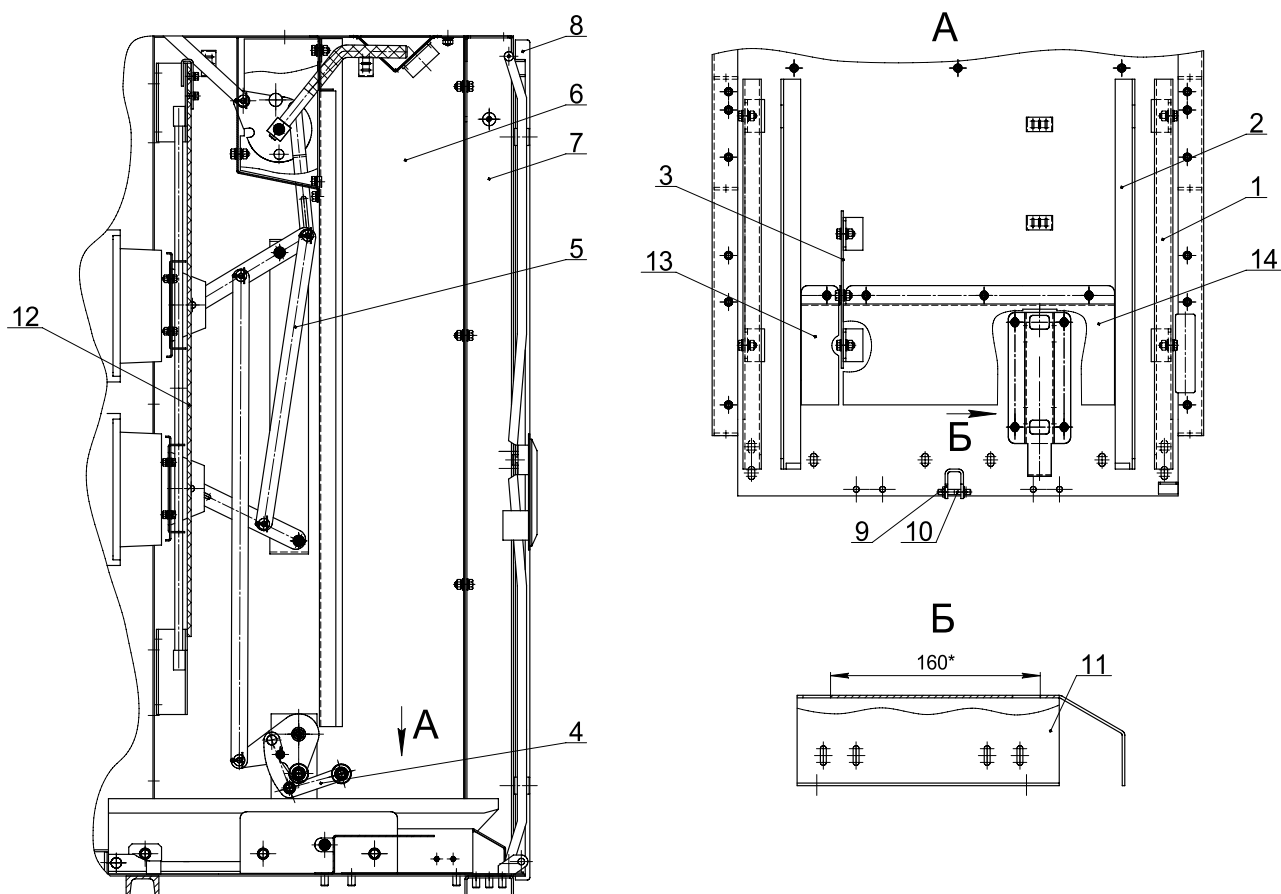
а) положение рычага при вкатывании выкатного элемента    б) положение рычага при выкатывании выкатного элемента

1 – дно; 2 – фиксатор; 3 – выкатной элемент; 4 – педаль; 5 – рычаг вкатывания

**Рисунок В.8 – Механизм перемещения выкатного элемента.**

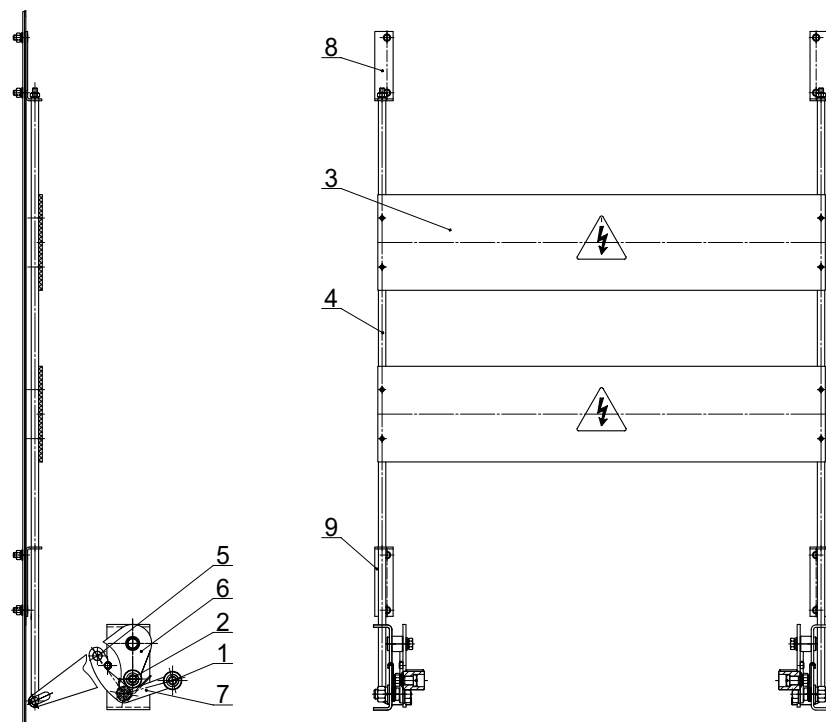


**Рисунок В.9 – Рычаги вката-выката выкатного элемента.**



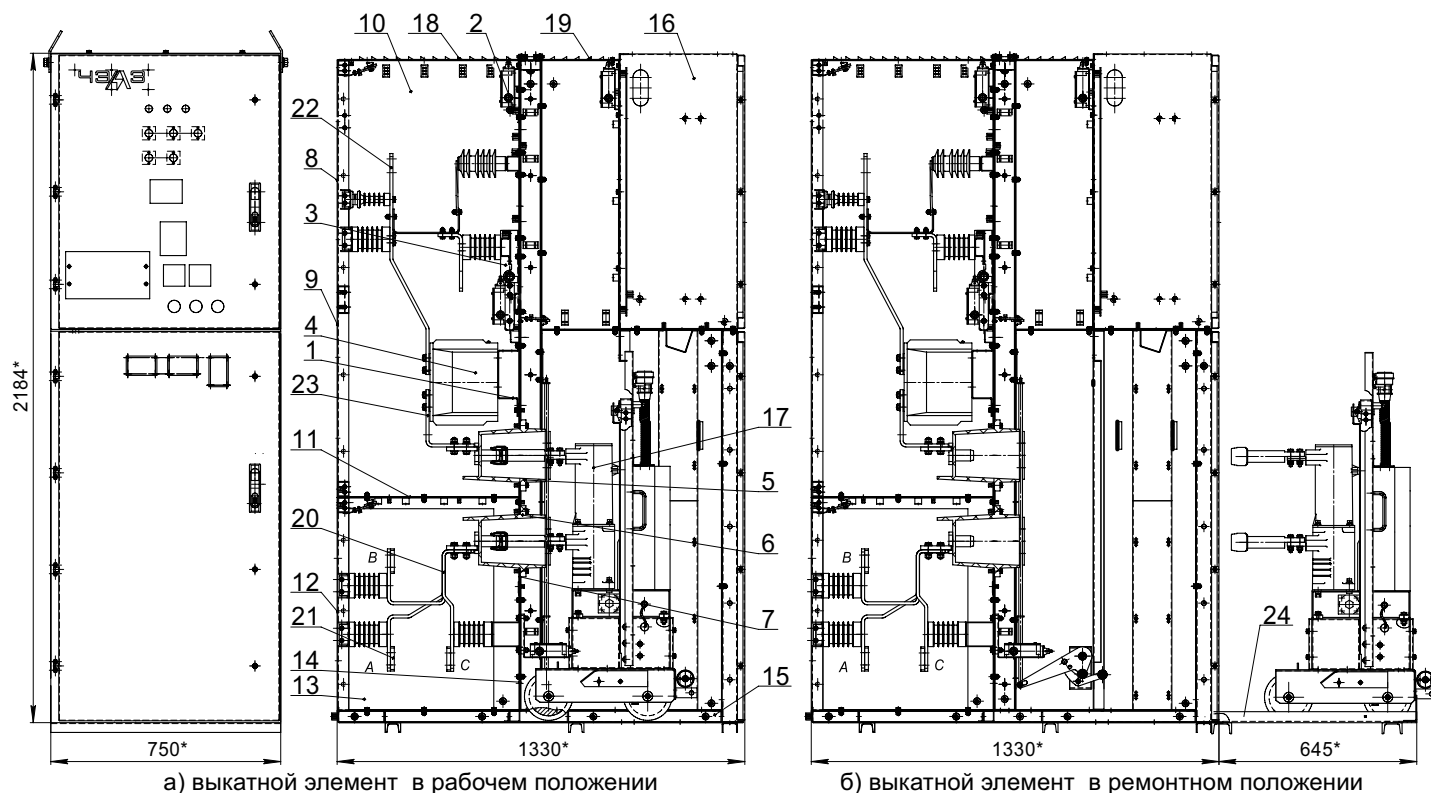
1 – направляющая; 2 – рельса; 3 – шина заземляющая; 4 – блокировка шторок; 5 – шторочный механизм; 6 – правая стенка; 7 – рама; 8 – дверь; 9 – кронштейн; 10 – ось; 11 – фиксатор; 12 – перегородка изолирующая; 13, 14 – кожух

