



**ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ  
СОЮЗ**

**УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
СЕРИИ КУ 6С, КУ 10С**

**Техническая информация**

**НКАИ.670049.020 ТИ**

**Редакция 21**

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дцкл.	
Подп. и дата	

**2014**

# СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	4
4. Состав изделия	9
5. Устройство и работа шкафа КРУ	12
6. Указание мер безопасности	17
7. Порядок установки и монтаж	19
8. Маркирование, консервация, тара и упаковка	20
9. Правила хранения и транспортирования	22
10. Оформление заказа	23
<b>Приложение А.</b> Перечень документов, на которые даны ссылки	24
<b>Приложение Б.</b> Схемы главных соединений шкафов КРУ серии КУ 6С	26
<b>Приложение В.</b> Схемы главных соединений шкафов КРУ серии КУ 10С	48
<b>Приложение Г.</b> Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов	70
<b>Приложение Д.</b> Схема обслуживания шкафа с выдвижным элементом	95
<b>Приложение Е.</b> Габаритные и присоединительные размеры выдвижных элементов	97
<b>Приложение Ж.</b> Запасные части и принадлежности	103
<b>Приложение И.</b> Строительная часть КРУ	111
<b>Приложение К.</b> Опросный лист	121
<b>Приложение Л.</b> Основные параметры и характеристики комплектующей аппаратуры шкафов КРУ	122
11. Лист регистрации изменений	125

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата		Лист
					<b>НКАИ.670049.020 ТИ</b>	2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 1 Введенне

1.1 Техническая информация (ТИ) предназначена для ознакомления, изучения и практического использования в проектных работах устройства комплектного распределительного (в дальнейшем именуемого КРУ) серии КУ 6С, КУ 10С и содержит технические данные, сведения об устройстве, принципе работы изделия и необходимые сведения, обеспечивающие правильную эксплуатацию и полное использование технических возможностей изделия.

1.2 КРУ изготавливаются по индивидуальным заказам, в которых оговариваются количество и взаимное расположение шкафов КРУ в подстанции, схемы главных и вспомогательных цепей каждого шкафа КРУ и другие технические характеристики шкафов, выдвижных элементов, схем управления.

1.3 Основным документом, согласно которому оформляется заказ на КРУ, является опросной лист, выполненный по форме завода-изготовителя и согласованный с заказчиком. Образец опросного листа смотри в Приложении К.

1.4 В ТИ обозначения составных частей изделия не приводятся, так как они зависят от многих переменных данных, оговариваемых в заказе, а приводятся только их наименование, например: выдвижной элемент с выключателем, релейный шкаф, шкаф кабельных сборок и т. д.

1.5 Предприятие постоянно работает над повышением надежности и долговечности КРУ, вносит в конструкцию изменения, а поэтому в конструкции, поставляемых шкафов КРУ могут быть некоторые непринципиальные отличия от описанных в настоящем ТИ.

1.6 В конструкторских подходах и решениях в реализации КРУ серий КУ 6С и КУ 10С соблюдена патентная чистота продукции, конструкторские решения защищены авторскими правами согласно действующего законодательства.

## 2 Назначенне

2.1 Настоящее КРУ производится:

- в исполнении общепромышленного применения для использования в распределительных устройствах собственных нужд электрических станций всех видов (ТЭС), на электрических подстанциях (ПС), в электроустановках промышленных предприятий, в несейсмостойком и сейсмостойком исполнении как серия **КУ 10С**;

- в исполнении для объектов ядерной энергетики (АЭС) в несейсмостойком и сейсмостойком исполнении как серия **КУ 6С**.

2.2 КРУ серии КУ 6С, КУ 10С предназначено для работы в сетях трехфазного переменного тока, класса напряжения 6; 10 кВ частоты 50 и 60 Гц, номинальные токи 630...3150А, ток отключения 20; 25; 31,5; 40 кА для систем с изолированной или заземлённой через дугогасящий реактор или активное сопротивление нейтралью.

2.3 Шкафы КРУ серии КУ 6С предназначены для работы в распределительных устройствах (РУ) собственных нужд ТЭС и АЭС с турбоблоками мощностью до 1200 МВА и предназначены для работы в помещениях на высоте до 20,4 м распределительных устройств собственных нужд АЭС при МРЗ до 7 баллов и до 9 баллов по шкале MSK-64 с применением низковольтной сейсмостойкой аппаратуры в схемах вспомогательных цепей. Шкафы КРУ серии КУ 10С по заказу в сейсмостойком исполнении предназначены для работы в помещениях РУ на высоте до 20,4м при МРЗ до 7 баллов и до 9 баллов по шкале MSK-64 с применением низковольтной сейсмостойкой аппаратуры в схемах вспомогательных цепей.

2.4 Климатическое исполнение шкафов КРУ - У или Т категории 3 по ГОСТ 15150.

2.5 КРУ серии КУ 6С для объектов ядерной энергетики согласно классификации НП 306.1.02/1. 034 (Украина) и ОПБ-88/97 (Россия) относится к обеспечивающим системам безопасности класса 2(О).

2.6 Поставка шкафов КРУ серии КУ 6С для объектов ядерной энергетики и их элементов осуществляется по СНГ согласно «Специальных условий поставки оборудования,

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
3

приборов и изделий для объектов ядерной энергетики» (РД-0-8-89), Россия.

2.7 К РУ, собираемым из настоящих КРУ, не предъявляется никаких особых специфических технических требований.

### 3 Технические данные

#### 3.1 Показатели назначения. Основные параметры и характеристики

3.1.1 Шкафы КРУ соответствуют требованиям ПУЭ, ГОСТ 14693, техническим условиям, утверждённым в установленном порядке, рабочим чертежам на изделие, а шкафы серии КУ 6С для АЭС - дополнительно нормативным документам согласно п.2.5, 2.6, а также документам, указанным в Приложении А.

Шкафы КРУ изготавливаются по системе обеспечения качества в соответствии с ДСТУ ISO 9001:2000.

3.1.2 Шкафы КРУ, поставляемые на экспорт в страны с умеренным и тропическим климатом, должны дополнительно соответствовать ГОСТ 15151, ГОСТ 15963.

3.1.3 Шкафы КРУ серии КУ 6С выполняются по сетке схем главных цепей, приведенной в Приложении Б.

Шкафы КРУ серии КУ 10С выполняются по сетке схем главных цепей, приведенной в Приложении В.

3.1.4 Шкафы на номинальный ток 4000А выполняются по той же сетке схем главных цепей как и для шкафов на 2000; 3150А, указанных в Приложениях Б, В.

3.1.5 Вспомогательные цепи для шкафов в общепромышленном исполнении выполняются с использованием микропроцессорного устройства защиты серии SPAC 800, REF 543, SERAM, MICOM, MP3C05 на базе типовых работ:

- ВНИПИ ТПЭП ВЛИЕ 301 341...(5ВВ.350 ...) - постоянный и переменный оперативный ток;

- “Энергосетьпроект” №11378тм - переменный ток, пружинный привод;

- “Энергосетьпроект” №11379тм - постоянный ток, пружинный и электромагнитный привод;

- КО АЭП № 192 101 0213138.01275.010 ЭТ Н1 - постоянный ток пружинный и электромагнитный привод;

- РО ВНИПИ ТПЭП № 2286-Р2289 – постоянный оперативный ток, пружинный привод.

- “Укрюжсельэнергопроект” №8316 для КТПБ 35/10 кВ на переменном оперативном токе с пружинным приводом;

- “Укрюжсельэнергопроект” №6361 ЭВ.01 для КТПБ 110/35/10 кВ на выпрямленном оперативном токе с пружинным приводом;

- “Укрзападсельэнергопроект” №13870-I и №13870-II для тяговых подстанций железных дорог на постоянном оперативном токе с электромагнитным приводом;

Вспомогательные цепи для шкафов для АЭС выполняются с использованием микропроцессорного устройства защиты серии SPAC 800, REF 543, SERAM, MICOM, MP3C05 на базе типовой работы КО ТЭП №192 101 0215138.01275.010 ЭТ Н1.

Работоспособность принципиальных схем гарантируется разработчиком этих схем, а соответствие монтажных схем принципиальным гарантируется заводом-изготовителем КРУ.

3.1.6 По согласованию с предприятием-изготовителем допускается изготовление шкафов КРУ по нетиповым схемам главных и вспомогательных цепей, также допускается изготовление токопроводов с длинами отличными от указанных в данной ТИ.

3.1.7 Основные параметры шкафов КРУ соответствуют значениям, указанным в таблице 1 с учётом того, что при комплектовании РУ шкафами типа ШВГ, ШВВ с выключателем HD4, VD4 для ввода и секционирования на токи 2000-4000А применяются шкафы типа ZS1 (компания АВВ).

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
4

Таблица 1

Наименование параметра и размера	Единица измерения	Значение параметра для шкафов серии	
		КУ 6С	КУ 10С
1 Номинальное напряжение	кВ	6	6,10
2 Номинальный ток главных соединений шкафов для категорий размещения УЗ; ТЗ	А	630; 1000; 1250; 1600; 2000; 3150; 4000 (УЗ) 630; 1250; 2500 (ТЗ)	
3 Частота	Гц	50,60	
4 Номинальный ток сборных шин	А	1000; 1600; 2000; 3150; 4000	
5 Номинальный ток отключения выключателя встроенного в шкаф КРУ	кА	40	20; 25; 31,5; 40
6 Ток термической стойкости для промежутка времени, Зс	кА	40	20; 25; 31,5; 40
7 Номинальный ток электродинамической стойкости главных соединений шкафов	кА	102; 128	51; 81; 102
8 Номинальное напряжение цепей защиты, управления и сигнализации: - переменного тока - постоянного (выпрямленного) тока	В	220 220	
9 Номинальное напряжение цепей освещения и блокировок: - переменного тока - постоянного (выпрямленного) тока	В	12; 110; 220 12; 110; 220	
10 Номинальная мощность трансформатора собственных нужд в шкафу типа ШСТ	кВА	40; 63 (см.п.3.1.11)	
11 Номинальное напряжение постоянного (выпрямленного) тока блокирующих электромагнитов заземлителя и выдвижного элемента	В	220	
12 Мощность блокирующих электромагнитов заземлителя и выдвижного элемента	Вт	При пуске — 17,3 После пуска — 3,8	
13 Время термической стойкости блокирующих электромагнитов заземлителя и выдвижного элемента	с	Не более 60 (при удержании кнопки пуска электромагнита на протяжении 60с, температура катушки возрастет на 35°С)	
14 Наибольший номинальный ток предохранителя силового	А	20	
15 Габаритные размеры: - ширина - глубина - высота	мм	650 <sup>6)</sup> ; 750 <sup>+2</sup> (900 <sup>+2 1)</sup> 1400 <sup>+2</sup> ; 1500 <sup>+2 1), 2), 3)</sup> ; 1600 <sup>+2 4)</sup> 2300 <sup>+2</sup> (2450 <sup>+2 5)</sup> ; 2500 <sup>6)</sup>	
16 Масса	кг	800... 1200	
17 Габаритные размеры шкафа и масса шкафов ZS1(для справок): - ширина 2000А 2500; 3150; 4000А - глубина 2000; 2500А 3150; 4000А - высота - масса	мм	800 <sup>7)</sup> 1000 <sup>7)</sup>  1340 <sup>7)</sup> 1390 <sup>7)</sup> 2300max 800... 1200	

**Примечание:** токи термической и электродинамической стойкости трансформаторов тока - в соответствии с их техническими характеристиками. Габаритно-установочные размеры шкафов должны уточняться на этапе согласования опросного листа заводского заказа.

- 1) Для шкафов с I ном=2000... 4000 А, ШНВА, ШСТ;
- 2) Для шкафов шинных вводов с I ном до 1600 А и шкафов с I ном=2000...4000 А;
- 3) Для шкафов типа ШВГ, ШВВ с выключателем VD4 до 1600А сх.1...18, 26...30 Приложения В;

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

- 4) Для шкафов типа ШВГ, ШВВ с выключателем VD4 до 1600А сх.19...24 Приложения В; для воздушного ввода с I ном.= 2000А...4000А с 4-х обмоточными ТТ;
- 5) Высота шкафов с учетом клапанов см. Рисунок Г.1; Г.6;
- 6) Для шкафов типа ШВВ (в том числе и с выключателем VD4), ШВГ, с I ном 630А; 1000А; 1250А сх.1...24; 26..30, ШШР сх.101...105 Приложения В;

Габаритно-установочные размеры шкафов должны уточняться на этапе согласования опросного листа заводского заказа.

7) Габаритные размеры шкафов могут быть изменены, необходимо дополнительное согласование с заводом-изготовителем на этапе согласования опросного листа заводского заказа.

3.1.8 Технические параметры встраиваемых аппаратов должны соответствовать технической документации на них.

3.1.9 Габаритные, установочные и присоединительные размеры шкафов КРУ соответствуют указанным в Приложении Г.

3.1.10 Классификация исполнений шкафов КРУ соответствует таблице 2.

**Таблица 2**

Наименование показателя классификации	Исполнение
<b>1 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1</b>	Нормальная изоляция
<b>2 Вид изоляции</b>	Воздушная
<b>3 Наличие изоляции токоведущих частей</b>	С неизолированными шинами
<b>4 Наличие выдвижных элементов в шкафах</b>	С выдвижными элементами; без выдвижных элементов
<b>5 Вид линейных высоковольтных присоединений</b>	1. Шинные. 2. <b>Кабельные 3-х жильные</b> до 240 мм <sup>2</sup> с бумажно-масляной изоляцией в фидерных шкафах шириной до 750мм до 3-шт.; ШКС до 12шт. 3. <b>Кабельные 1-но жильные*</b> до 240 мм <sup>2</sup> в фидерных шкафах шириной 650мм; 750мм до 3-шт. на фазу; ШКС до 10 шт. на фазу.
<b>6 Условия обслуживания</b>	<b>С односторонним обслуживанием,</b> с двухсторонним - по заказу**
<b>7 Степень защиты по ГОСТ 14254</b>	Защищенное исполнение IP40 (IP41- по заказу)
<b>8 Вид основных шкафов в зависимости от встроенной аппаратуры и присоединения.</b>	ШВВ – с выключателем вакуумным ШВГ – с выключателем элегазовым ШШР – с шинным разъединителем ШТН – с трансформаторами напряжения ШГВ – глухого ввода ШКС – с кабельными сборками ШСТ – с трансформатором собственных нужд (см.п.3.1.11) ШПС – с силовыми предохранителями ШКА – комбинированной аппаратурой (с трансформаторами напряжения; разрядниками) ШНВА – шкаф с низковольтной аппаратурой ОРИШ – отдельно стоящий релейный шкаф ШШВ – шкаф шинных вводов ШШП - шкаф шинной перемычки ШВ – шкаф шинной вставки ШЗН – шкаф заземления нейтрали (см.п.3.1.12) ШП – шкаф переходной ШВЛШ – шкаф шинной вставки по линейным шинам
<b>9 Тип встроенного высоковольтного выключателя</b>	ВРС , HD4***, VD4***
<b>10 Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа</b>	Шкафы КРУ с дверьми
<b>11 Вид управления</b>	Местное, дистанционное
<b>12 Вид поставк</b>	- отдельными шкафами; - полностью смонтированными и - отрегулированными блоками до двух шкафов
<b>13 Типы токопроводов</b>	- от стены - между рядами
<b>14 Наличие вентиляции</b>	<b>Естественная</b> (принудительная вентиляция только в шкафах типа ШВВ, ШШР на 4000А и ШСТ 63кВА)

Подп. и дата  
 Инв. № докл.  
 Взам. инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
6

**Примечание:**

\* При применении одножильных кабелей с сечением более 240мм<sup>2</sup> или трехжильных кабелей другого типа необходимо дополнительное согласование с предприятием изготовителем в части выполнения строительной части и установки шкафа КРУ на фундамент.

\*\* Для шкафов типа ШВВ, ШШП с I<sub>ном.</sub> =630...1600А см. рис.Г.1а.

\*\*\*При применении выключателей типа HD4, VD4 необходимо дополнительное согласование с заводом-производителем. Габаритно-установочные размеры шкафов должны уточняться на этапе согласования опросного листа заводского заказа.

3.1.11 В шкафах КРУ типа ШСТ применяются сухие трансформаторы собственных нужд мощностью 40 кВА типа ТСКС-40 или 63 кВА типа ТСКС-63, при этом шкафы с трансформатором собственных нужд типа ТСКС-63 имеют принудительную вентиляцию.

3.1.12. Шкаф КРУ типа ШЗН — отдельно стоящий и, может устанавливаться крайним в ряду секции на расстоянии не менее 100мм от шкафов данного ряда.

3.1.13 Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150, при этом:

1) нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха для исполнения УЗ: минус 5°С - без установки нагревательных устройств в релейном отсеке; минус 25°С - при установке нагревательных устройств в релейном отсеке. При более низких температурах необходим подогрев помещения РУ;

2) нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха для исполнения ТЗ: 1°С - без установки нагревательных устройств в релейном отсеке; минус 10°С - с установкой нагревательных устройств в релейном отсеке;

3) КРУ должны работать на высоте над уровнем моря до 1000 м.

3.1.14 Шкафы не предназначены:

1) для работы в помещениях, опасных в отношении пожара или взрыва;

2) для работы в помещениях, среда которых содержит газы, испарения, химические отложения, токопроводящую пыль в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах.

3.1.15 Материалы и комплектующие изделия, применяемые для изготовления шкафов КРУ, приняты техническим контролем и соответствуют действующим стандартам и техническим условиям.

3.1.16 Комплектующая аппаратура в шкафах КРУ серии КУ 6С для АЭС специально предназначена для работы в шкафах КРУ и соответствует стандартам или техническим условиям на эту аппаратуру. Допускается применение неспециальной комплектующей аппаратуры общепромышленного назначения (в том числе и несейсмостойкой).

3.1.17 По условиям обслуживания - шкафы одностороннего обслуживания с коридором обслуживания с фасадной стороны шкафов, равным не менее 1680 мм и расстоянием от задней стенки шкафа до стены здания не менее 100<sup>+5</sup>мм.

**Внимание!** При наличии коридора обслуживания с задней стороны шкафов КРУ в РУ потребителя необходимо оговорить данный вариант установки в обязательном порядке на этапе согласования опросного листа, так как это влияет на конструктивное выполнение шкафа.

3.1.18 Конструкция релейного шкафа обеспечивает возможность установки подогревателей для обогрева счетчиков и другой аппаратуры при температуре ниже 0°С. Энергопотребление при обогреве шкафа КРУ должно быть не более 150 Вт.

3.1.19 Стойкость шкафов КРУ к механическим воздействиям окружающей среды соответствует группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1. Шкафы КРУ, серии КУ 6С предназначенные для АЭС или серии КУ 10С в сейсмостойком исполнении, по механическим воздействиям внешней среды изготавливаются в двух исполнениях: при МРЗ до 7 баллов и до 9 баллов по шкале – MSK –64 – ускорение 2,6 м/с<sup>2</sup> (0,27 g) и 10,4 м/с<sup>2</sup> (1,06 g) соответственно, высота установки до 20,4 м и соответствуют требованиям РД 16.20.1.02, ГОСТ 17516.1.

3.1.20 Шкафы типа ШШП, ШШВ, ШП, ШВ, ШГВ, ШКС с номинальным током главных соединений 630...3150А и номинальным током сборных шин 1000...4000А

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
7

выполнены с естественной вентиляцией.

3.1.21 Шкафы типа ШВВ и ШШР для **ввода и секционирования** с номинальным током главных соединений 4000А имеют принудительную вентиляцию отсеков с помощью вентилятора (1шт.) установленного в отсеке линейных шин и трансформаторов тока.

3.1.22 **Внимание!** Запрещается при компоновке РП установка шкафов типа ШШВ и (или) ШШП на два рядом стоящие шкафа КРУ.

3.1.23 По согласованию с заводом-изготовителем возможно изготовление шкафов с моторным приводом перемещения выдвигного элемента и оперирования заземлителем в шкафах до 1600А.

**3.2 Требования к надёжности.**

3.2.1 Шкафы КРУ имеют следующие показатели надёжности согласно таблице 3, при этом отказы для всех выключателей не допускаются.

**Таблица 3**

Наименование параметра	Количество циклов ВО для типоразмеров			
	ВРС-10-20/630; 1000У2 ВРС-10-20/630 Т3	ВРС-6-40/1600 У2 ВРС-10-31,5/1600 У2 ВРС-10-31,5/1250 Т3 ВРС-10-25/1600 У2 ВРС-10-25/1250 Т3	ВРС-10-31,5/630; 1000 У2 ВРС-10-31,5/630 Т3 ВРС-10-25/630; 1000 У2 ВРС-10-25/630 Т3 ВРС-10-40/630; 1000; 1600У2 ВРС-10-40/630; 1250 Т3	ВРС-6-40/2000; 3150У2 ВРС-10-31,5/2000; 3150У2 ВРС-10-25/2500 Т3 ВРС-10-25/2000; 3150У2 ВРС-10-31,5/2500 Т3 ВРС-10-40/2000; 3150У2 ВРС-10-40/2500 Т3
1 При номинальных токах	50000	30000	30000	
2 При токах короткого замыкания	100	40	50	

3.2.2 Классификационные признаки КРУ должны соответствовать данным, указанным в таблице 4.

**Таблица 4**

Классификационный признак	Значение
1 Определенность назначения	Изделие конкретного применения
2 Режим применения	Изделие непрерывного длительного применения
3 По последствиям отказов или достижения предельного состояния	Отказы или переход в предельное состояние не приводит к катастрофическим последствиям
4 По возможности восстановления работоспособного состояния	Изделие восстанавливаемое
5 По характеру основных процессов, определяющих переход в предельное состояние	Изделие стареющее и изнашиваемое
6 По возможности и способу восстановления технического ресурса	Изделие ремонтируемое
7 По возможности технического обслуживания в процессе эксплуатации	Изделие обслуживаемое
8 По возможности проведения контроля	Изделие, контролируемое перед применением
9 Среднее время восстановления работоспособности	Не более 1 часа
10 Критерий отказа	Снижение параметра до величины худшей, чем указано в документации.
11 Критерий предельного состояния	Выработка механического или коммутационного ресурса, истечение срока службы

3.2.3 Срок службы шкафов до списания не менее 40 лет при условии своевременной замены комплектующей аппаратуры, срок службы которой менее 40 лет и при проведении технического обслуживания шкафов в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Подп. и дата  
 Инв. № докл.  
 Взам. инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

#### 4 Состав изделия

4.1 КРУ представляет собой набор отдельных шкафов с коммутационными аппаратами и другой высоковольтной комплектующей аппаратурой, с приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также аппаратурой управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами. Шкафы соединяются между собой в соответствии со схемой электрической согласно опросному листу.

##### 4.2 В комплект изделия входят:

- Шкафы различных видов и типоразмеров в зависимости от встраиваемой в них основной комплектующей аппаратуры, номинальных токов и токов отключения.
- Шкафы шинных вводов типа ШШВ для осуществления ввода от источника питания в КРУ.
- Шкафы шинных перемычек типа ШШП для соединения по сборным шинам при двухрядном расположении шкафов КРУ в РУ.
- Шкафы шинных вставок типа ШВ для соединения секций по сборным шинам при обходе колонны и др.
- Демонтируемые на период транспортирования сборочные узлы и детали.
- Комплект запасных частей, принадлежностей и материалов по нормам предприятия-изготовителя.

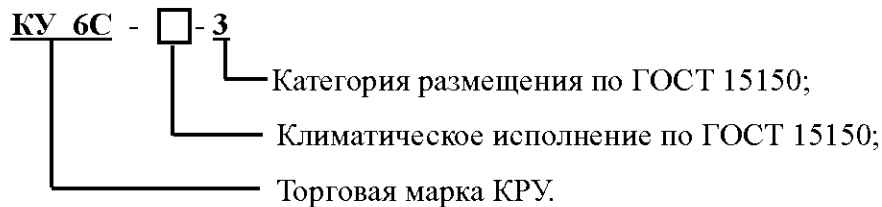
**Примечание:** межшкафные связи а также цепи оперативного питания к шкафам ОРШ, которые установлены в капитальном помещении в поставку не входят и выполняются по месту монтажа согласно кабельного журнала, разработанного проектной организацией.

##### 4.3 К изделию прилагаются:

- Руководство по эксплуатации на КРУ НКАИ.674522.036 РЭ;
- Схемы электрические вспомогательных цепей;
- Паспорта на отдельные шкафы или группы шкафов;
- Техническая документация на основную комплектующую аппаратуру.

##### 4.4 Условное обозначение серии КРУ и его расшифровка.

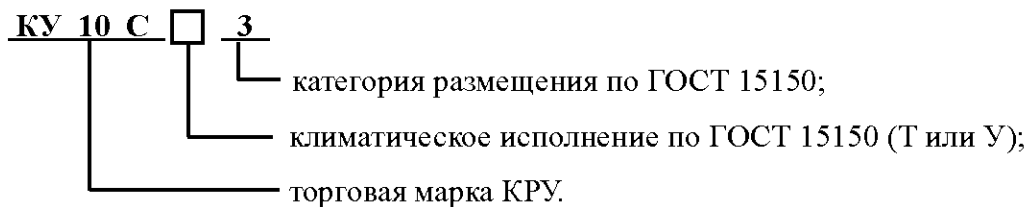
###### 4.4.1 Структура условного обозначения серии КУ 6С при заказе:



###### 4.4.2 Пример записи обозначения серии КУ 6С в сейсмостойком исполнении при заказе:

- для нужд народного хозяйства:  
КУ 6С-УЗ ТУ У 31.2-00213434-023-2004 в сейсмостойком исполнении;
- для поставки на экспорт в страны с тропическим климатом:  
КУ 6С-ТЗ ТУ У 31.2-00213434-023-2004 в сейсмостойком исполнении;

###### 4.4.3 Структура условного обозначения серии КУ 10С при заказе:



Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

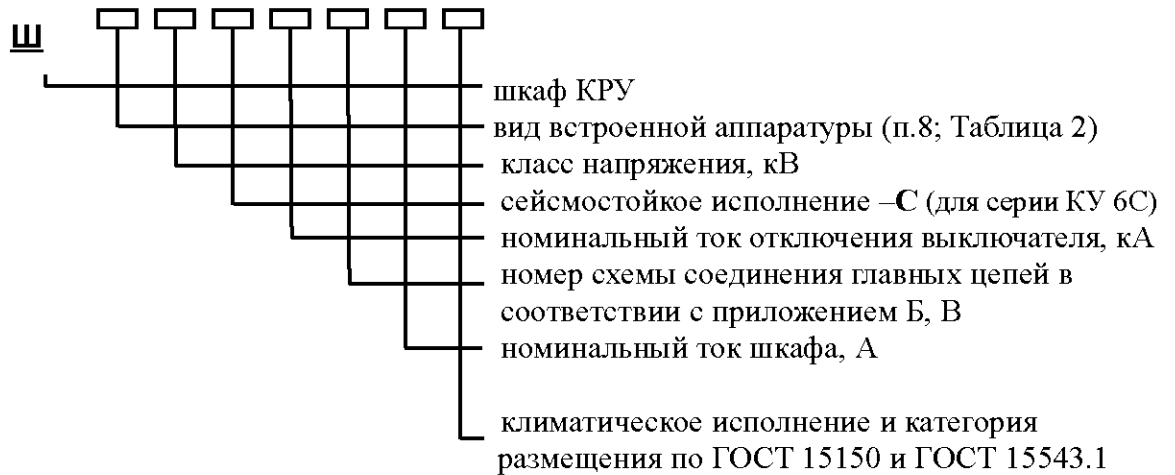
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

4.4.4 Пример записи обозначения серии КУ 10С при заказе:

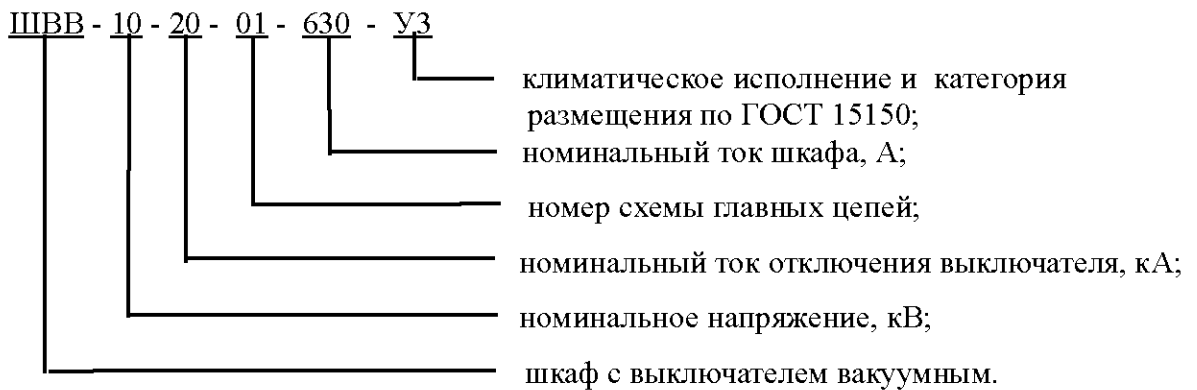
- для нужд народного хозяйства: КУ 10С У3 ТУ У 31.2-00213434-025-2004;
- для поставки на экспорт в страны с тропическим климатом:  
КУ 10С Т3 ТУ У 31.2-00213434-025-2004;

4.5 Условное обозначение типоразмера шкафа КРУ в зависимости от встроенной в него аппаратуры или присоединения и его расшифровка при оформлении заказа:



4.5.1 Структура условного обозначения типоразмера шкафа КРУ, как указывается при оформлении заказа:

а) с выключателем:

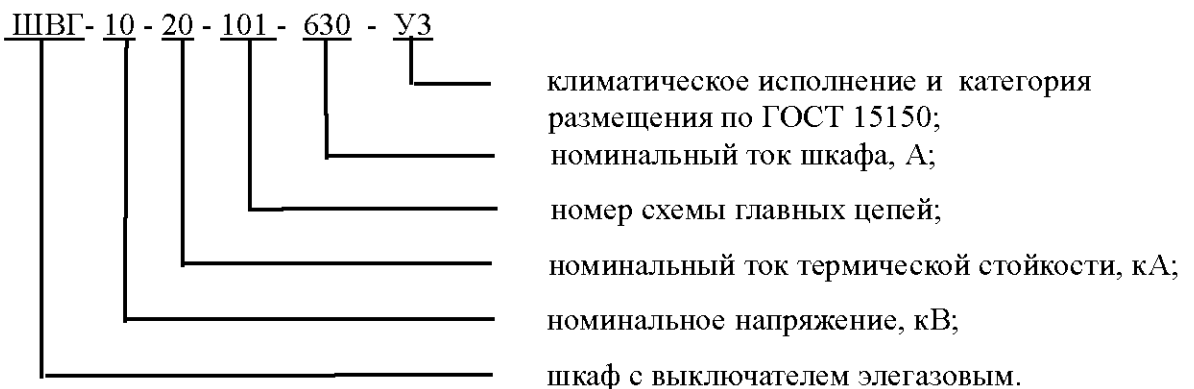


Пример записи шкафа КРУ серии КУ 10С типоразмера ШВВ при его заказе:

- шкаф с выключателем вакуумными на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, номинальный ток отключения 20кА, выполненный по схеме главных цепей 01 для нужд народного хозяйства:

“Шкаф ШВВ -10-20-01-630-У3 ТУ У 31.2-00213434-025-2004”.

б) с выключателем элегазовым:



Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

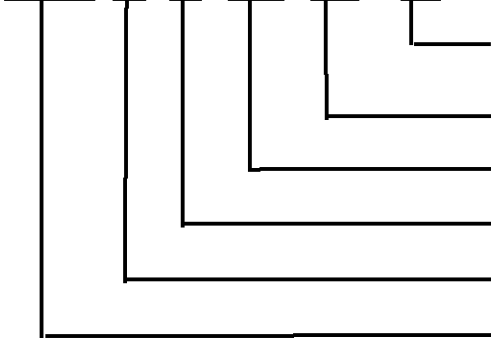
Лист  
10

Пример записи шкафа КРУ серии КУ 10С типоразмера ШВГ при его заказе:  
 - шкаф с выключателем элегазовым на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, номинальный ток отключения 20кА, выполненный по схеме главных цепей 01 для нужд народного хозяйства:

**“Шкаф ШВГ-10-20-01-630-У3 ТУ У 31.2-00213434-025-2004”.**

**в) с шинным разъединителем:**

ШШР- 10 -20 - 101 - 630 - У3



климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150;  
 номинальный ток шкафа, А;  
 номер схемы главных цепей;  
 номинальный ток термической стойкости, кА;  
 номинальное напряжение, кВ;  
 шкаф с шинным разъединителем.

Пример записи шкафа КРУ серии КУ 10С типоразмера ШШР при его заказе:  
 - шкаф с шинным разъединителем на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, номинальный ток термической стойкости 20кА, выполненный по схеме главных цепей 101 для нужд народного хозяйства:

**“Шкаф ШШР-10-20-101-630-У3 ТУ У 31.2-00213434-025-2004”.**

4.6 Основные отличия конструкции шкафов КРУ.

4.6.1 Шкафы КРУ отличаются наличием или отсутствием выдвижных элементов.

Шкафы с условным обозначением ШВВ, ШВГ, ШШР, ШТН, ШПС, ШКА, ШСТ имеют выдвижной элемент, на котором устанавливается соответствующая комплектующая аппаратура.

Шкафы с условным обозначением ШГВ, ШКС, ШШП, ШШВ, ШВ, ШП, ШНВА не имеют выдвижных элементов.

4.6.2 Кроме того, шкафы КРУ отличаются электрическими схемами главных соединений, количеством устанавливаемых трансформаторов тока и напряжения, наличием или отсутствием ножей заземления, количеством узлов крепления концевых кабельных заделок и др.

4.7 В качестве основной высоковольтной комплектующей аппаратуры в шкафах применяются изделия специально предназначенными для работы в шкафах КРУ и соответствующие стандартам или техническим условиям на эти изделия, а именно:

- выключатель вакуумный типа ВРС, VD4;
- выключатель элегазовый типа HD4;
- трансформаторы тока типов: ТЛО-10, ТОЛ-10-1;ТЛЩ, ТЛП;
- трансформаторы напряжения типов: ЗНОЛП, НОЛП;
- трансформатор собственных нужд ТСКС-40, ТСКС-63 (см.п.3.1.11);
- конденсаторы: КЭК или КЭП;
- ограничители перенапряжения Polim, ЗЕК7 Siemens;
- трансформаторы тока защиты кабелей типа ТЗЛМ;
- предохранители силовые (патроны): ПКТ и др.

Основные параметры и характеристики комплектующей аппаратуры приведены в Приложение Л.