**Рисунок В.10 – Отсек выкатного элемента.**



1,2 – ролик; 3 – шторка; 4 – тяга; 5 – отверстие для навесного замка; 6,7 – рычаг; 8,9 – угольник

**Рисунок В.11 – Шторочный механизм.**

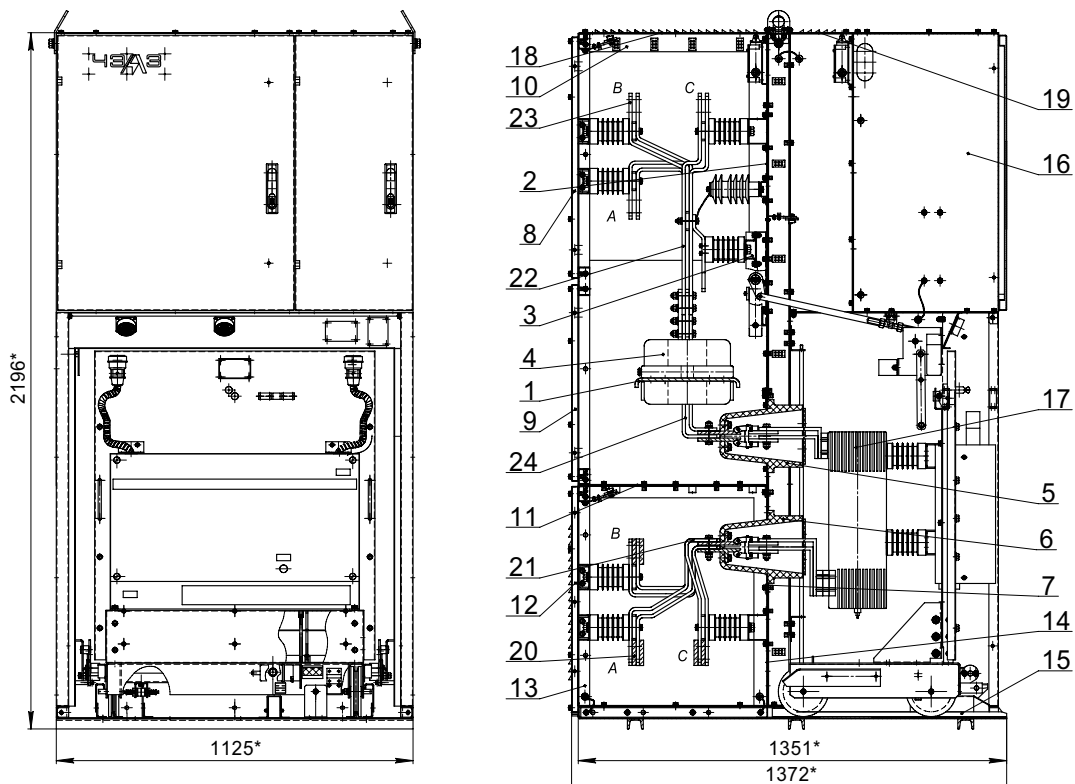


а) выкатной элемент в рабочем положении

б) выкатной элемент в ремонтном положении

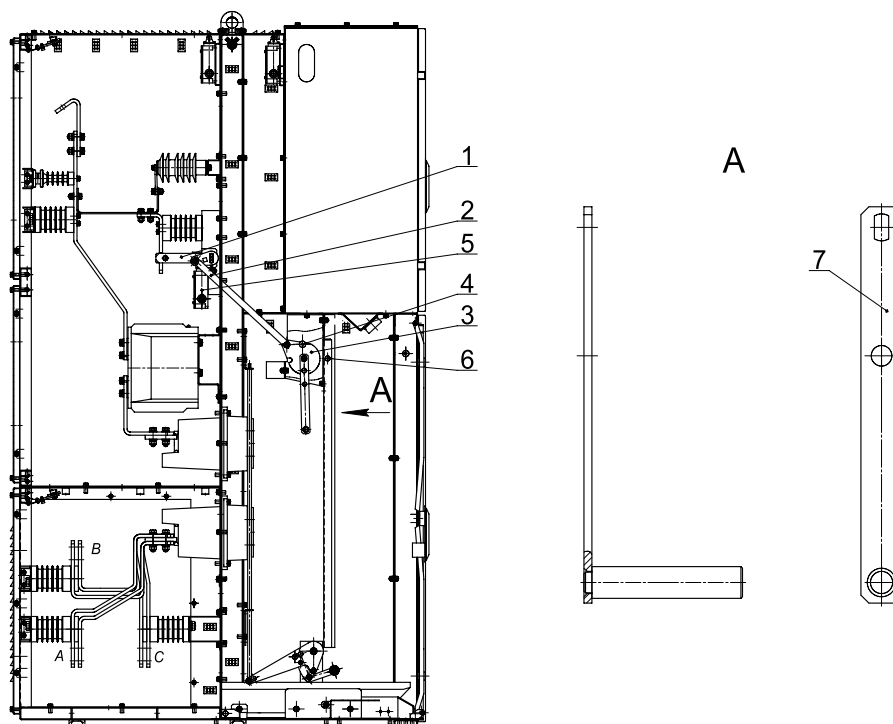
1 – пластина; 2 – перегородка; 3 – заземлитель; 4 – трансформатор тока; 5,6 – втулка изоляционная проходная; 7 – лист; 8,9 – задние стенки; 10 – стенка; 11 – перегородка; 12 – крышка; 13 – стенка; 14 – перегородка; 15 – дно; 16 – шкаф релейный; 17 – выключатель вакуумный серии ВБМ-10; 18,19 – клапан; 20 – сборные шины; 21 – шины сборные для межячеечного соединения; 22 – линейные шины; 23 – отпайки линейных шин; 24 – рама для перемещения выкатного элемента в ремонтное положение

**Рисунок В.12 – Шкаф КРУ серии КНВ-10 на номинальные токи 630-1600 А с выключателем серии ВБМ-10.**



1 – лист; 2 – перегородка; 3 – заземлитель; 4 – трансформатор тока; 5,6 – втулка изоляционная проходная; 7 – лист; 8,9 – боковина; 10 – стенка; 11 – перегородка; 12 – крышка; 13 – стенка; 14 – перегородка; 15 – дно; 16 – шкаф релейный; 17 – выключатель вакуумный SIMENS серии ЗАН-2116-7; 18,19 – клапан; 20 – сборные шины; 21 – отпайки сборных шин; 22,23 – линейные шины; 24 – отпайки линейных шин