4.8 Предприятие постоянно работает над усовершенствованием конструкции и применением в изделия новых, более прогрессивных комплектующих и материалов.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

## 5 Устройство и работа шкафа КРУ

### 5.1 Общие конструктивные решения.

5.1.1 Шкафы КРУ обладают достаточной механической прочностью, обеспечивающей нормальные условия работы и транспортирования без каких-либо остаточных деформаций или повреждений, препятствующих их нормальной работе, выдерживают не менее указанного в ГОСТ 14693 числа циклов работы элементов, установленных в шкафу.

5.1.2 При обслуживании высоковольтной аппаратуры, ошиновки и других элементов конструкции, работа с которыми может потребоваться при монтаже, ревизии и ремонте, а также при разделке высоковольтных кабелей доступ в шкафы КРУ обеспечивается после установки выдвижных элементов в ремонтное положение и демонтажа легкосъёмных перегородок, разделяющих отсек выключателя и отсек линейных шин и трансформаторов тока (Приложение Д).

5.1.2.1 Для доступа к элементам отсека выдвижного элемента, в том числе к контактам вторичных цепей трансформатора тока, необходимо (см. Рисунок Д.1 Приложения Д):

- открыть дверь 2 отсека выдвижного элемента шкафа распределительного 1;
- выкатить выдвижной элемент 3 на инвентарную тележку 4 в коридор обслуживания;
- демонтировать крышку 9 контактов вторичных цепей трансформатора тока 8.

Возможно, проверить состояние и работу всех остальных элементов отсека.

5.1.2.2 Для доступа к элементам отсека линейных шин и трансформаторов тока, в том числе к контактам вторичных цепей трансформатора напряжения и разделкам кабельным, необходимо (см. Рисунок Д.1 Приложения Д):

- открыть дверь 5 отсека линейных шин и трансформаторов тока (выдвижной элемент 3 может находиться в шкафу только в контрольном положении, заземлитель включён);
- проверить состояние и работу всех элементов отсека.

5.1.2.3 Для замены трансформатора тока отсека линейных шин и трансформаторов тока необходимо (см. Рисунок Д.2 Приложения Д):

- открыть дверь 2 отсека выдвижного элемента шкафа распределительного 1;
- выкатить выдвижной элемент 3 на инвентарную тележку 4 в коридор обслуживания;
- открыть дверь 5 отсека линейных шин и трансформаторов тока;
- демонтировать перегородку 5;
- демонтировать крепёж 8 и 12 на несущей конструкции и ошиновке ремонтируемой фазы;
- вернуть блок трансформатора тока 10 с шиной 9 и втулкой 11 в ремонтное положение на 90°;
- произвести замену трансформатора тока.

5.1.3 Во всех шкафах с присоединением токопроводов предусмотрено подсоединение токопроводов в кожухах в пределах помещения, в котором установлены КРУ.

5.1.4 Шкафы КРУ одного типоразмера имеют одинаковые габаритные и установочные размеры и обеспечивают взаимозаменяемость выдвижных элементов и запасных частей.

5.1.5 Ошиновка шкафов серии КУ 6С выполнена из медных шин, а в шкафах серии КУ 10С - алюминиевыми или медными шинами в зависимости от номинальных токов и токов отключения.

5.1.6 Все токоведущие шины в пределах КРУ соединяются с помощью болтовых соединений.

5.1.7 Класс контактных соединений главных цепей 2 по ГОСТ 10434.

Класс контактных соединений вспомогательных цепей - в зависимости от присоединяемой комплектующей аппаратуры - 2 или 3 по ГОСТ 10434.

5.1.8 Сборные шины находятся в верхней части каркаса шкафа и выполнены из шин прямоугольного сечения.

5.1.9 Элементы конструкции каркаса шкафа выполнены из стальных листов с

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
12

алюцинковым покрытием с использованием болтового метода соединений и стальных заклёпок, при этом в остальных узлах количество сварочных соединений сведено до минимума.

5.1.10 Элементы фасада шкафа и выдвижных элементов выполнены из стального листа с использованием порошкового покрытия. Цвет покрытий - светлых тонов и одинаков для всех шкафов одного и того же заказа.

5.1.11 Выдвижной элемент расположен над отсеком линейных шин и трансформаторов тока и перемещается из фиксированных положений (рабочее, контрольное) при закрытых дверях отсека с помощью ручки перемещения из комплекта ЗИП. При переведении выдвижного элемента в ремонтное положение он перемещается на инвентарную тележку из комплекта ЗИПа на КРУ (Рисунок Ж.8 Приложение Ж).

5.1.12 Усилие при оперировании с разъемными контактами соединений вспомогательных цепей не более 147 Н.

5.1.13 Для изоляции неподвижных втычных токоведущих контактов и для секционирования сборных шин в пределах одного шкафа применены эпоксидные проходные изоляторы и втулки.

5.1.14 Дуговая защита выполнена на фототиристорах. По согласованию с заводом изготовителем может быть выполнен другой вид защиты.

5.1.15 В шкафах в отсеке линейных шин и трансформаторов тока могут быть установлены индикаторы наличия напряжения на отходящих линиях.

5.1.16 Конструкция и размеры отсека линейных шин и трансформаторов тока допускает производить удобный монтаж кабельных разделок типа КВВ, КВР, а также выполнять любые кабельные разделки с помощью концевых термоусаживаемых муфт. С применением кабельных наконечников типа НБ с одним отверстием диаметром 17мм. под болт М16 max.

5.1.17 Конструкция шкафа обеспечивает возможность шинного ввода сверху или снизу, кабельного – снизу.

Максимальное количество трёхжильных кабелей сечением до 240мм<sup>2</sup> с бумажно-масляной изоляцией в фидерных шкафах шириной 750мм – 3 шт., в шкафах типа ШКС – 12шт. Трансформатор тока нулевой последовательности (базовый вариант ТЗЛМ-1) находится в объёме шкафа на дне. Строительная часть согласно Рисункам И1, И2, И4, И4.2 Приложения И.

Максимальное количество одножильных кабелей сечением до 240мм<sup>2</sup> в фидерных шкафах шириной 650мм, 750мм – 3 шт. на фазу, в шкафах типа ШКС – 10 шт. В шкафах типа ШКС трансформатор тока нулевой последовательности (базовый вариант ТЗЛМ-1) находится в объёме шкафа на дне. В фидерных шкафах вышеуказанный трансформатор на кронштейне находится вне шкафа в кабельном полуподвале, минимальная глубина которого зависит от радиуса изгиба силового кабеля определённого сечения. Строительная часть согласно Рисункам И1.1, И2.1, И4.1, И4.3 Приложения И.

**Внимание!** При применении других типов трансформатор нулевой последовательности или трехжильных кабелей другого типа необходимо согласование с предприятием-изготовителем в части выполнения строительной части и установки шкафов КРУ на фундамент.

5.1.18 Все резьбовые соединения имеют защиту от самоотвинчивания.

5.1.19 Защитные металлические покрытия соответствуют требованиям ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.306. Группа условий эксплуатации покрытий - 3 по ГОСТ 15150.

5.1.20 Двери шкафов КРУ плавно, без заеданий открываются и поворачиваются на угол не менее 135°, а также открываются одним ключом.

5.1.21 Для ограничения коммутационных перенапряжений при отключении вакуумных выключателей установлены ограничители перенапряжений.

5.1.22 Корпуса шкафов КРУ при монтаже РУ непосредственно заземляются на металлические закладные элементы, кроме этого, каждый шкаф имеет магистральную шину заземления, которую можно подключить к заземляющему контуру РУ.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
13

5.1.23 Провода схем вспомогательных цепей в отсеках шкафов, где расположено оборудование 10(6) кВ, отделены перегородками или проложены в изоляционных трубах, кроме коротких участков, необходимых для осуществления подсоединения.

5.1.24 Максимальное значение удельного потребления электроэнергии при обогреве шкафа при температуре минус 25° С составляет не более 0,1 кВт/м<sup>3</sup>.

5.2 Основной составной частью изделия являются шкафы КРУ. Основные компоновки с габаритными размерами основных шкафов КРУ показаны на рисунках Г.1...Г.13 Приложение Г.

5.3 Шкафы КРУ с выдвижными элементами на номинальные токи 630; 1000; 1600 А состоят из таких основных сборочных единиц (Рисунок Г.1 Приложение Г): каркаса 1; выдвижного элемента 2; релейного шкафа.

5.4 Каркас шкафа представляет собой металлическую конструкцию, разделенную вертикальными и горизонтальными металлическими перегородками на релейный отсек А; отсек выдвижного элемента Б; отсек сборных шин В; отсек трансформаторов тока и линейных шин Г.

5.5 Каналы над отсеками, накрытые клапанами 16, служат для отвода нагретого воздуха и выброса отработанных газов при коммутации выключателями предельных токов к.з. и для выброса горящих элементов при появлении в отсеках открытой дуги к.з.

Клапан изготовлен из стального листа или в виде треугольной призмы из стальной сетки в зависимости от номинального тока шкафа КРУ. Фиксация клапана осуществляется болтами М8 и болтами М6 на стороне пазов, предназначенных для уменьшения сопротивления открытию клапана. Открытие клапана сброса избыточного давления происходит за счет его выхода из зацепления, на стороне пазов, под действием избыточного давления. После открытия клапана его необходимо демонтировать, отрихтовать и установить в исходное положение.

**Внимание!** Запрещается установка каких-либо предметов на клапаны сброса давления. Демонтаж клапанов над отсеком сборных шин разрешается проводить только при заземленных сборных шинах.

5.6 В отсеке выдвижного элемента размещается выдвижной элемент и другие узлы и детали, обеспечивающие безопасную эксплуатацию шкафа.

5.6.1 Отсек образован боковыми стенками, при этом, от отсека сборных шин и отсека трансформаторов тока и линейных шин он отделен металлическими перегородками, в том числе и пластинами механизма шторочного 11(более подробно устройство механизма изображено на Рисунке Г.14 Приложение Г), а с фасада - дверью 17.

5.6.2 На левой стенке отсека есть специальный канал, в котором прокладываются провода вспомогательных цепей и контрольные кабели внешних соединений.

5.6.3 На боковых стенках отсека имеются элементы крепления и фиксации тележки выдвижного элемента, кронштейн крепления разъёма жгута вторичных цепей и локализационные перегородки.

5.7 Отсек сборных шин расположен в верхней части каркаса и для шкафов всех видов имеет единую конструкцию.

5.7.1 В отсеке размещаются шины сборные 12, отпайки сборных шин 14, изоляторы 13, втулки 10 для крепления верхних втычных неподвижных контактов шкафа.

5.7.2 Ток шин сборных по отпайкам сборных шин, через неподвижные контакты изоляционных втулок 10, а далее через контакты выдвижного элемента поступает на трансформаторы тока 9 отсека трансформаторов тока и линейных шин.

5.7.3 Отсек сборных шин каждого шкафа с номинальным током сборных шин до 3150А изолирован втулками 15, через которые проходят шины сборные в отсек соседнего шкафа.

В шкафах на ток сборных шин 4000А втулки 15 не устанавливаются.

5.8 Компоновка, конструкция и заполнение отсека трансформаторов тока и линейных шин зависят от схемы главных соединений реализованной в данном шкафу и от номинального тока шкафа КРУ.

5.8.1 В нижней части отсека есть сплошное металлическое дно в котором выполнены

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
14

необходимые проемы для пропускания кабелей силовых, кабелей контрольных, шинного ввода, отверстия, через которые осуществляется фиксация шкафа к закладным элементам методом дуговой сварки.

5.8.2 На дне устанавливаются ограничители перенапряжения 6, трансформаторы нулевой последовательности 7, разделки кабельные 5 и шина заземления магистральная 8.

5.8.3 В верхней части отсека находится заземлитель 3 и втулка 10 для крепления нижних втычных неподвижных контактов шкафа.

5.8.4 На изоляторах задней стенки (Рисунок Г.2 Приложение Г) крепятся шины линейные 1, которые связаны с втулками отпайками линейных шин 2.

5.8.5 В зависимости от схем в отсеке могут находиться и шины ввода 1 и трансформаторы напряжения (Рисунок Г.5 Приложение Г).

5.9 В зависимости от схем в шкафу может находиться заземлитель с пружинным приводом (Рисунок Г.15 Приложение Г).

5.9.1 Заземлитель состоит из блока ножей заземления 1, в состав которого входят заземляющие пластины, вал, пружины. Под действием энергии запасённой в пружинах происходит мгновенное включение или выключение заземлителя, а именно, заход ножей заземлителя на контакт 11 шины 12, связанной с ошиновкой главной токоведущей цепи шкафа.

5.9.2 В состав блока входит изолятор 13 с встроенными выводами для индикатора наличия напряжения.

5.9.3 В действие заземлитель приводится рукояткой из комплекта ЗИПа, а усилие при повороте рукоятки на блок ножей заземлителя передаётся валом 3.

5.9.4 Для выполнения всех блокировок относительно положений тележки выдвигного элемента, вал 3 связан рычагом 7 с блоком механизма блокировки 5.

5.9.5 Для выполнения всех блокировок относительно дверей отсека трансформаторов тока и линейных шин и положений тележки выдвигного элемента, вал 3 связан с дверью рычагами 9, 10.

5.10 Шкафы КРУ с выдвигными элементами на номинальные токи 2000...4000 А имеют аналогичную конструкцию и состоят из аналогичных основных сборочных единиц (Рисунки Г.6...Г.8 Приложение Г).

5.10.1 В шкафах на 2000...4000А применяются шинные трансформаторы тока 6, которые размещаются на одной из боковых стенок шкафа (Рисунок Г.6 Приложение Г).

5.11 Шкафы КРУ всех видов и типоразмеров сочленяются между собой по сборным шинам.

5.12 Шкафы на номинальные токи 630, 1000 и 1600А по линейным шинам со шкафами на 2000...4000А с выдвигными элементами не стыкуются.

Стыковка этих шкафов может осуществляться только через шкафы типов ШГВ и ШКС, у которых линейные шины с одной стороны находятся в координатах линейных шин шкафов на 630, 1000 и 1600 А, а с другой стороны шкафов на 2000...4000А.

5.12.1 При комплектации РУ шкафами типа ШВГ (см.Рисунок Г.16а Приложения Г) в качестве основных:

- для ввода и секционирования на токи 2000, 3150А применяются шкафы типа ZS1;
- соединение по сборным или линейным шинам ШВГ со шкафами типа ZS1 и шкафами других типов серии КУ 10С осуществляется с помощью специальных шкафов переходных типа ШПВ1; ШПВ 2; ШВ 3; ШВ 4; ШВЛШ 1; ШВЛШ 2 (см. Рисунок Г.16 а...в Приложения Г). По согласованию с заводом-изготовителем допускаются нетиповые решения при компоновке и соединении шкафов в РУ;

- сохраняется одна линия фасада в ряду при размещении в РУ шкафов всех типов;

5.13 Основным элементом, определяющим конструкцию шкафа КРУ, является выдвигной элемент. В настоящих КРУ принято два основных типоразмера выдвигных элементов – с выключателями коммутационными и с другой комплектующей аппаратурой.

5.13.1 Основные выдвигные элементы шкафов КРУ изображены на Рисунках Е.1...

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
15

Е.5 Приложение Е.

5.13.2 Все выдвижные элементы имеют максимально унифицированные конструкционные элементы и присоединительные размеры.

5.13.3 На тележке 3 установлен выключатель 1, на который со стороны фасада установлены перегородка фасадная 2 с блокировкой 9, которая предотвращает возможность разъединить жгут 8 вторичных цепей при нахождении выключателя в рабочем положении (Рисунок Е.1 Приложение Е).

5.13.4 Кронштейн 4 для поднятия шторок штормочного механизма установлен на боковой плоскости привода выключателя.

5.13.5 Выдвижные элементы для подсоединения к неподвижным контактам главной токопроводящей цепи шкафа имеют контакты 7 с розеточными контактами 5.

Размеры розеточных контактов зависят от номинальных токов динамической стойкости шкафа и указаны в таблице.

5.13.6 На контакты 7 установлены втулки 6 из изоляционного материала.

5.14 Перемещение и фиксация выдвижного элемента осуществляется с помощью тележки выдвижного элемента, изображённой на Рисунке Е.6 Приложение Е.

5.14.1 Конструктивно тележка состоит из таких основных частей, как траверса 2 с ручками 3 и связанными с ними штоками 1, которые фиксируют выдвижной элемент в шкафу, и рамой 6 с элементами перемещения и блокировки.

5.14.2 На траверсе находится втулка 4 в которую устанавливается ручка из комплекта ЗИП для перемещения выдвижного элемента с помощью винтовой пары образованной винтом 7 и колодкой 11.

5.14.3 На раме находятся колёса 12 для качения тележки по элементам конструкции шкафа, шток 5 и уголок 9 для выполнения блокировок выдвижного элемента.

5.14.4 Функцию блокировки перемещения тележки выдвижного элемента в зависимости от состояния выключателя «включено» или «отключено» выполняет рычаг 13, с одной стороны связанный с приводом выключателя, а с другой с винтом перемещения 7.

5.14.5 Заземление выдвижного элемента на корпус шкафа обеспечивается контактом колёс тележки имеющими гальваническое покрытие на элементы конструкции шкафа которые выполнены из стали с алюминированным покрытием.

5.14.6 Контроль рабочего и контрольного положений осуществляется блок-контактами 8, которые механически связаны рычагами 10 с винтом 7 и электрически связаны жгутом с цепями вторичных соединений шкафа.

5.15 При перемещении выдвижного элемента в коридор обслуживания применяется тележка инвентарная (Рисунок Ж.8 Приложение Ж).

5.15.1 Нижняя часть тележки - каркас 5 с колёсами 6 механически связана с помощью колёс регулирующих 4 с верхней частью - основой 1.

5.15.2 При работе с инвентарной тележкой необходимо переместить тележку к фасадной части отсека выдвижного элемента каркаса шкафа КРУ, совместить направляющие 7 тележки с соответствующими отверстиями каркаса шкафа, при этом расхождения по высоте устраняются регулировкой колёсами регулируемыми 4.

5.15.3 Зафиксировать сочленённое положение тележки инвентарной с каркасом шкафа с помощью ручки 3.

5.15.4 Переместить выдвижной элемент на основу 1 тележки инвентарной, при этом штоки траверсы выдвижного элемента должны фиксироваться упорами 2 тележки инвентарной.

5.15.5 Для разъединения соединения тележки инвентарной с каркасом шкафа использовать ручку 3.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
16

## 6 Указание мер безопасности

6.1 Шкафы КРУ по требованиям безопасности соответствуют ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ДСТУ 3335, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 14693. При этом:

1) при возникновении внутри шкафа открытой электрической дуги, конструкция шкафов обеспечивает локализацию аварии в пределах монтажной единицы за время срабатывания защиты по ограничению времени действия дуги не более 0,2 с, а также - при токах короткого замыкания до 3,6 кА (ниже порога чувствительности защиты) за время действия дуги 1с;

2) конструкция шкафов обеспечивает защиту обслуживающего персонала от случайного прикосновения к токоведущим и подвижным частям, заключенным в оболочку в соответствии со степенью защиты по таблице 2, а также защиту находящегося в зоне обслуживания персонала от воздействия электрической дуги, в случае дугового короткого замыкания внутри шкафа, при этом выброс продуктов горения должен быть в необслуживаемую зону.

Допускается выброс продуктов горения электрической дуги в зону обслуживания на расстояние не более 0,3м согласно ГОСТ 14693.

3) конструкция шкафов обеспечивает возможность установки конечных выключателей и электромагнитных блокировок на выдвижных элементах и приводах заземлителей в соответствии с ГОСТ 14693;

4) вероятность возникновения пожара в шкафах не должна превышать  $10^{-6}$  в год по ГОСТ 12.1.004;

6.2 Персонал, обслуживающий КРУ, должен выполнять требования «Правил технической эксплуатации электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил безопасной эксплуатации электроустановок», «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» (ДНАОП 0.00-1.21-98).

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

6.4 Шкафы КРУ не создают радиопомех, а также вредных для персонала и окружающей среды шумов, вибраций, выбросов.

6.5 Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

6.6 Токоведущие части главных цепей шкафов КРУ, которые могут оказаться под напряжением, после выведения выдвижного элемента в ремонтное положение ограждаются автоматически закрывающимися защитными шторками, имеющими приспособления для их запираания (Приложение Г)

6.7 Конкретные типы шкафов КРУ, которые оборудованы заземлителями, указаны согласно сетке схем главных цепей в Приложениях Б, В.

6.8 В шкафах КРУ, в зависимости от назначения, предусмотрены механические блокировки указанные в ДСТУ 3335 (ГОСТ12.2.007.4), не допускающие:

- перемещение включенного выключателя из контрольного положения в рабочее;
- перемещение включенного выключателя из рабочего положения в контрольное;
- включение выключателя в промежуточном положении (между рабочим и контрольным);
- перемещение выдвижного элемента из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземлителя;
- включение заземлителя при рабочем или контрольном положении выдвижного элемента.

При этом дополнительно реализованы следующие блокировки:

- невозможность открывание двери кабельного отсека, когда выключатель не перемещён

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
17

в контрольное положение, выключен и не включён заземлитель;

- невозможность вкатить выключатель в рабочее положение при открытых дверях кабельного отсека.

Выполняются оперативные электрические блокировки, заложенные в схемах вспомогательных электрических соединений.

6.9 Организационные и технические мероприятия по обеспечению техники безопасности при обслуживании шкафов КРУ должны отвечать требованиям ГОСТ 14693, ГОСТ 12.1.019, ДНАОП 0.00-1.21, ДНАОП 1.1.10-1.01, а обеспечение системы пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

6.10 Дополнительные требования к РУ при применении шкафов типа ШВГ с выключателями элегазовыми при следующих режимах:

- потери элегаза при подготовке оборудования к эксплуатации и при ревизии;
- утечка элегаза при нормальной эксплуатации оборудования;
- потери при аварии с выбросом элегаза в рабочую зону с продуктами разложения и без них.

6.10.1 Меры безопасности при работе с элегазом при всех режимах эксплуатации выключателя (хранение, дозаправка, устранение аварий и др.) согласно требований по технике безопасности, указанных в эксплуатационной документации на выключатель элегазовый.

6.10.2 Элегаз - газ без цвета и запаха, в пять раз тяжелее воздуха, не токсичен, не горюч, не поддерживает горения, не взрывоопасен, не образует взрывоопасных примесей, химически инертен, физиологически безвреден, кумулятивным свойством не обладает. Класс опасности элегаза - 4 по ГОСТ 12.1.007.

Опасность работы с чистым элегазом обусловлена особенностью элегаза заполнять углубления (траншеи, кабельные каналы, закрытые помещения), вытесняя из них воздух и тем самым, создавая в них атмосферу, непригодную для дыхания.

6.10.3 Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе рабочей зоны РУ ПДК р.з.=5000мг/м<sup>3</sup>. («Сборник законодательных нормативных и методических документов для экспертизы воздухоохраных мероприятий» (Л.; Госкомгидромет, 1986), список 3086, 2847 с дополнениями).

6.10.4 Помещения должны быть оборудованы вентиляцией согласно СНиП 2.04.05 с забором воздуха из нижнего уровня в двух вариантах:

- постоянно включённая общеобменная вентиляция и дополнительно к ней включаемая в экстренном случае аварийная вентиляция;
- вентиляция включаемая эпизодически (например, перед входом персонала в помещение, в том числе и в случае аварии).

При выбросе чистого элегаза немедленно включается аварийная вентиляция на срок, обеспечивающий снижение концентрации выброса до значения ПДК.

При аварийном выбросе элегаза с продуктами разложения немедленно включается аварийная вентиляция до значительного ослабления специфического запаха и на срок, обеспечивающий снижение концентрации выброса до ПДК.

6.10.5 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны и физических факторов на рабочих местах осуществляет потребитель.

Периодичность контроля согласуется с органами Госсанэпидемнадзора.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
18

## 7 Порядок установки и монтаж

### 7.1 Требования к месту установки.

7.1.1. Строительная часть РУ и монтаж шкафов КРУ в РУ должны выполняться в соответствии с Приложением И.

7.1.2. Перед установкой шкафов КРУ должны быть закончены и приняты все основные и отделочные работы, помещение очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие его увлажнение. Отделку чистого пола в помещении подстанции рекомендуется производить после окончания монтажа шкафов КРУ.

7.1.3. До начала монтажа необходимо проверить:

- правильность выполнения закладных элементов основания под шкафы КРУ, проемов для прохода силовых и контрольных кабелей;
- правильность выполнения проема в стене здания РУ и наличие элементов для подвески шкафов ШШВ и ШШП к строительной части здания (Приложение Г);
- соосность проема окна в стене здания РУ и местом установки шкафа КРУ, типа ШШВ. Допускается несоосность не более 5 мм.

7.1.4. Закладные элементы РУ должны быть выполнены из рихтованных швеллеров №10 или №12.

7.1.4.1 Неплоскостность несущих поверхностей швеллеров не должна превышать 1 мм на площади основания шкафа КРУ и не более 5 мм на всей длине секции. При необходимости швеллеры должны быть выровнены применением металлических прокладок толщиной не более 4 мм, которые привариваются к швеллерам.

7.1.4.2. Закладные швелеры РУ в двух местах должны быть соединены с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 40x4 мм<sup>2</sup>.

**7.2 Транспортирование отдельных шкафов КРУ и блоков к месту установки производить в упакованном виде ( Рисунок Г.17 Приложение Г).**

7.2.1 Блоки шкафов КРУ следует транспортировать к месту монтажа только в вертикальном положении, используя специальные стропы ( Рисунок Г.17 Приложение Г).

Внутри здания, где нет подъемных механизмов, блоки перемещают с помощью, например, катков, подкладываемых под основание блоков шкафов. Распаковка блоков шкафов КРУ и комплектующего оборудования производится с учетом последовательности сборки и монтажа КРУ. Длительные промежутки времени между распаковкой блоков шкафов КРУ и их установкой на месте монтажа не допускаются.

В случае вынужденных перерывов при установке и монтаже КРУ распакованные и не смонтированные блоки шкафов необходимо тщательно укрыть водонепроницаемой пленкой или бумагой.

### 7.3 Монтаж шкафов.

7.4.1 Монтаж шкафов производится в соответствии со схемой расположения шкафов КРУ в РУ подстанции.

7.4.2 Устанавливается крайний (левый) блок шкафов КРУ подстанции и проверяется правильность его установки.

Блок шкафов КРУ установлен правильно, если:

- нет качаний блока шкафов (для устранения качания и перекосов допускается применять стальные прокладки толщиной не более 2 мм) с последующей их приваркой;
- передние рамки шкафов в блоке размещены горизонтально (по уровню);
- нет наклона шкафа по фасаду и по глубине (отсутствие наклона проверяется отвесом);
- обеспечено плотное прилегание стенок двух рядом установленных шкафов.

7.4.3 С правой стороны установленного блока демонтируется крепеж, предназначенный для механического соединения со следующим блоком шкафов КРУ и электрического соединения линейных и сборных шин этих блоков.

7.4.4 Установка последующих блоков осуществляется аналогично.

7.4.5 Производится сочленение всех блоков между собой. При этом контролируется

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
19

правильность сочленения сборных и линейных шин, а соединение шин между собою производится предварительно без затяжки болтов.

7.4.6 Производится соединение блоков шкафов КРУ между собой

7.4.7 После установки блоков шкафов всего ряда (секции) производится окончательная фиксация каждого шкафа КРУ к закладным швеллерам в местах указанных на Рисунках И.1...И.4 Приложения И.

7.4.8 Производится монтаж магистральных шинок вспомогательных цепей.

Для монтажа используется жгут проводов, входящий в комплект поставки, кроме жгута секционной пары, который выполняется согласно проектной документации. Для соединения двух рядом стоящих релейных шкафов жгут пропускается через соответствующее окно в боковой стенке шкафа, закрепляется на задней стенке хомутами и разводятся провода по клеммным зажимам в соответствии с монтажной схемой шкафа КРУ.

**7.5. Монтаж кабельных заделок.**

7.5.1 В шкафах КРУ предусмотрено применение кабельных разделок в количестве оговоренном в п.5.1.17. Возможно применение кабельных разделок других типов по согласованию с заводом изготовителем.

**Примечание.** Монтажные материалы и техническая документация по выполнению кабельных разделок в комплект поставки КРУ не входят.

7.5.2 Ввод кабелей в шкаф осуществляется через проемы в дне.

7.5.3 Крепление трансформаторов тока типа ТЗЛМ-1 и силовых кабелей производится как указано в п.5.1.17.

**7.6 Разделка и подключение контрольных кабелей.**

7.6.1. Контрольные кабели вводятся в шкаф КРУ через специальный проем в дне шкафа (Рисунок И.1...И.4.1 Приложение И) и слева по кабельному каналу шкафа поднимаются в релейный шкаф.

После разделки кабелей производится подключение жил к клеммам выходных клеммных рядов релейного шкафа. Допускается осуществлять ввод контрольных кабелей сверху через окно в релейном шкафу.

**7.7 Монтаж шкафов токопроводов .**

7.7.1 Монтаж шкафов шинного ввода ШШВ производится в соответствии с Рисунком Г. 12 Приложение Г.

7.7.2 Проверяется правильность расположения всех строительных конструкций, поддерживающих шкаф ШШВ, а также их надежность.

7.7.3 Монтаж ШШВ выполняется полностью собранным шкафом (токопроводом) или укрупненными блоками, начиная от узловых точек (от шкафа КРУ, от стены здания) с последующим монтажом средних секций общей длиной не более 3000 мм.

7.7.4 Укрупненные блоки узловых точек и средние секции фиксируются элементами подвески к строительной части здания РУ.

**8 Маркирование, консервация, тара и упаковка**

8.1 На видном месте фасадной части каждого шкафа крепится табличка, содержащая следующие основные данные для всех исполнений шкафов:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер шкафа;
- обозначение типа шкафа;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в главной цепи шкафа в амперах;
- номер схемы главных цепей;
- коэффициент трансформации трансформаторов тока;
- количество трансформаторов напряжения;

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
20

- степень защиты по ГОСТ 14254;
- ГОСТ 14693;
- массу шкафа в килограммах;
- год выпуска.

8.2 Цепи вспомогательных соединений маркируются в соответствии со схемой монтажной электрической.

8.3 Маркировка выдвижных элементов, кроме выключателей коммутационных, на фасадном листе имеют таблички с номером шкафа в подстанции, в который они вклены. На шкафах КРУ для нужд АЭС должна быть надпись «Для АЭС».

8.4 Упаковка шкафов КРУ – по ГОСТ 23216.

8.5 Упаковка шкафов, ЗИП, комплекта документации, консервация шкафов, тип тары приведены в таблице 5 в зависимости от климатического исполнения шкафов, условий транспортирования, хранения до ввода шкафов в эксплуатацию в упаковке и консервации изготовителя.

8.6 Крепление шкафов и комплектующих изделий при упаковке в тарные ящики обеспечивает их надежное закрепление, исключающее смещение и механическое повреждение во время транспортирования.

8.7 Шкафы КРУ отправляются с завода-изготовителя в собранном виде в тарных ящиках, изготовленных по чертежам завода-изготовителя в закрытом транспорте (платформах, автомашинах, вагонах).

8.8 Шкафы упаковываются в один ящик от одного до двух шкафов. Выдвижные элементы, как правило, находятся во время транспортирования в шкафу. Выдвижные элементы – выключатели коммутационные – могут быть упакованы в отдельные ящики.

По согласованию с потребителем и изготовителем транспортирование шкафов может производиться в облегченной упаковке категории КУ-0 по ГОСТ23216 с консервацией и частичной защитой от проникновения брызг воды и пыли обертыванием упаковочной пленкой.

При этом между потребителем и изготовителем производится согласование мероприятий по обеспечению сохранности груза, а именно:

- транспортирование автомобильным транспортом с закрытым кузовом или железнодорожными вагонами закрытого типа без перегрузок;
- погрузочно-разгрузочные работы выполняются при помощи вилочного погрузчика или подъемного крана с применением только крюков. Стропить шкафы не допускается;
- погрузочно-разгрузочные работы выполняются при отсутствии атмосферных осадков;
- к обязанностям грузополучателя при поставке оборудования к месту назначения относится проверка комплектности груза и отсутствия повреждений. В случае обнаружения некомплектности, дефектов, возникших во время перевозки, необходимо факт документально зафиксировать и немедленно информировать о них отправителя и перевозчика в соответствии с гарантийными условиями.
- временное хранение продукции производить в отапливаемых и вентилируемых помещениях, расположенных в любых макроклиматических районах. Условия хранения изделий — Л(1) согласно ГОСТ 15150.

**Внимание!** Данная упаковка не обладает антивандальной защитой и защитой от прямых атмосферных воздействий.

- срок хранения — 1год.

8.9Упакованные в ящики инструменты и принадлежности помещаются вместе со шкафами в общей упаковке.

Инд. № подл.	Инд. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
21

## 9 Правила хранения и транспортирования

9.1 Условия хранения и транспортирования шкафов КРУ в части воздействия климатических факторов указаны в таблице 5.

9.2 Транспортирование может производиться железнодорожным, речным и морским транспортом (в трюмах) на любые расстояния.

Размещение и крепление шкафов на железнодорожных платформах и в трюмах пароходов должны осуществляться в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления грузов, утвержденными соответствующими ведомствами

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

9.4 Подъем и перемещение неупакованных шкафов КРУ производить с помощью специального приспособления, входящего в комплект ЗИП. Размещение и выгрузка шкафов должны проводиться грузоподъемными механизмами с учетом массы “Брутто” груза и при выполнении требований манипуляционных знаков, указанных на таре.

9.5 В процессе монтажа шкафы рекомендуется перемещать без выдвигаемых элементов.

9.6 Упаковка шкафов КРУ и других элементов не рассчитана на длительное воздействие атмосферных осадков, поэтому шкафы следует хранить под навесом в транспортной упаковке завода изготовителя, а без нее – в закрытых вентилируемых помещениях.

Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещениях, где хранятся шкафы КРУ, не допускается.

9.7 Консервация шкафов рассчитана на срок хранения –1 год.

При более длительном хранении необходимо производить осмотр с восстановлением консервационных покрытий в случае их повреждений.

9.8 Условия транспортирования ЗИПа должны соответствовать условиям транспортирования шкафов КРУ. Срок хранения ЗИПа – два года.

9.9 При хранении шкафов КРУ и запасных частей больше срока, определенного настоящими требованиями, потребитель обязан провести переконсервацию своими силами в соответствии с ГОСТ 9014.

Таблица 5.