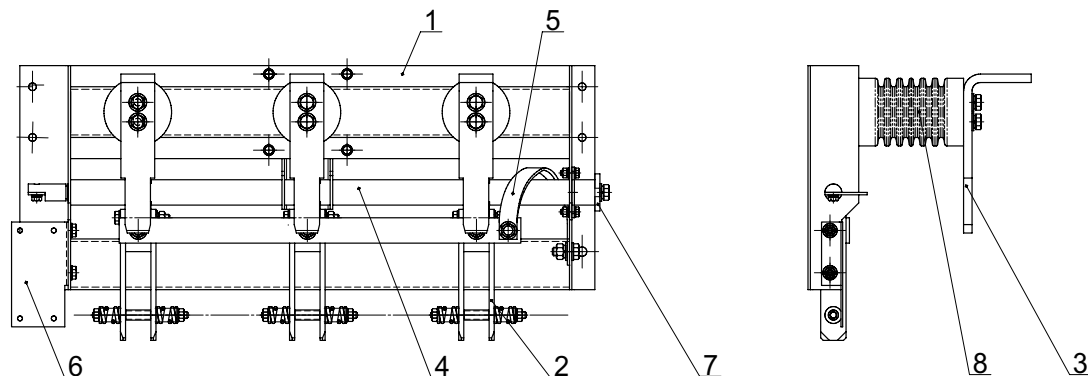
**Рисунок В.13 – Шкаф КРУ серии КНВ-10 (бездверное исполнение) на номинальные токи 2000-3150 А с выключателем серии ЗАН-2116-7.**



1 – нож заземляющий; 2 – тяга; 3 – опора; 4 – фиксатор; 5 – конечный выключатель; 6 – отверстие для навесного замка; 7 – рукоятка

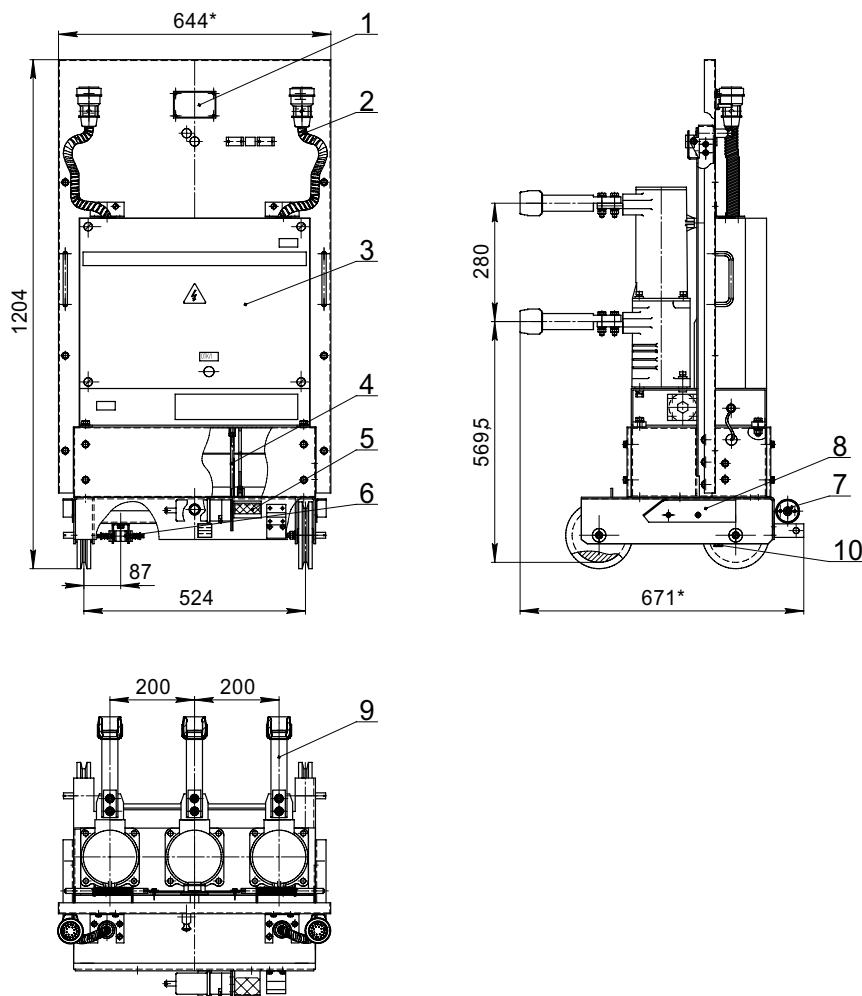
**Рисунок В.14 – Шкаф КРУ серии КНВ-10 с заземляющим ножом.**





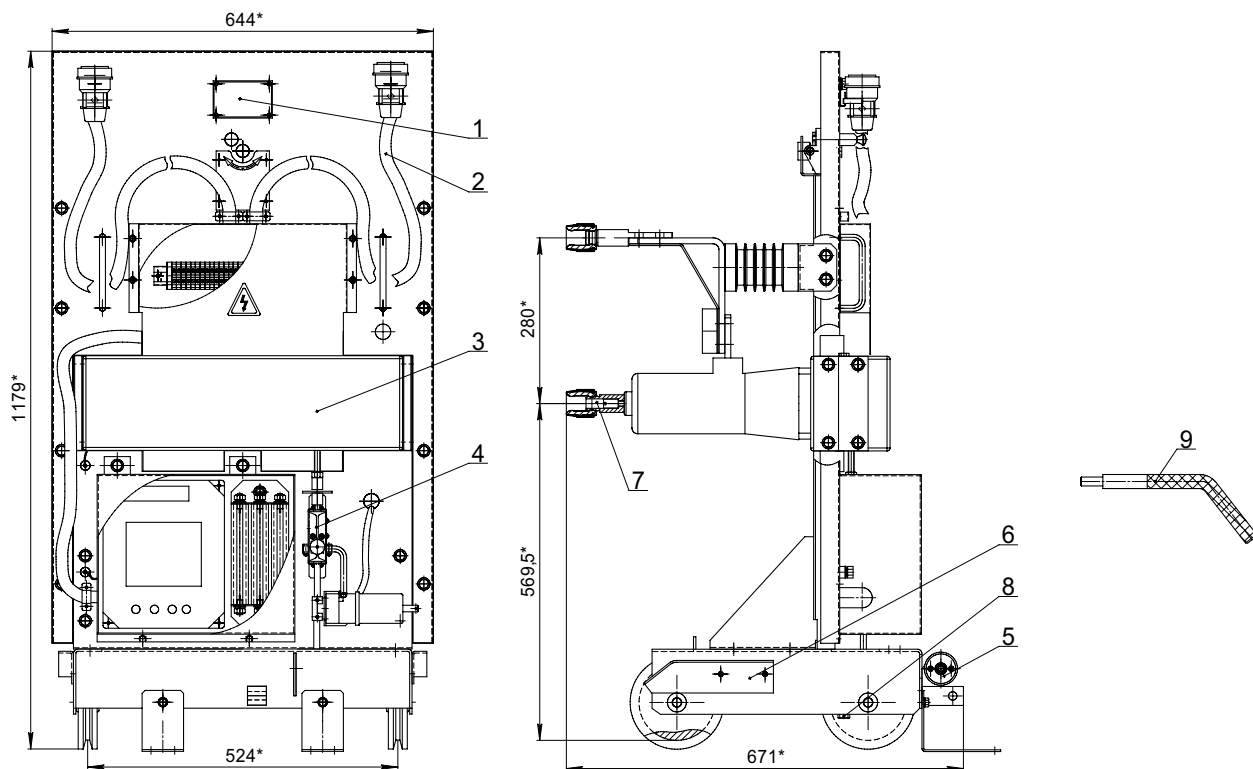
1 – заземлитель; 2 – нож заземляющий; 3 – неподвижный контакт; 4 – вал заземлителя; 5 – гибкая связь; 6 – площадка для ВП-19; 7 – пластина для подсоединения тяги заземлителя; 8 – опорный изолятор.