Климатическое исполнение		УЗ	ТЗ
Вид поставки		для народного хозяйства	для экспорта
Условия транспортирования	в зависимости от влияния механических факторов по ГОСТ 23216	Л С Ж	С Ж
	по части влияния климатических факторов по ГОСТ 15150	5(ОЖ4); 7(Ж1); 3(ЖЗ)- морские перевозки	9(ОЖ1) 3(ЖЗ)- морские перевозки
Условия сохранения по ГОСТ 15150		1(Л)**; 2(С); 4(Ж2); 5(ОЖ4);	3(ЖЗ);6(ОЖ2)
Срок сохранения (годы)		1	
Категория упаковки за ГОСТ 23216		КУ-0*; КУ-1	КУ-2
Соединение вида транспортной тары с типом внутренней упаковки по ГОСТ 23216		ТФ-1,4 ВУ-0,1	ТЭ-15 ВУ-ППА-1
Тип транспортной тары по ГОСТ 10198***		VI-4	III-I
Временная антикоррозийная защита по ГОСТ 9.014		ВЗ-4	

### Примечание:

Условия транспортирования “Л” - по согласованию с заказчиком.

\* По согласованию с заказчиком.

\*\* см. п.8.8.

\*\*\* Кроме упаковки категории КУ-0.

Подп. и дата  
Инв. № докл.  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

### 10 Оформленне заказа

10.1 Для заказа шкафов КРУ серии КУ6(10)С необходимо заполнить опросный лист и направить его по адресу предприятия изготовителя.

Пример заполнения опросного листа для поставок продукции приведён на листе 107 Приложения К.

#### Контактная информация:

По вопросам поставок продукции обращайтесь:

**ООО "Высоковольтный союз"**

ул. Торговая, 2, г. Екатеринбург,

620010, Россия

телефон: (+7 343) 310-00-10

факс: (+7 343) 310-00-10

www.vsoyuz.com

e-mail: office@vsoyuz.ru

Производитель: ООО "НТЭАЗ Электрик"

ул. Заводская, ба, г. Нижняя Тура, Свердловская область,

624220, Россия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	НКАИ.670049.020 ТИ				Лист
									23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## Приложение А

(Справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки

Обозначение	Наименование
1	2
ДСТУ ISO 9001:2001	Системи управління якістю. Вимоги
ДСТУ 1.3-2004	Державна система стандартизації України. Порядок розроблення, побудови, викладу, оформлення, узгодження, затвердження, позначення та реєстрації технічних умов.
ГОСТ 2.114-95	ЕСКД. Технические условия.
ГОСТ 9.301-86	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.
ГОСТ 9.303-84	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.
ГОСТ 9.306-85	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения.
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.019-79	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия неорганические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.3-75	ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.4-96 (ДСТУ 3335-96)	ССБТ. Шкафы негерметизированных комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций. Требования безопасности. ( Система стандартів безпеки праці. Шафи негерметизованих комплектних розподільних пристроїв та комплектних трансформаторних підстанцій. Вимоги безпеки)
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.4.026-76	ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
ГОСТ 687-78	Выключатели переменного тока на напряжение свыше 1000В. Общие технические условия.
ГОСТ 1516.1-76	Электрооборудование переменного тока на напряжение от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
ГОСТ 1516.3-96	Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
ГОСТ 9014.0-75	Лесоматериалы круглые. Хранение. Общие требования.
ГОСТ 10198-91	Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000кг. Общие технические условия.
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.
ГОСТ 12971-67	Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP)
ГОСТ 14693-90	Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10кВ. Общие технические условия.
ГОСТ 14694-76	Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10кВ. Методы испытаний.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 15151-69	Машины, приборы и другие технические изделия для районов с тропическим климатом. Общие технические условия.
ГОСТ 15543.1-89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение приложения А

1	2
ГОСТ 15963-79	Изделия электротехнические для районов с тропическим климатом. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ 16962.1-89 (МЭК 68-2-1-74)	Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ 16962.2-90	Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части в стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита и упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГКД 34.20.507-2003	Техническая эксплуатация электрических станций и сетей. Правила.
ДНАОП 0.00-1.21-98	Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей
ДНАОП 1.1.10-1.01-97	Правила безопасной эксплуатации электроустановок
ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.042-99	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
ДСП-201-97	Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами)
СанПиН 4630 88	Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнения бытовыми и промышленными отходами.
ПБЕЕ	Правила безпечної експлуатації електроустановок.
ПТЭ и ПТБ	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Москва. «Энергоатомиздат», 1989
ПТЭЭЭ и С	Правила технической эксплуатации электроустановок электростанций и сетей. (для Российской Федерации)

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № подл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

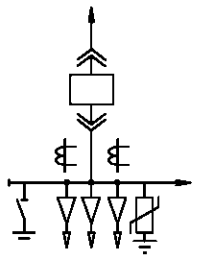
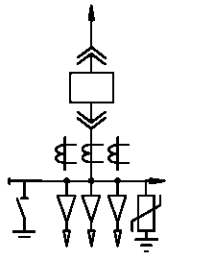
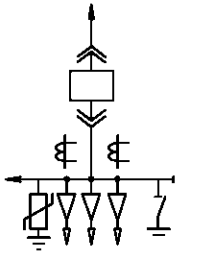
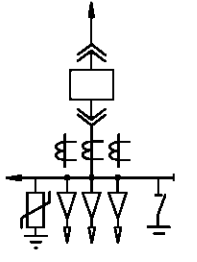
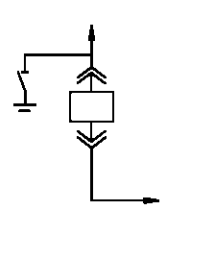
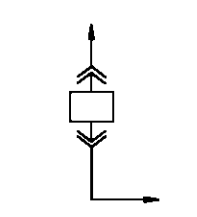
Схемы главных цепей шкафов КРУ Тип ШВВ.

Инд. N подл. Подп. и дата. Взам. инв. N Инв. N докл. Подпись и дата.

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение	
01		630 (630) 1000 1600 (1250)	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>	Отходящая линия: а) к электродвигателям; б) к трансформаторам 6/0,4 кВ.	
02		(Рис. Г.1, Г.1а)	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>	Отходящая линия: а) к резервной дизель-электростанции; б) к питательной насосов.	
03		1600 (1250) (Рис. Г.2)	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	Ввод рабочих трансформаторов и реактированных линий СН на секцию	
04			Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	Ввод рабочих трансформаторов и реактированных линий СН на секцию	
05			Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	То же	
06			То же	То же	

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
07		1600 (1250)* (Рис. Г.2)	Шинный вывод вправо	Для комплектования: а) ввода на секцию РУСН-6кВ; б) отходящей кабельной линии с к-вом более 4-х
		2000 3150 (2500) (Рис. Г.6)		
08		1000* 1600 (1250)* (Рис. Г.2)	То же	Для комплектования: а) ввода на секцию РУСН-6кВ; б) отходящей кабельной линии к электродвигателям ГЦН
		2000 3150 (2500) (Рис. Г.6)		
09		1600 (1250)* (Рис. Г.2)	Шинный вывод влево	Для комплектования: а) ввода на секцию РУСН-6кВ; б) отходящей кабельной линии с к-вом более 4-х
		2000 3150 (2500) (Рис. Г.6)		
10		1000* 1600 (1250)* (Рис. Г.2)	Шинный вывод влево	Для комплектования: а) ввода на секцию РУСН-6кВ; б) отходящей кабельной линии к электродвигателям ГЦН
		2000 3150 (2500) (Рис. Г.6)		
11			Шинный вывод вправо	Для комплектования секционных выключателей
12		2000 3150 (2500) (Рис. Г.6)	Шинный вывод влево	То же

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
21		1600 (1250) (Рис. Г.3)	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3х240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо и вверх	Ввод резервных трансформаторов СН на магистраль резервного питания
22			То же	То же
23			Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3х240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево и вверх	То же
24			Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3х240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево и вверх	Ввод резервных трансформаторов СН на магистраль резервного питания
25		1600 (1250)	Шинный ввод сверху и вывод вправо	То же
	2000 3150 (2500) (Рис. Г.7)			
26		2000 3150 (2500) (Рис. Г.7)	То же	Для комплектования секционных выключателей магистрали резервного питания

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

Изм. | Лист | N докум | Подп. | Дата

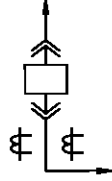
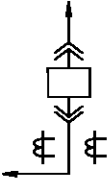
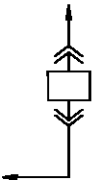
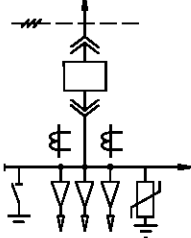
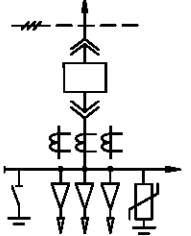
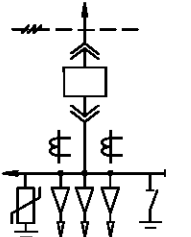
**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
28

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
27		2000 3150 (2500) (Рис. Г.7)	Шинный вывод вверх и влево	Ввод резервных трансформаторов и реактированных линий СН на секцию
28			То же	То же
29			Шинный вывод вверх и вправо	То же
30			Шинный вывод вверх и вправо	Ввод резервных трансформаторов СН на магистраль резервного питания
31			Шинный ввод сверху и вывод влево	Для комплектования ввода от резервных трансформаторов СН на магистраль резервного питания
32			Шинный ввод сверху и вывод вправо	То же

Инд. N подл. Подп. и дата. Взам инв. N. Инв. N докл. Подпись и дата.

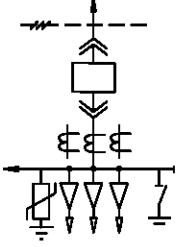
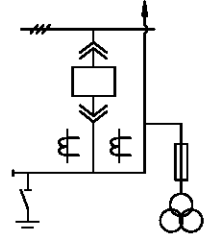
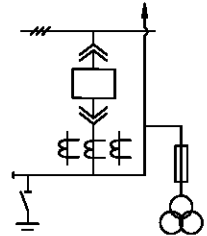
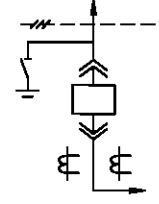
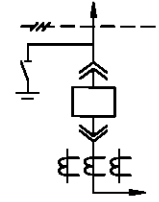
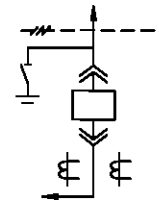
Изм. Лист N докум. Подп. Дата.

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
33		<p>2000 3150 (2500) (Рис. Г.7)</p>	Шинный вывод вверх и вправо	Для комплектования секционных выключателей магистрали резервного питания
34			Шинный вывод вверх и влево	То же
35			Шинный ввод сверху и вывод вправо	То же
40		<p>1600 (1250) (Рис. Г.4)</p>	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо и вверх	Ввод резервных трансформаторов СН на магистраль резервного питания
41			То же	То же
42			Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево и вверх	То же

Инд. N подл. Подп. и дата. Взам инв. N. Инв. N дубл. Подпись и дата.

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

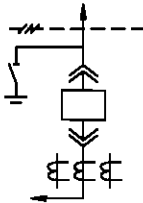
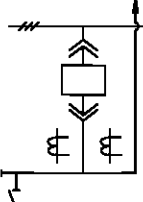
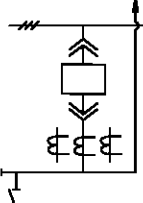
**НКАИ.670049.020 ТИ**

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
43		1600 (1250) (Рис. Г.4)	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3х240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево и вверх	Ввод резервных трансформаторов СН на магистраль резервного питания
44		1600 (1250) (Рис. Г.5)	Шинный ввод через выключатель на сборные шины КРУ	Ввод резервных и рабочих трансформаторов и реактированных линий СН на секции
45		2000 3150 (2500)	То же	То же
46			Шинный вывод вверх и вправо	Ввод резервных трансформаторов СН на магистраль резервного питания
47		2000 3150 (2500) (Рис. Г.8)	То же	То же
48			Шинный вывод вверх и влево	То же

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

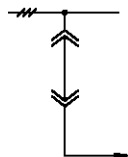
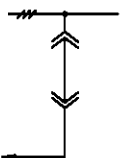
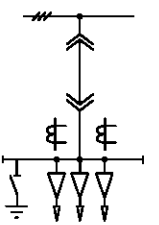
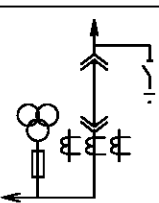
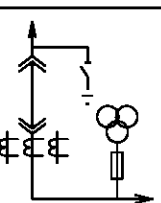
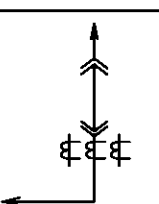
№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
49		2000 3150 (2500) (Рис. Г.8)	Шинный вывод вверх и влево	Ввод резервных трансформаторов СН на магистраль передвижного питания
50		1600 (1250) 2000	Шинный ввод через выключатель на сборные шины КРУ	Ввод резервных и рабочих трансформаторов и реактированных линий СН на секции
51		3150 (2500)	То же	То же

И№. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	И№. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

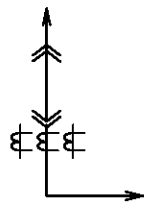
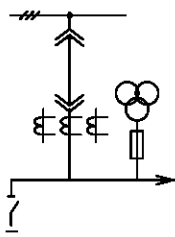
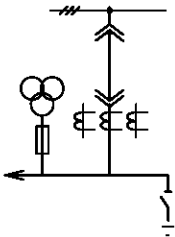
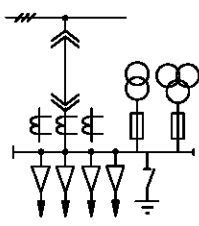
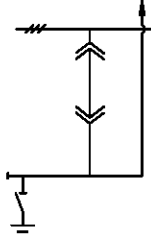
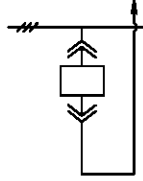
Продолжение приложения Б  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШШР.

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
101		1600 (1250) 2000 3150 (2500)	Шинный вывод вправо	Ввод резервных и рабочих реактивных линий на магистраль резервного питания
102		1600 (1250)	Шинный вывод влево	То же
103		1600 (1250)	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>	Для ввода на резервную дизель-электростанцию (РДЭС)
104		2000 3150 (2500)	Шинный ввод сверху и вывод влево	Для комплектования вводов от резервных ТСН на магистраль резервного питания 6кВ
105		2000 3150 (2500)	Шинный ввод сверху и вывод вправо	То же
106			Шинный ввод сверху и вывод влево	То же

Изм. N подл. Подп. и дата  
Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
107			Шинный ввод сверху и вывод вправо	Для комплектования вводов от резервных ТСН на магистраль резервного питания 6кВ
108		2000 3150 (2500)	Шинный вывод вправо	Для комплектования шинных вводов снизу от резервных ТСН и шинных выводом вниз на магистраль резервного питания
109			Шинный вывод влево	То же
110		1000	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>	Для ввода на резервную дизель-электростанцию (РДЭС)
111		2000 3150 (2500)	Шинный ввод через разъединитель на сборные шины КРУ	Ввод резервных и рабочих трансформаторов и реактированных линий СН на секции
112			То же	То же

Инв. N подл.    Подп. и дата    Взам инв. N    Инв. N дубл.    Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

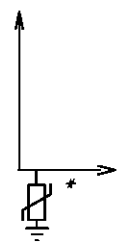
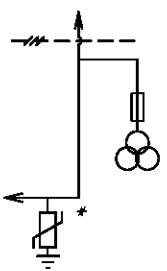
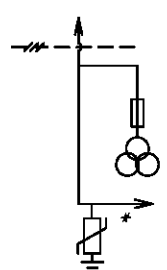
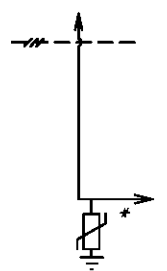
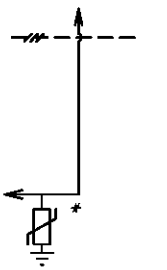
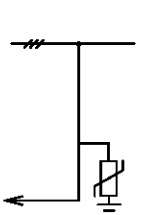
Продолжение приложения Б  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШГВ.

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение	
201		2000 3150 (2500)	Шинный вывод вверх и влево	Ввод резервных трансформаторов СН на магистраль резервного питания	
202			Шинный вывод вверх и вправо	То же	
203		1600 (1250) 2000* 3150 (2500)*	Шинный вывод вверх и влево	Секционный выключатель магистрали резервного питания	
204			Шинный вывод вверх и влево	Для комплектования: а) вводов от рабочих ТСН на секцию; б) вводов от резервных ТСН; в) секционных выключателей магистрали резервного питания	
205			Шинный вывод вверх и вправо	То же	
206			Шинный вывод вверх и влево	Для комплектования: а) сборок резервного питания АЭС; б) вводов от резервных ТСН; в) секционных выключателей магистрали резервного питания	

Инд. N подл. Подп. и дата. Взам. инв. N. Инв. N докл. Подпись и дата.