**Рисунок В.15 – Заземлитель линейных шин.**



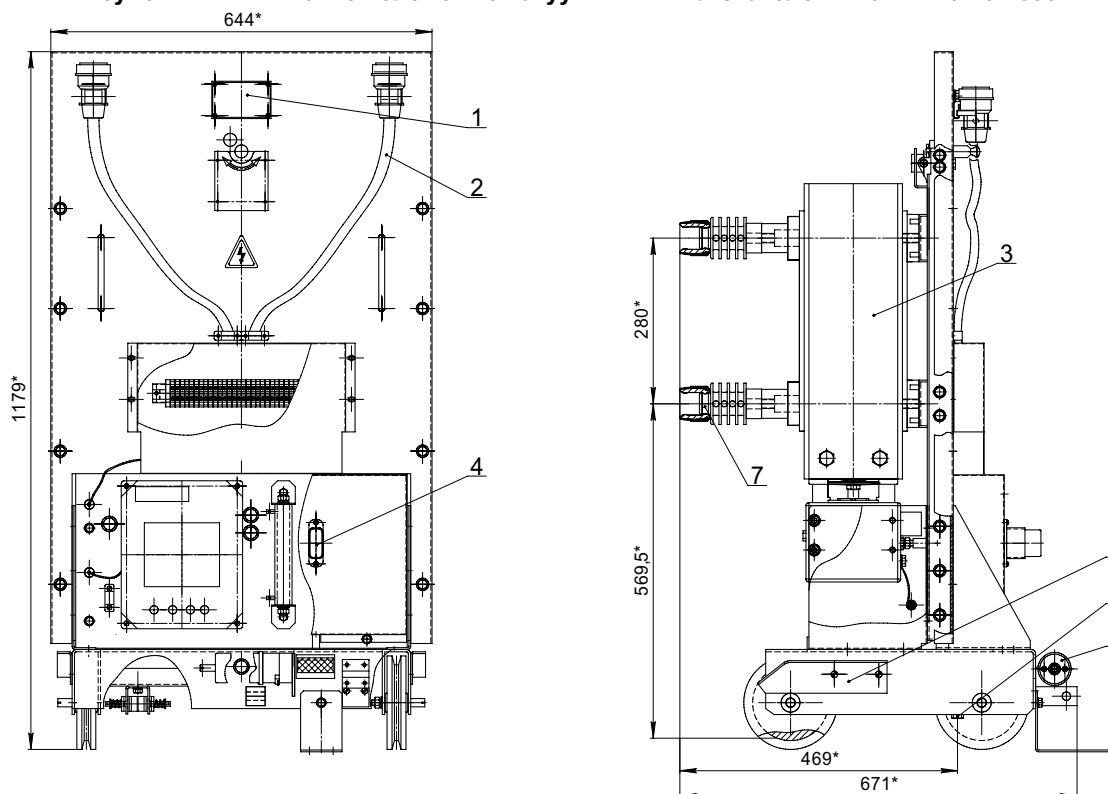
1 – табличка фирменная; 2 – штепсельный разъем; 3 – выключатель вакуумный; 4 – механическая блокировка; 5 – педаль; 6 – заземлитель; 7 – замок блокировочный ЗБ-1; 8 – скоба для подъема шторок; 9 – втычной контакт; 10 – шток

**Рисунок В.16 – Выкатной элемент с вакуумным выключателем ВВМ-10.**



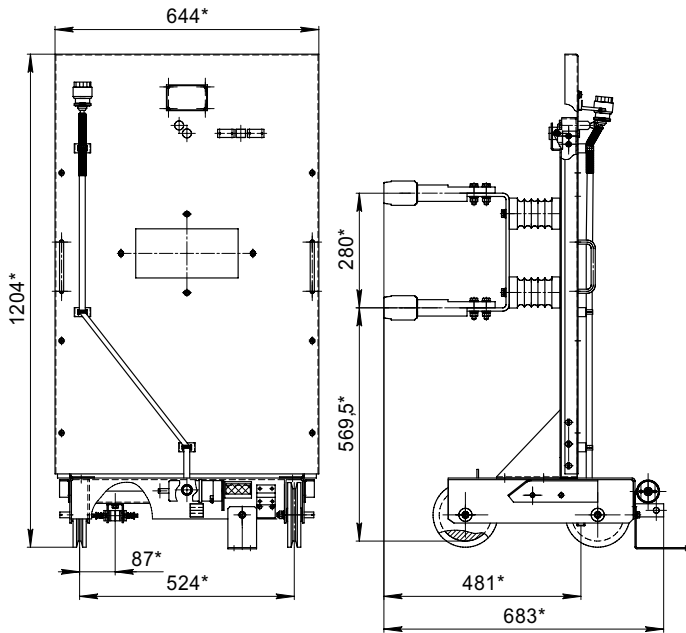
1 – табличка фирменная; 2 – штепсельный разъем; 3 – выключатель вакуумный; 4 – механическая блокировка; 5 – замок блокировочный ЗБ-1; 6 – скоба для подъема шторок; 7 – втычной контакт; 8 – шток; 9 – рукоятка съемная

**Рисунок В.17 – Выкатной элемент с вакуумным выключателем ВВ/TEL-10-20-1000.**

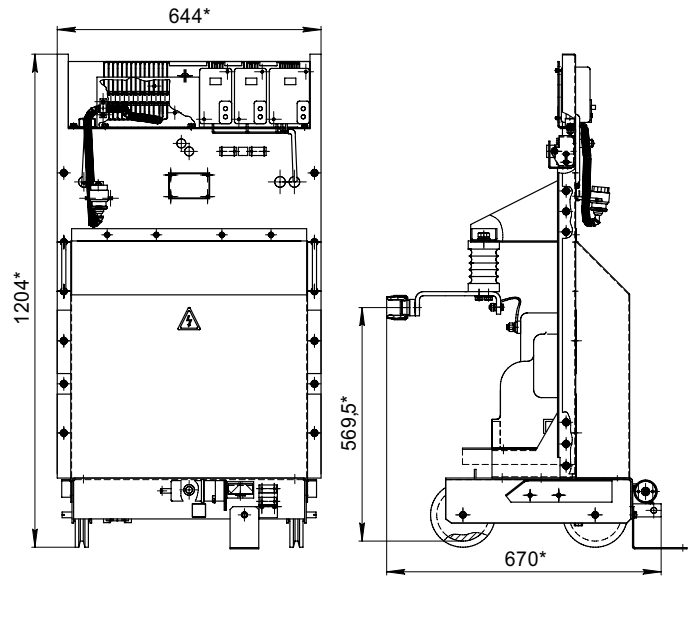


1 – табличка фирменная; 2 – штепсельный разъем; 3 – выключатель вакуумный; 4 – механическая блокировка; 5 – замок блокировочный ЗБ-1; 6 – скоба для подъема шторок; 7 – втычной контакт; 8 – шток

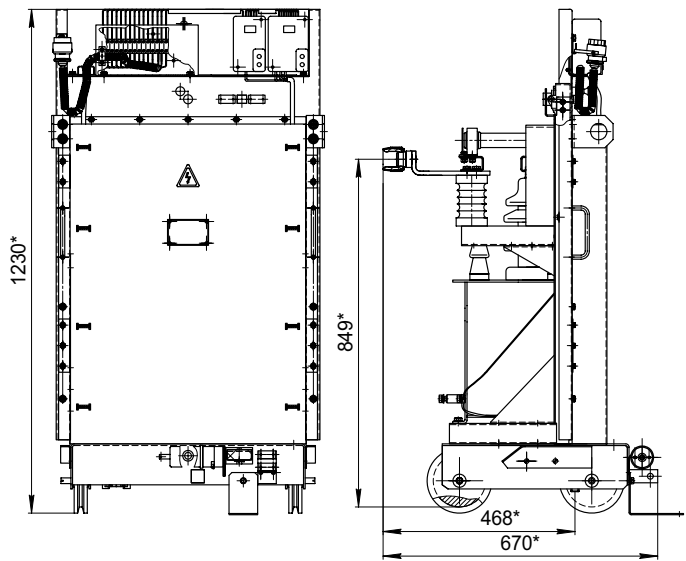
**Рисунок В.18 – Выкатной элемент с вакуумным выключателем ВВ/TEL-10-20-1600.**



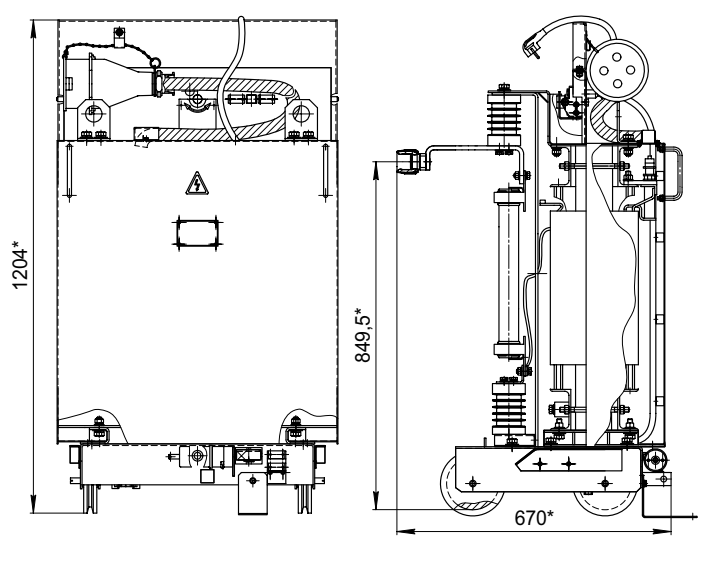
а) выкатной элемент с шинным разъединителем



б) выкатной элемент с трансформаторами напряжения ЗНОЛП



в) выкатной элемент с трансформатором напряжения НАМИТ-10



г) выкатной элемент с трансформатором собственных нужд ТСКС- 40

Рисунок В.19 – Выкатные элементы РУ серии КНВ-10 на номинальные токи 630-1600 А

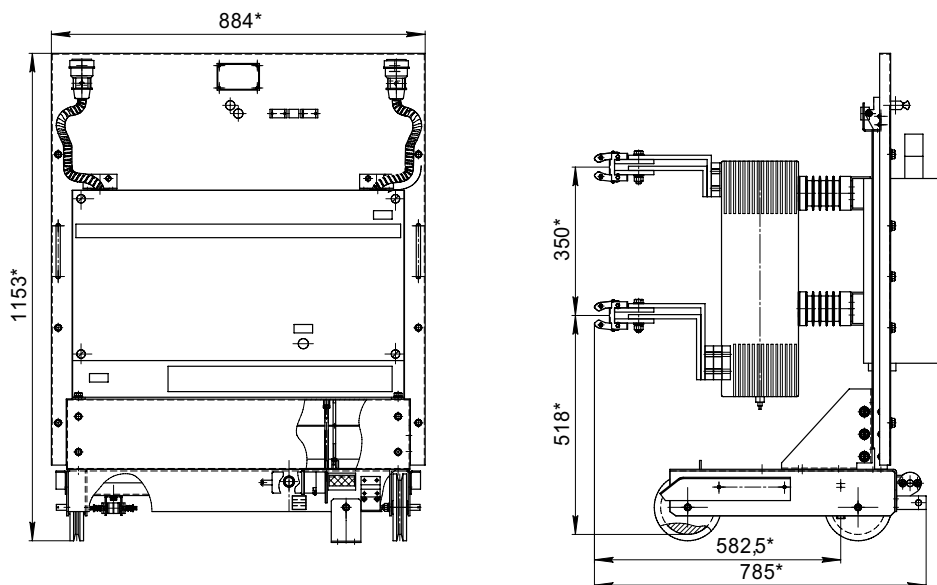
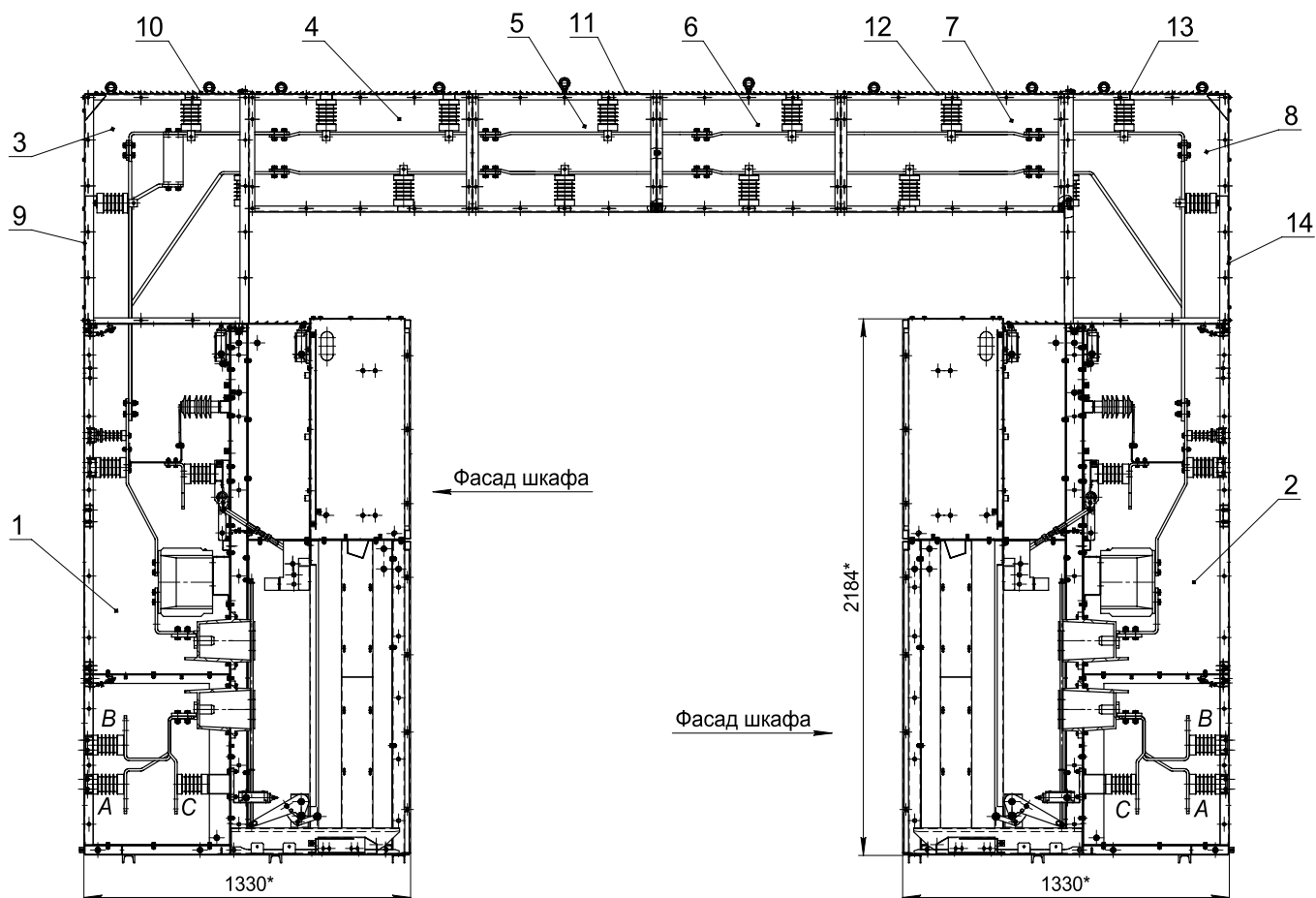


Рисунок В.20 – Выкатной элемент КРУ серии КНВ-10 на номинальные токи 2000-3150 А с использованием выключателя ЗАН 2116-7.



1, 2 – шкаф КРУ серии КНВ-10; 3, 8 – секции угловые; 4, 5, 6, 7 – секции средние; 9, 10, 11, 12, 13, 14 – крышки съемные  
 Рисунок В.21 – Шкаф токопровода с перефазировкой, для соединения линейных шин ячеек противоположных секций.