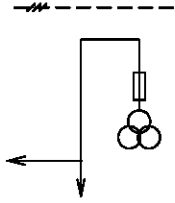
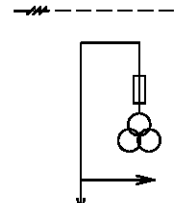
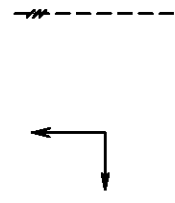
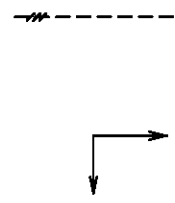
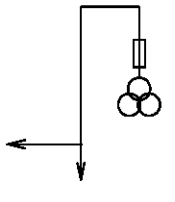
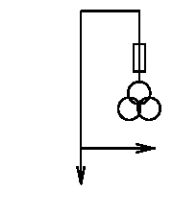
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
207			Шинный вывод вверх и вправо	Для комплектования: а) сборок резервного питания АЭС; б) вводов от резервных ТСН; в) секционных выключателей магистральной резервного питания
208			Шинный вывод вверх и влево	То же
209		1600 (1250) 2000* 3150 (2500)*	Шинный вывод вверх и вправо	Для комплектования вводов от рабочих и магистральных резервных ТСН
210			Шинный вывод вверх и вправо	Для комплектования питания вводов от резервных ТСН
211			Шинный вывод вверх и влево	То же
212		2000 3150 (2500)	Шинный вывод влево	Для комплектования секционных выключателей

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N докл.
Подп. и дата	



Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
221		1600 (1250) 2000 3150 (2500)	Шинный ввод снизу и вывод влево	Для комплектования вводов от рабочих и магистральных резервных ТСН
222			Шинный ввод снизу и вывод вправо	То же
223			Шинный вывод вниз и влево	Для комплектования линий вводов от резервных ТСН
224			Шинный вывод вниз и вправо	Для комплектования вводов от резервных ТСН
225			Шинный вывод вниз и влево	Для комплектования: а) вводов от резервных ТСН снизу; б) вводов снизу секционных выключателей магистрали резервного питания.
226			Шинный вывод вниз и вправо	То же

Инд. N подл. Подп. и дата. Изм. N докл. Инв. N докл. Взам. инв. N. Подп. и дата. Инв. N подл.

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
227		1600 (1250) 2000 3150 (2500)	Шинный вывод вниз и влево	Для комплектования: а) вводов от резервных ТСН на секцию; б) секционных выключателей магистралей резервного питания.
228			Шинный вывод вниз и вправо	То же

Изм. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

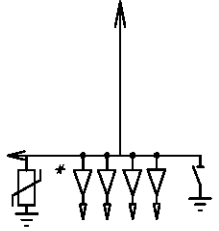
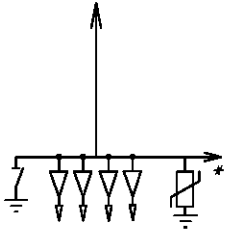
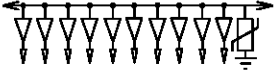
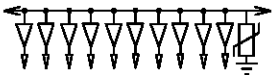
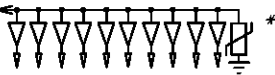
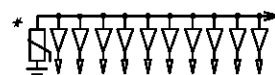
Продолжение приложения Б  
Схемы главных цепей шкафов КРУ Тип ШКС

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
301		1000 1600 (1250) 2000*	Кабельная сборка для подключения до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	Кабельная сборка
302			Кабельная сборка для подключения до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	
303		1600 (1250) 2000* 3150 (2500)*	Кабельная сборка для подключения до 10-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	Для комплектования: а) кабельных сборок магистралей резервного питания АЭС; б) отходящих кабельных линий при количестве кабелей более 4-х.
304			Кабельная сборка для подключения до 10-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	
305		1000 1600 (1250)	Кабельная сборка для подключения до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	Для комплектования отходящей линии к электродвигателю ГЦН
306			Кабельная сборка для подключения до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	

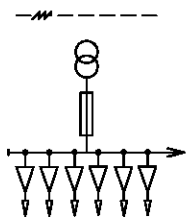
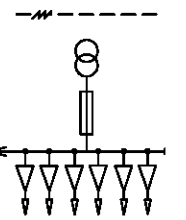
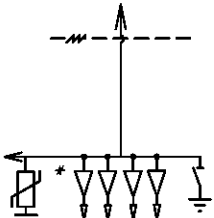
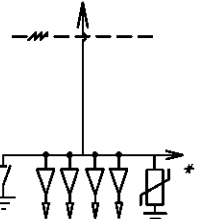
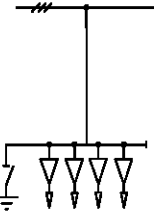
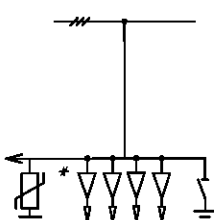
Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

Взм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

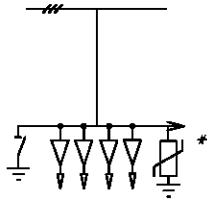
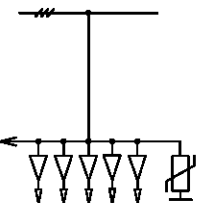
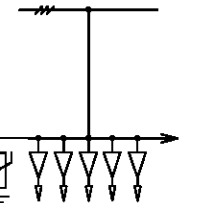
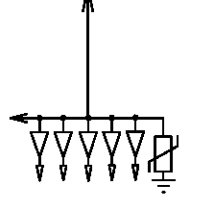
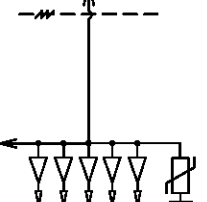
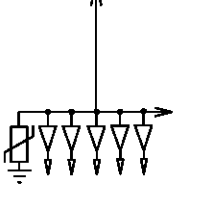
**НКАИ.670049.020 ТИ**

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
307		1000	Шинный ввод на кабельную сборку для подключения до 4-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	Для комплектования секционных выключателей кабельных магистралей резервного питания АЭС
308		3150 (2500)*	Шинный ввод на кабельную сборку для подключения до 4-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	То же
309		3150 (2500)	Кабельная сборка для подключения до 10-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный выводы влево и вправо	Для комплектования кабельных магистралей резервного питания АЭС
310			Кабельная сборка для подключения до 10-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный выводы влево и вправо	Для комплектования кабельных магистралей резервного питания АЭС
311		1600 (1250) 2000*	Кабельная сборка для подключения до 10-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	Для комплектования: а) кабельных сборок магистралей резервного питания АЭС; б) отходящих кабельных линий при количестве кабелей более 4-х.
312		3150 (2500)*	Кабельная сборка для подключения до 10-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	То же

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
313		1000 1600 (1250)	Кабельная сборка для подключения до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	Для комплектования отходящей линии к электродвигателю ГЦН
314			Кабельная сборка для подключения до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	То же
315		1000 3150 (2500)*	Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	Для комплектования: а) кабельных сборок магистралей резервного питания АЭС с блоками 1000 мВт; б) секционных выключателей резервного питания.
316			Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вверх и вправо	Для комплектования: а) кабельных сборок магистралей резервного питания АЭС с блоками 1000 мВт; б) секционных выключателей резервного питания.
317		1600 (1250)	Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>	Для комплектования: ввода от резервной дизель-электростанции РДЭС
318		1000 3150 (2500)*	Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	Для комплектования секционных выключателей кабельных магистралей резервного питания АЭС

Инд. N подл. Подп. и дата. Изм. N докл. Инв. N докл. Взам. инв. N Подп. и дата. Инв. N подл.

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
319		1000 3150 (2500)*	Кабельная сборка для подключения до 4-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	Для комплектования секционных выключателей кабельных магистралей резервного питания АЭС
320			Кабельная сборка для подключения до 5-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	Для комплектования секционных выключателей кабельных магистралей резервного питания АЭС
321			Кабельная сборка для подключения до 5-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	То же
322		2000 3150 (2500)	Шинный ввод на кабельную сборку для подключения до 5-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	Для комплектования секционных выключателей кабельных магистралей резервного питания АЭС
323			Шинный ввод на кабельную сборку для подключения до 5-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево	То же
324			Шинный ввод на кабельную сборку для подключения до 5-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	То же

Инв. N подл. Подп. и дата  
 Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Взм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
325		2000 3150 (2500)	Шинный ввод на кабельную сборку для подключения до 5-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо	Для комплектования секционных выключателей кабельных магистралей резервного питания АЭС

Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

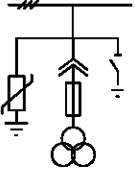
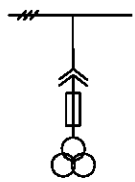
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

43

Продолжение приложения Б  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШТН.

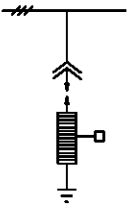
№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
601		630(630)	Три трансформатора ЗНОЛП-6	Шинные трансформаторы напряжения
602		630(630)	Три трансформатора ЗНОЛП-6	То же

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение приложения Б  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШКА.

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
701		1600 (1250)	ОГН со счётчиками срабатываний (тип и параметры аппаратуры – по решению проектной организации )	Защита электродвигателей от перенапряжений

Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	----------------

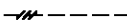
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

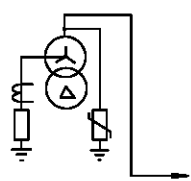
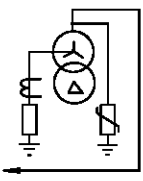
Лист

45

Продолжение приложения Б  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШНВА, ОРЩ, ШЗН.

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
702		—	—	Дистанционная защита вводов
703		—	—	То же
704	ОРЩ-отдельностоящий релейный шкаф	— (Рис. Г.9)	—	Устанавливается низковольтная аппаратура

Изм. Лист N докум Подп. Дата

717		630 А	Шинный вывод вправо	Частичное заземление нейтрали сети <b>Примечание:</b> Шкаф КРУ типа ШЗН – отдельно стоящий и, может устанавливаться крайним в ряду секции на расстоянии не менее 100мм от шкафов данного ряда Стыкуется по линейным шинам шкафов до 1600А Габарит шкафа 750x1500x2300мм
718			Шинный вывод влево	

№ схемы	Схемы соединения главных цепей	Значение номинального тока, А	Тип выводов	Основное назначение
720		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.10, Г.11)	Шинные перемычки	Шинная связь между секциями при двухрядном расположении шкафов
721		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.13а)	Шинный ввод	Шинный ввод на шкафы КРУ расположенные фасадом от стены здания
722		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.12а)	Шинный ввод	Шинный ввод на шкафы КРУ расположенные фасадом к стене здания
723		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.16)	Шинная вставка	Шинная связь по сборным шинам между секциями, при расположении шкафов КРУ в один ряд
728		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.13б)	Шинный ввод	Шинный ввод с ИГЧ-10 на шкафы КРУ расположенные фасадом от стены здания
729		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.12б)	Шинный ввод	Шинный ввод с ИГЧ-10 на шкафы КРУ расположенные фасадом к стене здания

\* - Чередование фаз (выводов) по виду сверху на шкаф типа ШШВ;  
\*\* - Чередование фаз (выводов) со стороны фасада ряда шкафов;

Примечание: В столбце "Номинальный ток шкафа" значения номинальных токов для шкафов категории ТЗ  
приведены в скобках

Инд. N подл. | Подп. и дата | Взам. инд. N | Инд. N дубл. | Подпись и дата

Изм. | Лист | N докум | Подп. | Дата

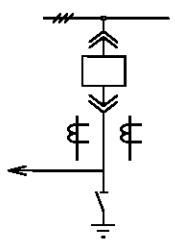
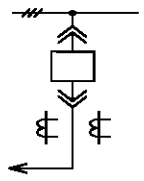
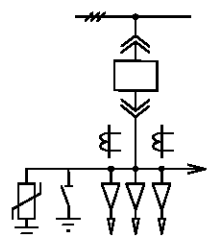
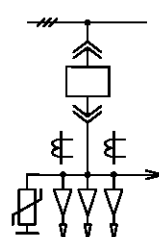
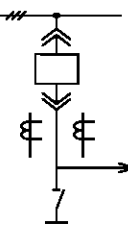
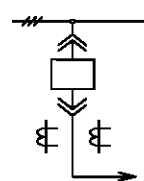
Приложение В  
(Обязательное)

Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШВВ.

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
01		630 (630); 1000; 1600 (1250) (Рис. Г.1, Г.1а)	Ввод или отходящая линия	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3х240 мм <sup>2</sup>
02			То же	То же
03			То же	То же
04			То же	То же
05			То же	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3х240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево
06			То же	То же

Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Продолжение Приложения В

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
07		630 (630); 1000; 1600 (1250) (Рис. Г.2)	Секционирование	Шинный вывод влево
08			То же	То же
09			То же	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>
10			То же	То же
11			То же	Шинный вывод вправо
12			То же	То же

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Инд. N подл.	

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
13		<p>630 (630); 1000; 1600 (1250) (Рис. Г.2)</p>	<p>Ввод или отходящая линия</p>	<p>Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм<sup>2</sup> и шинный вывод влево</p>
14			<p>То же</p>	<p>То же</p>
15			<p>То же</p>	<p>Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм<sup>2</sup> и шинный вывод вправо</p>
16			<p>То же</p>	<p>То же</p>
17			<p>То же</p>	<p>Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм<sup>2</sup> и шинный вывод вправо и влево</p>
18			<p>То же</p>	<p>То же</p>

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

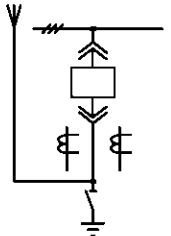
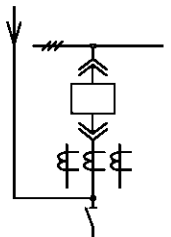
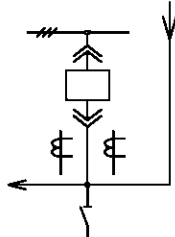
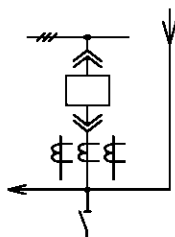
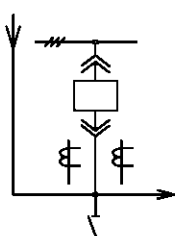
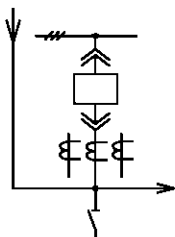
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

50

Продолжение Приложения В

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
19		630 (630); 1000; 1600 (1250) (Рис. Г.5)	Ввод или отходящая линия	Шинный ввод сверху
20			То же	То же
21		630 (630); 1000; 1600 (1250)	То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево
22			То же	То же
23			То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо
24			То же	То же

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

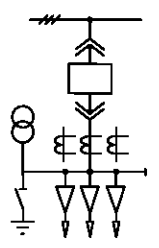
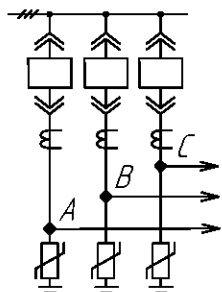
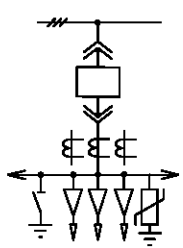
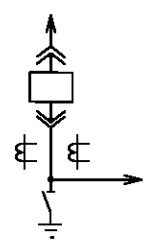
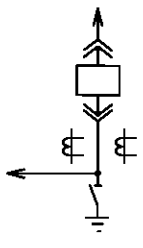
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

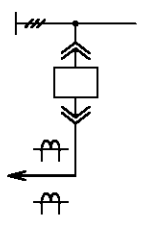
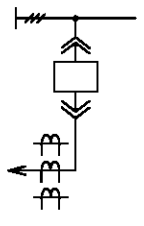
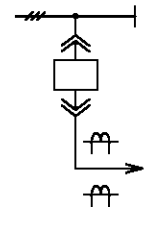
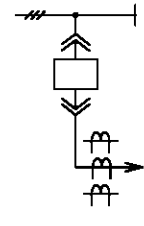
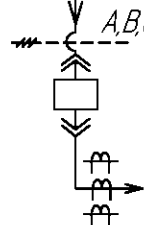
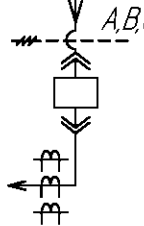
51

Продолжение Приложения В

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
26		630 (630); 1000; 1600 (1250)	Ввод и отходящая линия	Кабельный ввод и вывод по 2 кабеля сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>
27		630 (630); 1000; 1600 (1250) (Рис. Г.1)	Для реверса электродвигателя	Шинный вывод вправо с изменением фазировки
28		630 (630); 1000; 1600 (1250) (Рис. Г.2)	Ввод или отходящая линия	Шинный вывод влево и вправо с кабельной сборкой до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм
29		1600 (1250) (Рис. Г.3)	То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо
30		1000; 1600 (1250) (Рис. Г.3)	То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево

Ив. N подл. Подп. и дата. Взам. инв. N. Инв. N дубл. Подпись и дата.