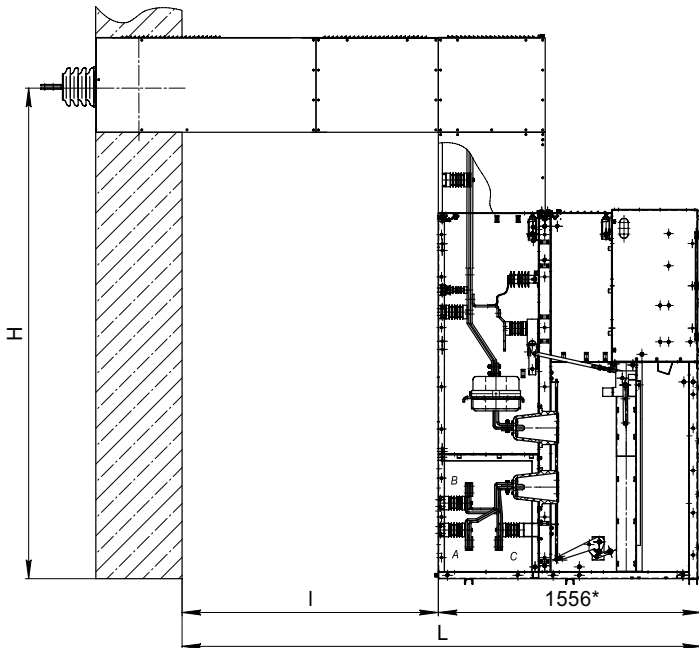


Рисунок В.22 – Шинный ввод на КРУ серии КНВ-10.

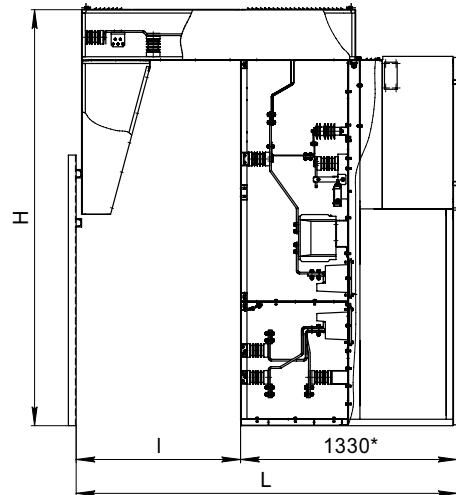
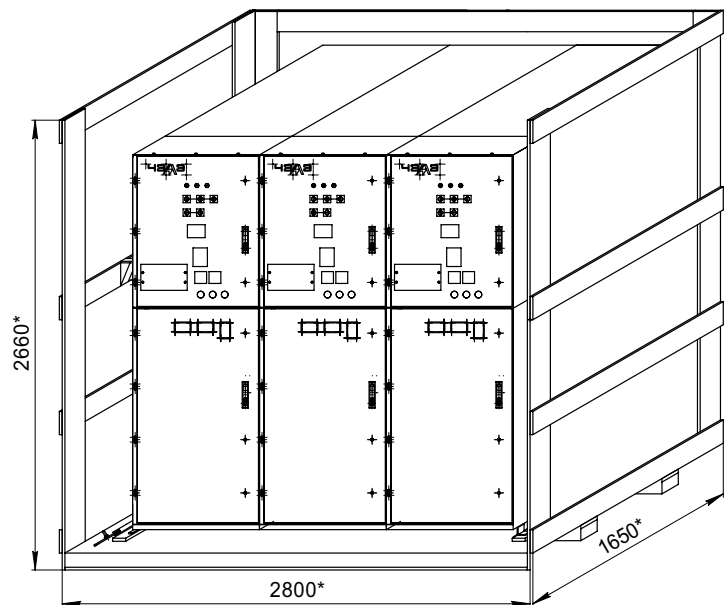
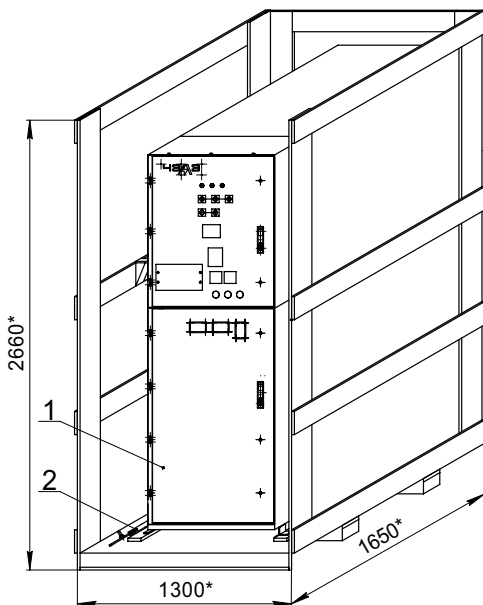


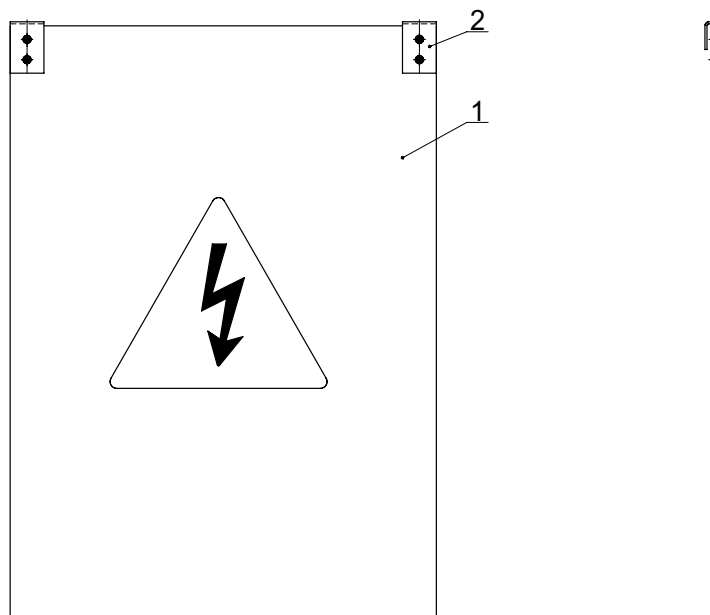
Рисунок В.23 – Кабельный ввод снизу вне шкафа на КРУ серии КНВ-10.

Примечание: Размеры H и L определяет проектная организация или заказчик.

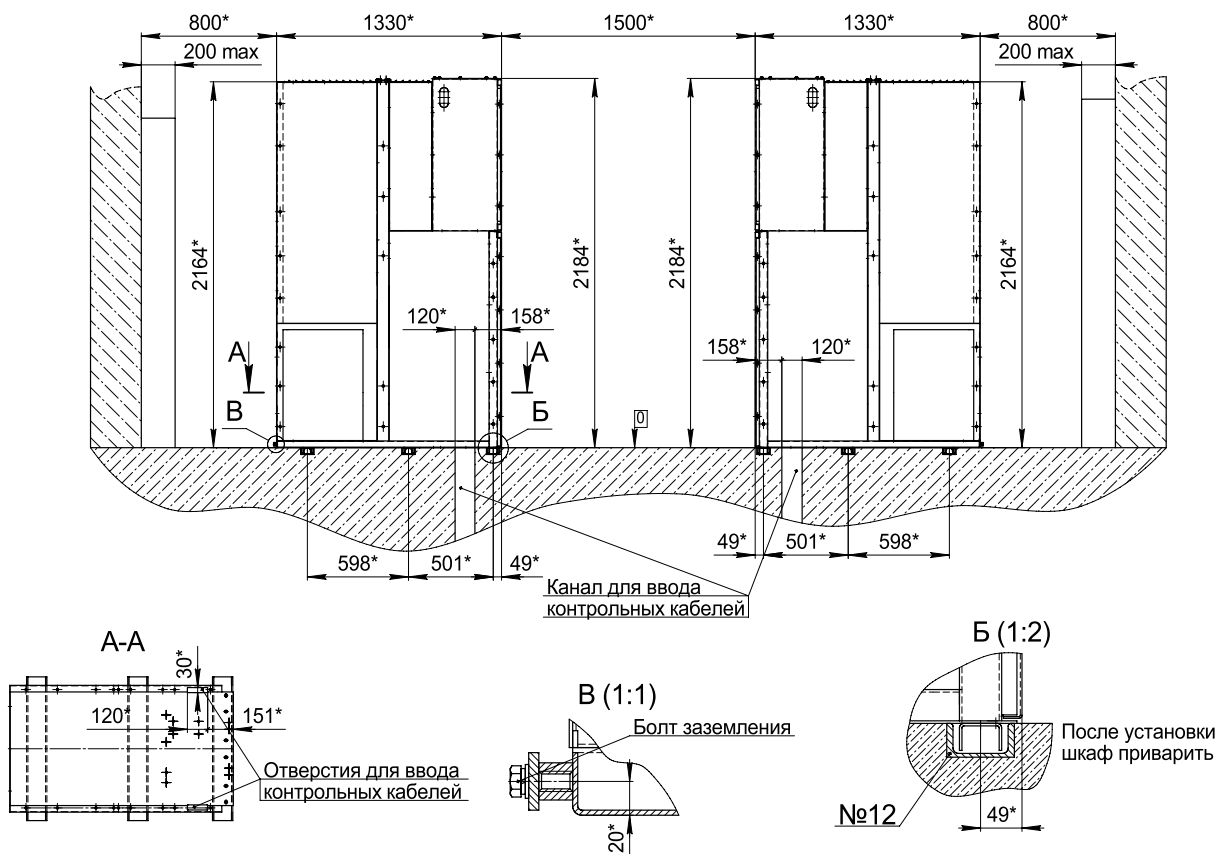


1 – шкаф КРУ серии КНВ-10; 2 – рычаг для вката-выката выкатного элемента

Рисунок В.24 – Шкаф токопровода с перефазировкой, для соединения линейных шин ячеек противоположных секций.



1 – перегородка изолирующая; 2 – угольник  
**Рисунок В.25 – Перегородка изолирующая.**



**Рисунок В.26 – Монтаж шкафов КРУ серии КНВ-10 на номинальные токи 630, 1000 и 1600 А.**

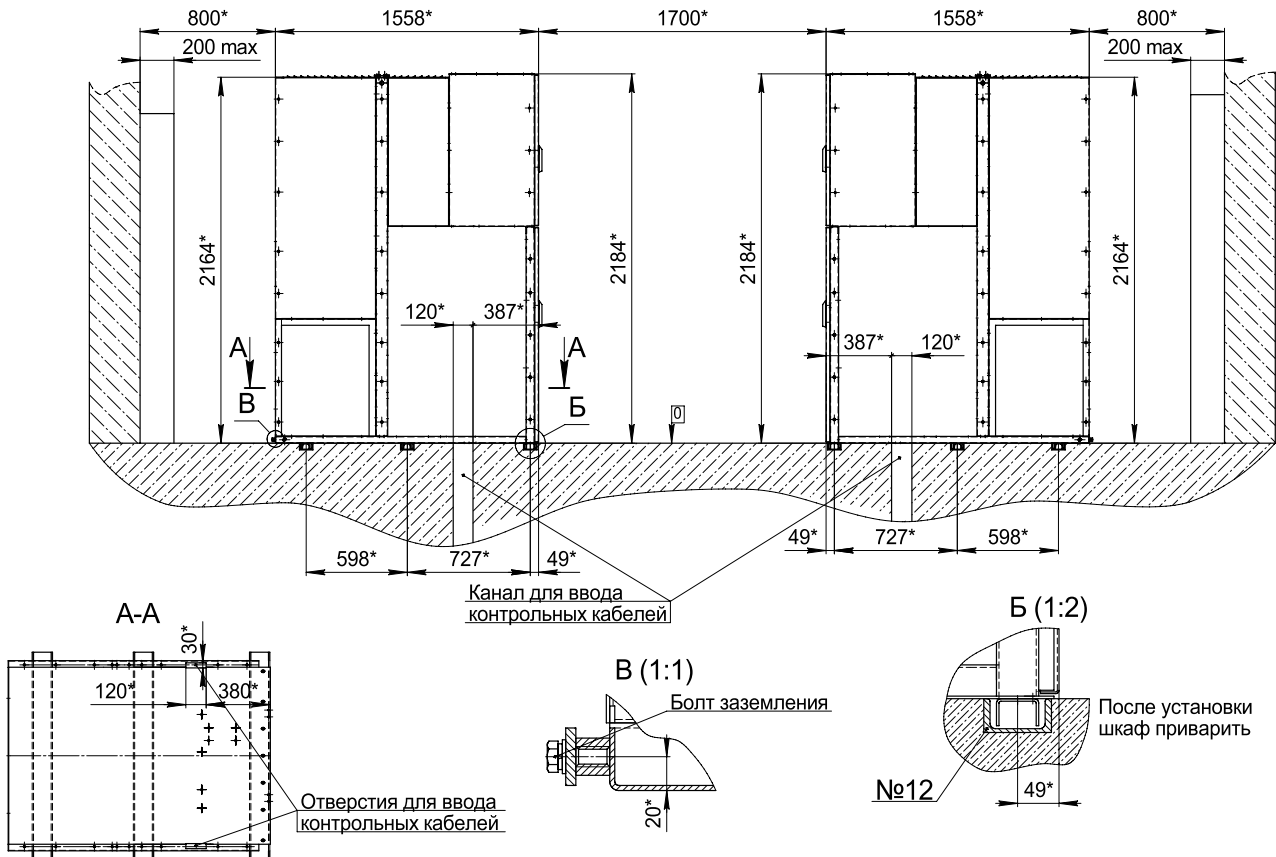


Рисунок В.27 – Монтаж шкафов КРУ серии КНВ-10 на номинальные токи 2000, 2500 и 3150 А.

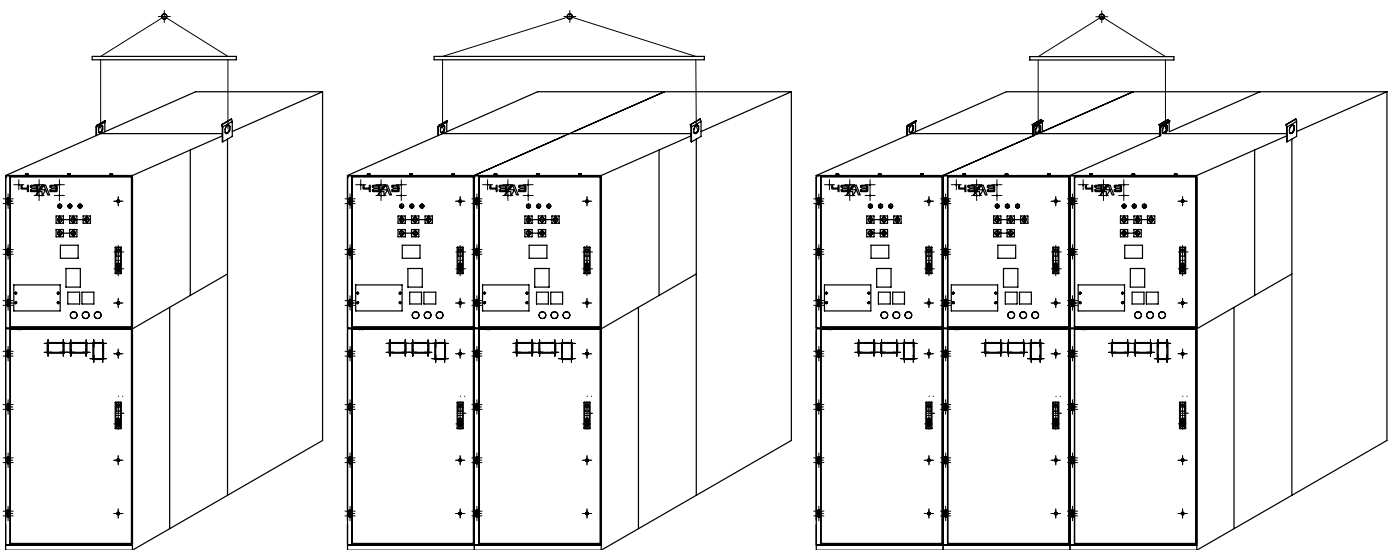
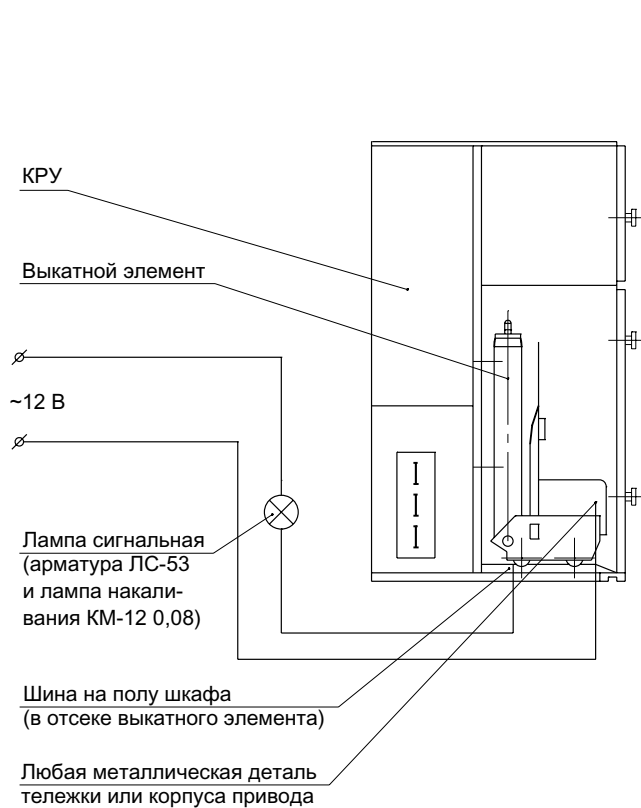