Продолжение Приложения В

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
40		2000; 3150 (2500) (Рис. Г.6)	Секционирование	Шинный вывод влево
41			То же	То же
42			То же	Шинный вывод вправо
43			То же	То же
44			2000; 3150 (2500) (Рис. Г.7)	Линия для трансформатора СН
45		То же		Шинный ввод сверху и шинный вывод влево

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Инд. N подл.	Подпись и дата

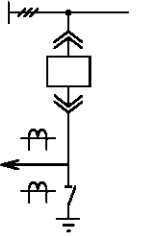
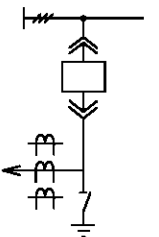
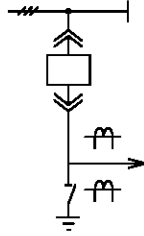
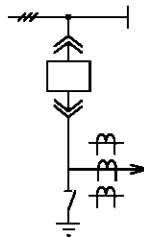
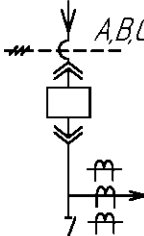
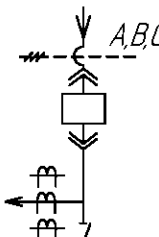
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

53

Продолжение Приложения В

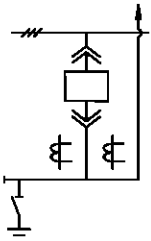
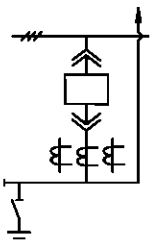
N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном так шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
46		2000; 3150 (2500) (Рис. Г.6)	Ввод и секционирование	Шинный вывод влево
47			То же	То же
48			То же	Шинный вывод вправо
49			То же	То же
50			2000; 3150 (2500) (Рис. Г.7)	Линия для трансформатора СН
51		То же		Шинный ввод сверху и шинный вывод влево

Ив. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ив. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

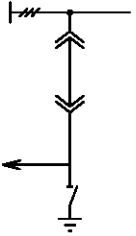
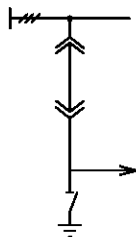
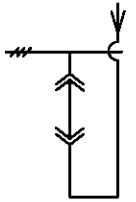
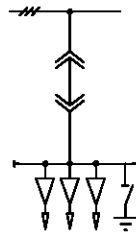
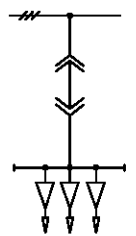
Продолжение Приложения В

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
52		2000	Шинный ввод через выключатель на сборные шины КРУ	Ввод резервных и рабочих трансформаторов и реактированных линий СН на секции
53		3150 (2500)	То же	То же

Изм. N подл.	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

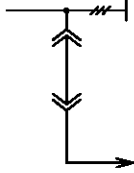
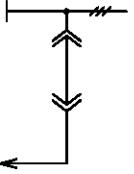
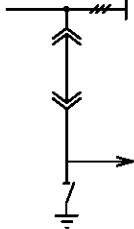
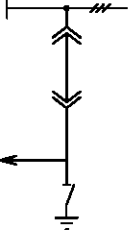
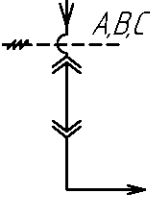
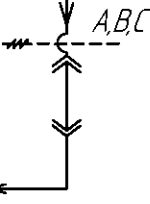
N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
101		630 (630); 1000; 1600 (1250)	Секционирование	Шинный вывод влево
102			То же	Шинный вывод вправо
103			То же	Шинный вывод сверху
104			Кабельная сборка резервного питания, ввод	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>
105			Кабельная сборка резервного питания, ввод	Кабельный вывод до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>

Изм. N подл.	Взам. инв. N	Инв. N докум.	Подп. и дата	Подпись и дата
--------------	--------------	---------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В

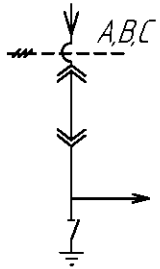
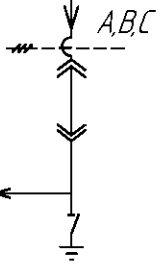
N, п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
109		2000; 3150 (2500)	Секционирование	Шинный вывод вправо
110			То же	Шинный вывод влево
111			То же	Шинный вывод вправо
112			То же	Шинный вывод влево
113			Ввод	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо
114			То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево

Изм. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инв. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В

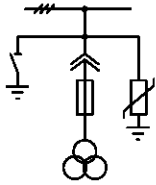
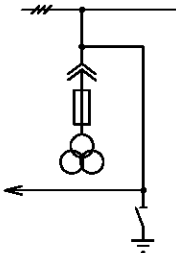
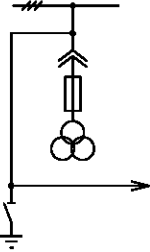
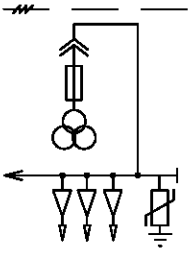
N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
115		2000; 3150 (2500)	Ввод	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо
116			То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево

Инв. N подл.	Подп. и дата	Инв. N дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N дубл.	Подпись и дата
Подп. и дата	Инв. N дубл.	Инв. N дубл.	Подпись и дата
Инв. N подл.	Инв. N дубл.	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В  
Схемы главных цепей шкафов КРУ Тип ШТН

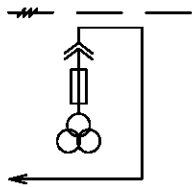
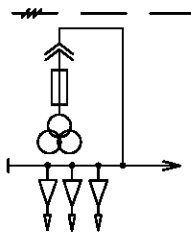
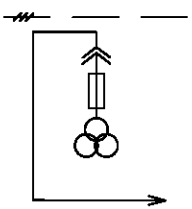
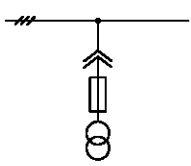
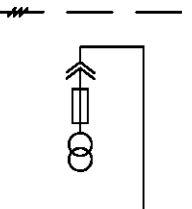
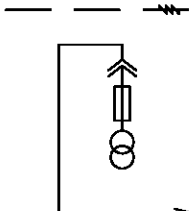
N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
201		630 (630)	Для измерения и учёта электроэнергии, для схем защиты (ЗНО/П-6 (10) - 3шт), ограничитель Polim - 3шт.	—
202				
203				
204			Для измерения и учёта электроэнергии, для схем защиты (ЗНО/П-6 (10) - 3шт)	Шинный вывод влево
205		630 (630); 1000; 1600 (1250)	То же	Шинный вывод вправо
206			Кабельный или шинный ввод (ЗНО/П-6 (10) - 3шт)	Шинный вывод влево и кабельная сборка до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>

Изм. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

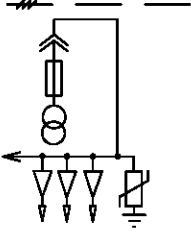
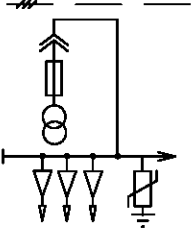
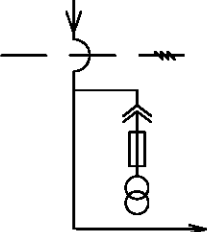
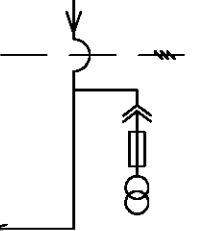
Продолжение Приложения В

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
207		630 (630)	Для измерения и учёта электроэнергии, для схем защиты (ЭНО/ЛП-6 (10) - 3шт)	Шинный вывод влево
208		630 (630); 1000; 1600 (1250)	Кабельный или шинный ввод (ЭНО/ЛП-6 (10) - 3шт)	Шинный вывод вправо и кабельная сборка до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>
209			Для измерения и учёта электроэнергии, для схем защиты (ЭНО/ЛП-6 (10) - 3шт)	Шинный вывод вправо
210		630 (630)	Для измерения и учёта электроэнергии, для схем защиты (НО/ЛП-6 (10) - 2шт)	—
211			То же	Шинный вывод влево
212			То же	Шинный вывод вправо

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В

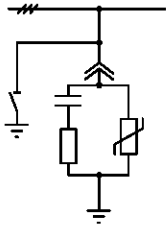
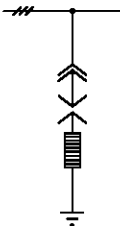
N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
213				
214		630 (630); 1000; 1600 (1250)	Для измерения и учёта электроэнергии, для схем защиты (НО/ПТ-6 (10) – 2шт)	Шинный вывод влево и кабельная сборка до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>
215			То же	Шинный вывод вправо и кабельная сборка до 3-х кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup>
216			То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо
217			То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод влево

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШКА.

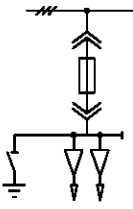
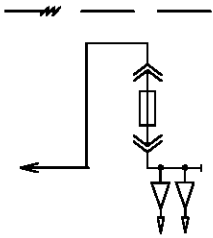
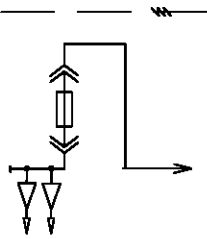
N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
302		630 (630)	Защита вращающихся машин  <b>*Внимание!</b> Параметры ОПН и конденсаторов – по решению проектной организации	
303				Разрядник (РВО – 3шт)

Инв. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инв. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШПС.

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
401		630 (630)	Линия для трансформаторов ВЛ мощностью 100-250 кВА	Кабельный вывод до 2-х кабелей
403		630 (630)	Линия для трансформаторов ВЛ мощностью 100-250 кВА	Кабельный вывод и шинный вывод влево
404			То же	Кабельный вывод и шинный вывод вправо

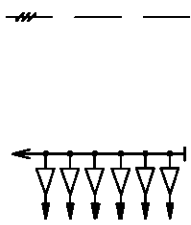
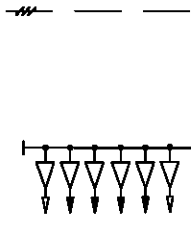
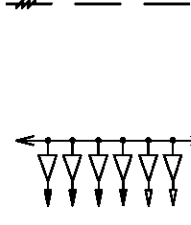
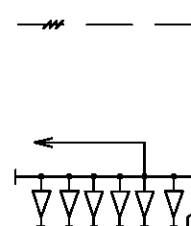
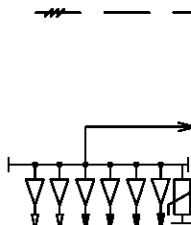
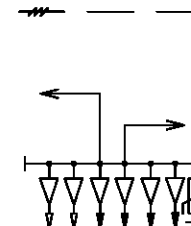
Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подп. и дата	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШКС.

Редакция 21

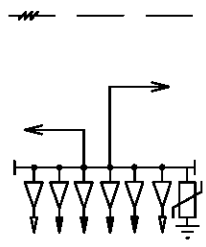
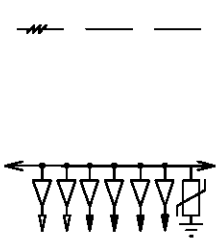
N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
501		630 (630); 1000; 1600 (1250)	Кабельная сборка резервного питания	Кабельная сборка до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево
502			То же	Кабельная сборка до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо
503			Для укомплектования выводов	Кабельная сборка до 6-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо и влево
504		2000; 3150 (2500)	Кабельная сборка резервного питания	Кабельная сборка до 12-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод влево
505			То же	Кабельная сборка до 12-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> и шинный вывод вправо
506			То же	Кабельная сборка до 12-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> ; шинный вывод вправо; шинный вывод влево на ШТН и ШПС

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В

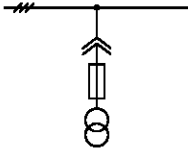
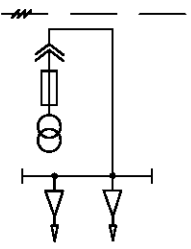
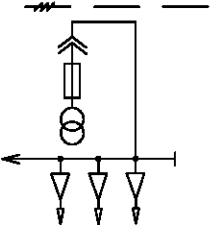
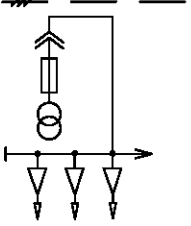
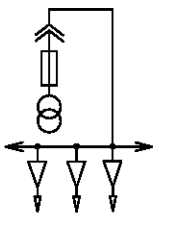
N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
507		2000; 3150 (2500)	Кабельная сборка резервного питания	Кабельная сборка до 12-ти кабелей сечением до 3x240 мм <sup>2</sup> ; шинный вывод влево; шинный вывод вправо на ШТН и ШПС
508			То же	Кабельная сборка до 12-ти кабелей сечением до 3x240 мм ; шинный вывод влево и вправо

Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения В  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШСТ.

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
601		630 (630)	Трансформатор собственных нужд 40кВА, 60кВА* * - с принудительной вентиляцией	
602			То же	Кабельный ввод до 2-х кабелей сечением
603		То же	Кабельный ввод до 3-х кабелей сечением и шинный вывод влево	
604		630 (630); 1000; 1600 (1250)	То же	Кабельный ввод до 3-х кабелей сечением и шинный вывод вправо
605			То же	Кабельный ввод до 3-х кабелей сечением; шинный вывод вправо и влево

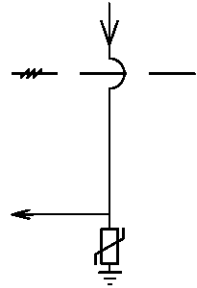
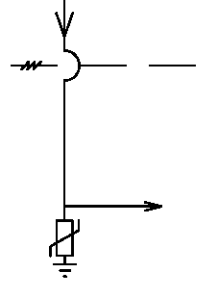
Изм. N подл.	Подп. и дата
Изм. N докл.	Изм. N докл.
Изм. N докл.	Изм. N докл.

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

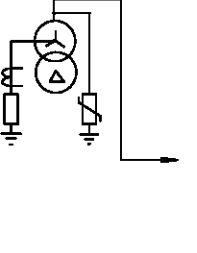
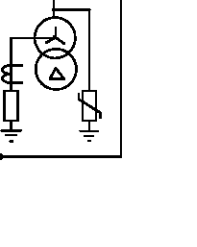
**НКАИ.670049.020 ТИ**



Продолжение Приложения В

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
707		2000; 3150 (2500)		Шинный ввод сверху и шинный вывод влево
708			То же	Шинный ввод сверху и шинный вывод вправо

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Инд. N дубл.
Инд. N подл.	Подп. и дата

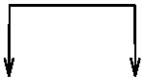
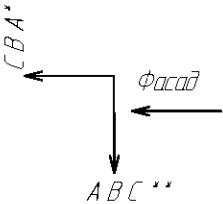
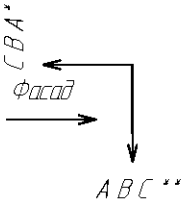

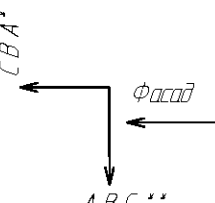
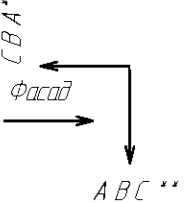
717		630 А	Шинный вывод вправо	Частичное заземление нейтрали сети <b>Примечание:</b> Шкаф КРУ типа ШЗН – отдельно стоящий и, может устанавливаться крайним в ряду секции на расстоянии не менее 100мм от шкафов данного ряда. Стыкуется по линейным шинам шкафов до 1600А Габарит шкафа 750x1500x2300мм
718			Шинный вывод влево	

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

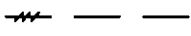
67

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
720		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.10, Г.11)	Шинная связь между секциями (при двухрядном расположении шкафов)	Шинные перемычки
721		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.13а)	Ввод на шкафы КРУ, расположенные фасадом от стены здания	Шинный ввод
722		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.12а)	Ввод на шкафы КРУ, расположенные фасадом к стене здания	То же
723		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.16)	Шинная связь по сборным шинам между секциями при расположении шкафов КРУ в один ряд	Шинная вставка
728		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.13б)	Ввод через стену здания на шкафы КРУ, расположенные фасадом от стены здания	Шинный ввод с ИГЧ-10
729		1000; 1600 (1250) 2000; 3150 (2500) (Рис. Г.12б)	Ввод через стену здания на шкафы КРУ, расположенные фасадом к стене здания	То же

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

Продолжение Приложения В  
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШНВА и ОРШ.