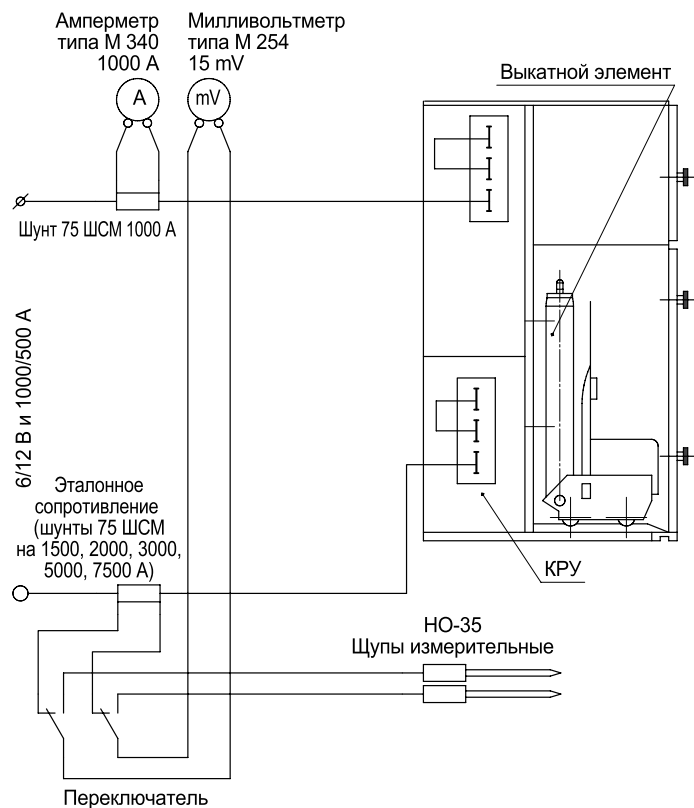
Рисунок В.28 – Подъем шкафа или блока из 2-х, 3-х шкафов при перемещении в условиях цеха или монтажных площадок.



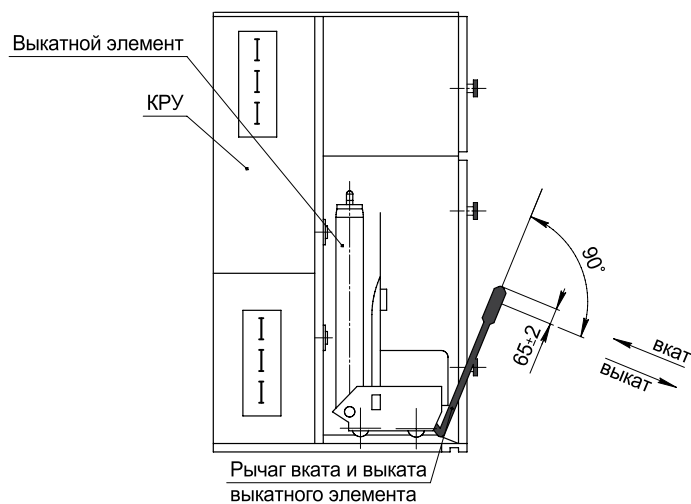
# Приложение В | АЛЬБОМ РИСУНКОВ И СХЕМ



**Рисунок В.29 – Схема проверки электрического контакта выкатного элемента с корпусом шкафа.**



**Рисунок В.30 – Схема измерения омических сопротивлений фаз методом сравнения с эталонным сопротивлением.**



**Рисунок В.31 – Измерение усилия вката и выката выкатного элемента.**



**Адрес ЗАО «ЧЭАЗ»**  
**Телефоны**

428000, г. Чебоксары, пр. И.Яковлева, 5  
отдел продаж:

(8352) 62-24-16, 39-56-90

технические консультации:

(8352) 39-58-23

(8352) 62-72-67, 62-73-24

[cheaz@cheaz.ru](mailto:cheaz@cheaz.ru)

[www.cheaz.ru](http://www.cheaz.ru)

**Факс**  
**E-mail**  
**Интернет**

**Представительства ЗАО «ЧЭАЗ»:**

**Адрес ООО «ЦУП ЧЭАЗ»**

**Телефон**

**Факс**

**E-mail**

129226, г. Москва, ул. Докукина, 16/1

(495) 995-31-00

(495) 995-32-00

[info@cfpm.ru](mailto:info@cfpm.ru)

**Адрес ООО «ЧЭАЗ-Сибирь»**

**Телефон**

**Факс**

**E-mail**

650000, г. Кемерово, ул. Н. Островского, 34, оф. 403

(3842) 58-01-18, 58-17-68

(3842) 58-01-11, 58-44-91

[cheazsib@mail.ru](mailto:cheazsib@mail.ru)

**Адрес ЗАО «Эра-Инжиниринг»**

**Телефон**

**Факс**

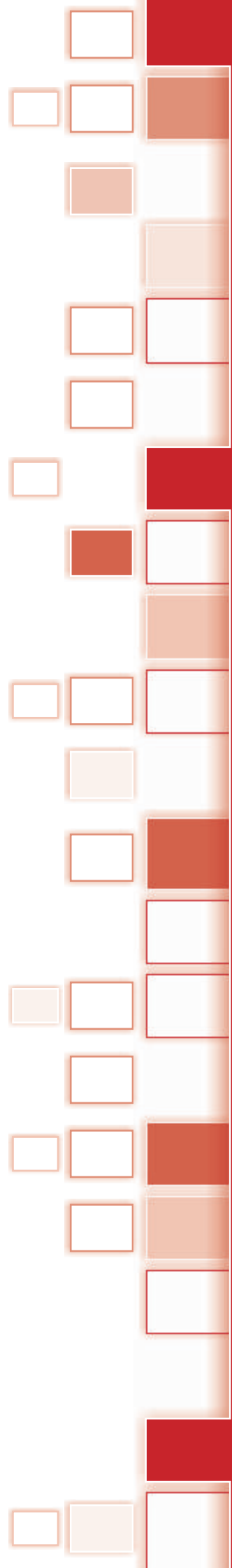
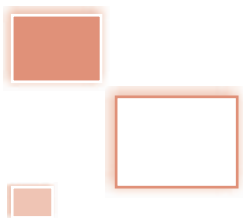
**E-mail**

192012, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской  
обороны, 271, лит. А

(812) 633-36-46

(812) 633-36-47

[eraeng@yandex.ru](mailto:eraeng@yandex.ru)



**ЗАО “Чебоксарский электроаппаратный завод”**  
428000, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 5  
Тел.: (8352) 39-56-90, факс: (8352) 62-72-67  
E-mail: [cheaz@cheaz.ru](mailto:cheaz@cheaz.ru), интернет: [www.cheaz.ru](http://www.cheaz.ru)