Редакция 21

N п/п	Схемы соединений главных цепей	Ном. ток шкафа, А	Назначение шкафа	Тип выводов
801	ШНВА		Дистанционная защита вводов	—
802	 ШНВА		То же	С транзитом сборных шин
803	ОРШ – отдельностоящий релейный шкаф	Рис. Г.9	Устанавливается низковольтная аппаратура	—

- \* – Чередование фаз (выводов) по виду сверху на шкаф типа ШШВ;
- \*\* – Чередование фаз (выводов) со стороны фасада ряда шкафов;

Примечание:

В столбце "Номинальный ток шкафа" значения номинальных токов для шкафов категории ТЗ приведены в скобках

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N докл.
Подп. и дата	Подпись и дата

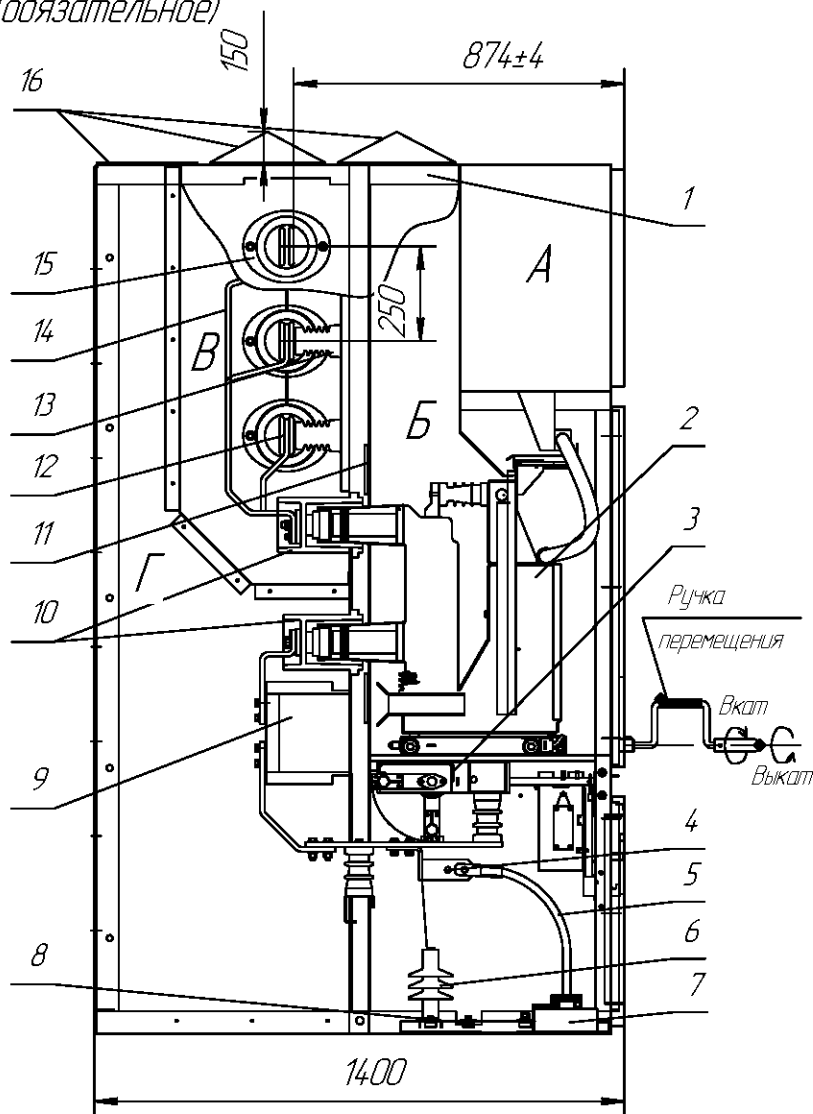
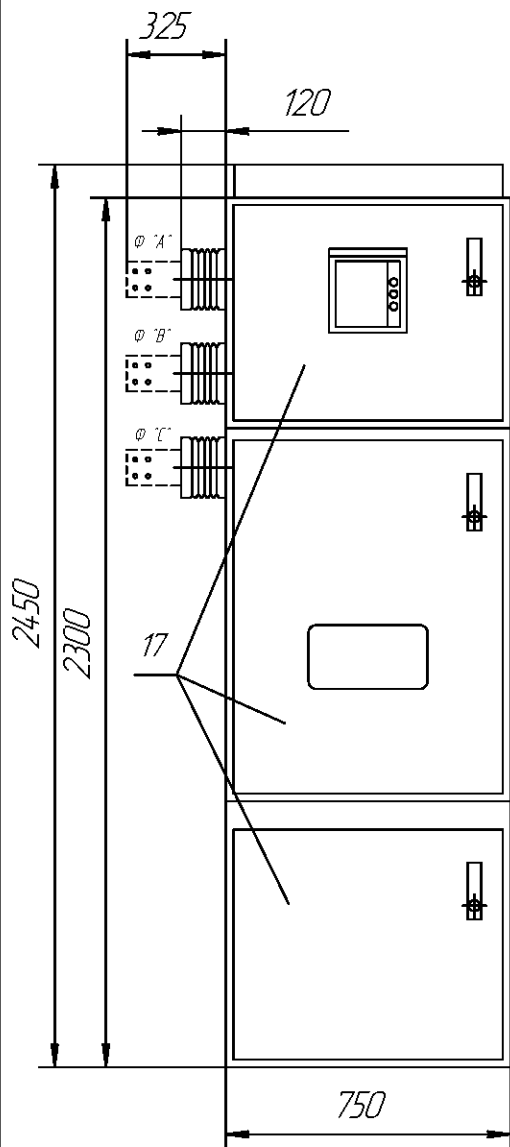
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

69

Приложение Г  
(обязательное)



A – релейный отсек ; Б – отсек выдвжного элемента; В – отсек сборных шин;  
Г – отсек трансформаторов тока и линейных шин

1 – каркас; 2 – выдвжной элемент; 3 – заземлитель; 4 – контакт; 5 – разделка кабельная;  
6 – ограничитель перенапряжения; 7 – трансформатор нулевой последовательности;  
8 – шина заземления магистральная; 9 – трансформатор тока; 10 – втулка;  
11 – механизм шторный; 12 – шины сборные; 13 – изолятор; 14 – отпайки сборных шин;  
15 – втулка; 16 – клапаны; 17 – двери.

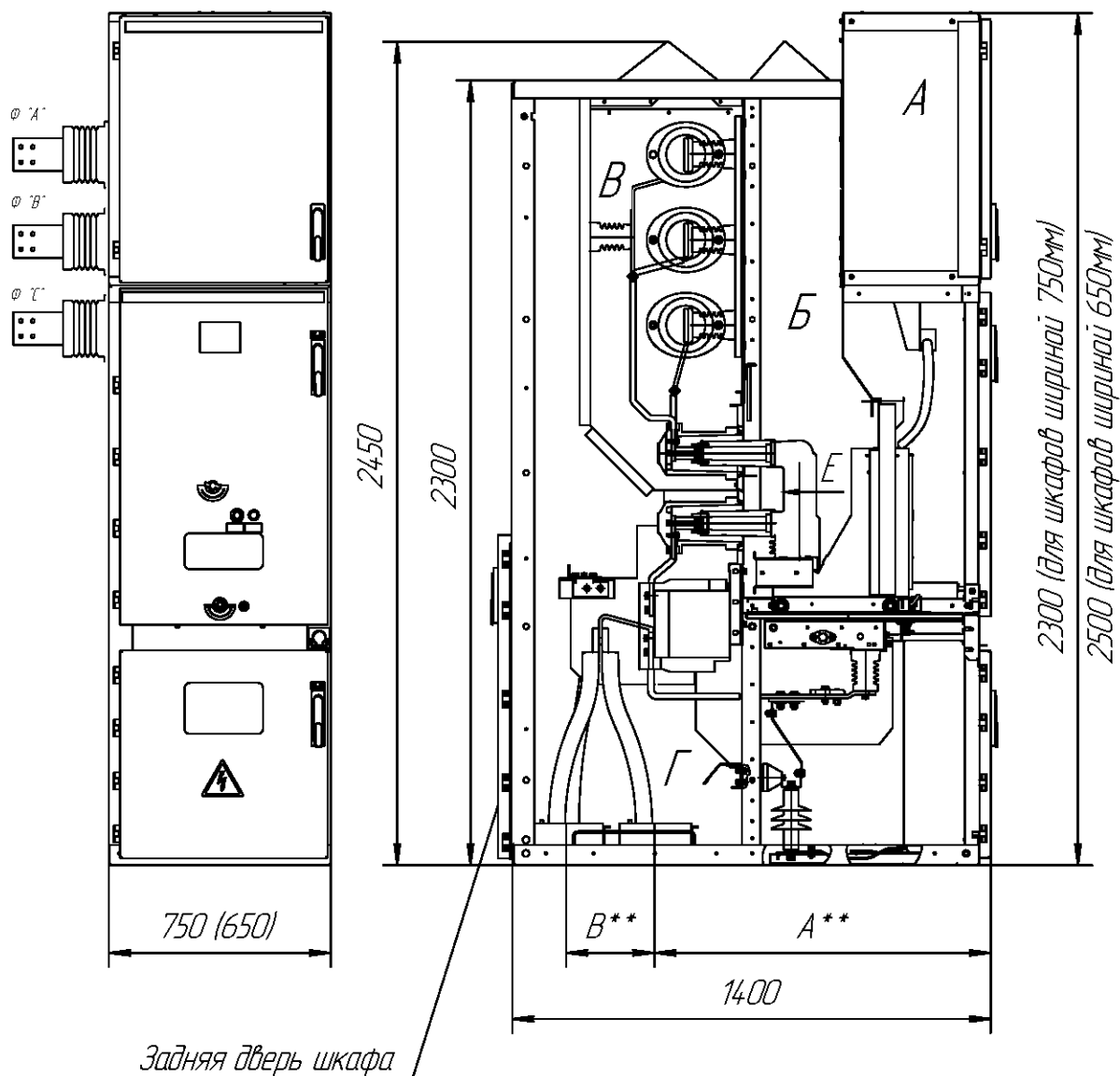
Рисунок Г.1 – Габаритные , установочные, присоединительные размеры шкафов  
Шкаф типа ШВВ на номинальные токи 630;1000;1600 А без линейных шин

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N докл.
Инд. N подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



Задняя дверь шкафа

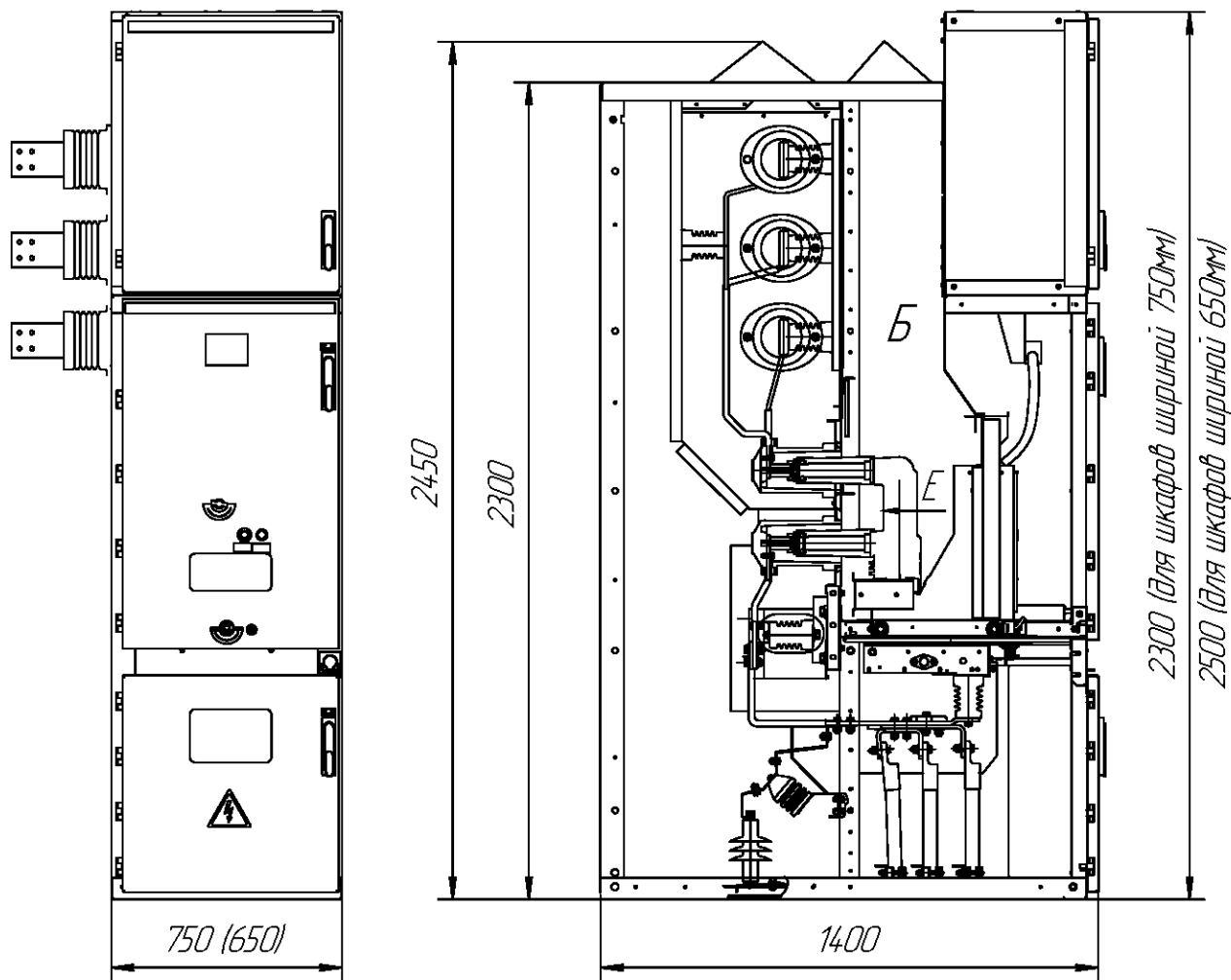
\*\* - Уточняются с предприятием изготовителем в зависимости от типа, количества и сечения силовых кабелей.

Рисунок Г.1а - Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов типа ШВВ шириной 750мм на номинальные токи 630..1600 А и шириной 650мм на номинальные токи 630..1250А с двухсторонним обслуживанием.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Рисунок Г.1б – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов типа ШВВ на номинальные токи 630...1250А, 20; 31,5кА одностороннего обслуживания с вводом одножильных силовых кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup>

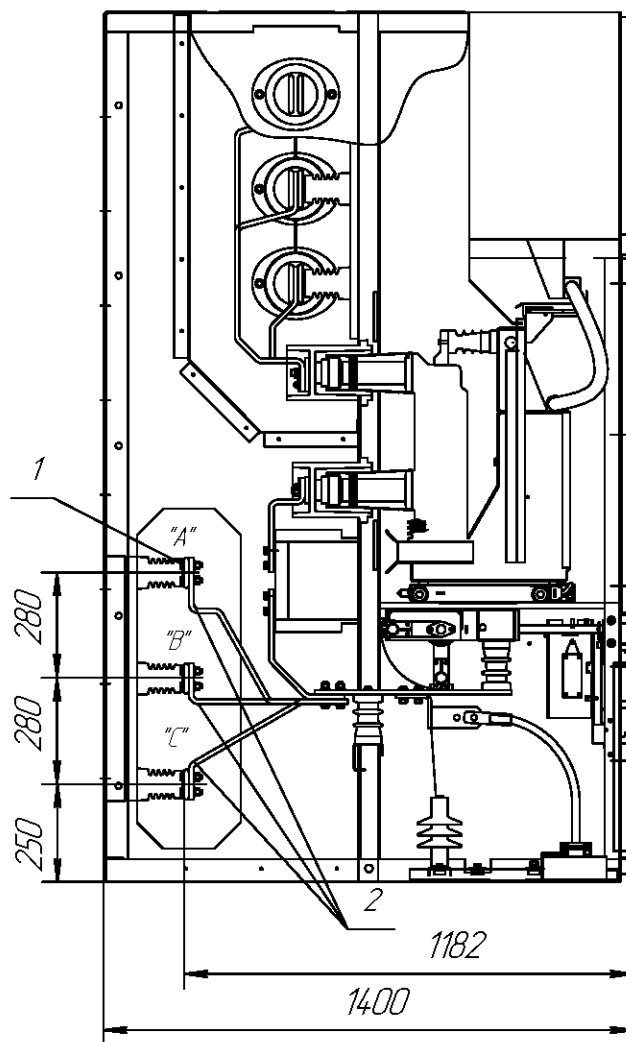
Рисунок Г.1б – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов типа ШВВ шириной 750мм на номинальные токи 630...1600 А и шириной 650мм на номинальные токи 630...1250А одностороннего обслуживания с вводом одножильных силовых кабелей.

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

72

Продолжение Приложения Г



1- шины линейные; 2 - отпайки линейных шин

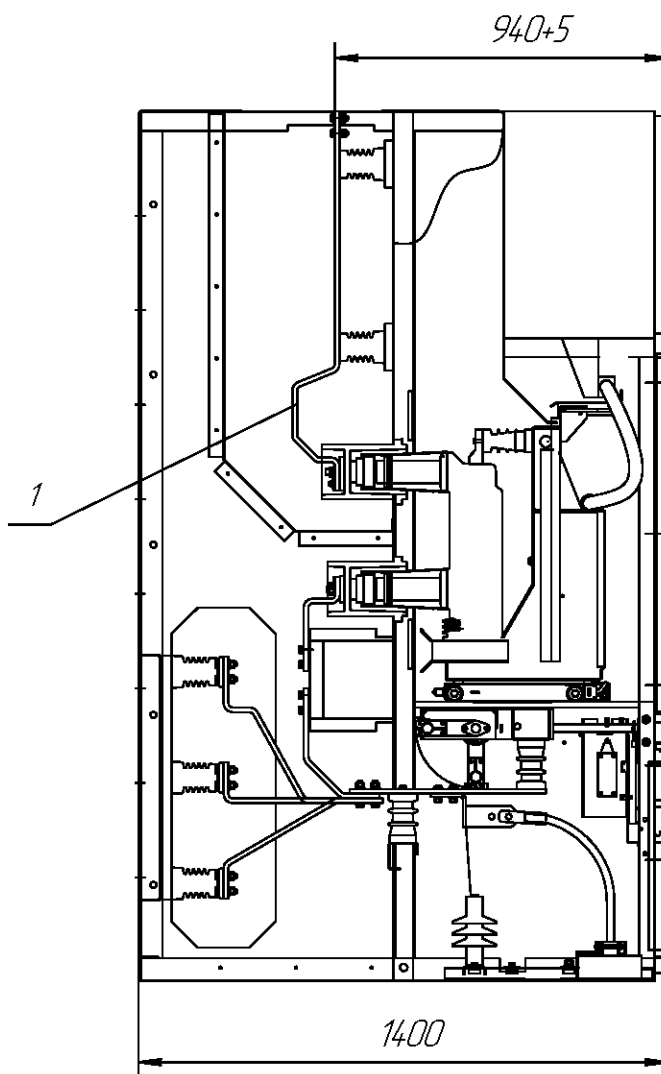
Рисунок Г.2 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкаф типа ШВВ на номинальные токи 630; 1000; 1600 А с линейными шинами

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



1 - шины ввода

Рисунок Г.3 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкаф типа ШВВ на номинальные токи 630; 1000; 1600 А с воздушным вводом и линейными шинами

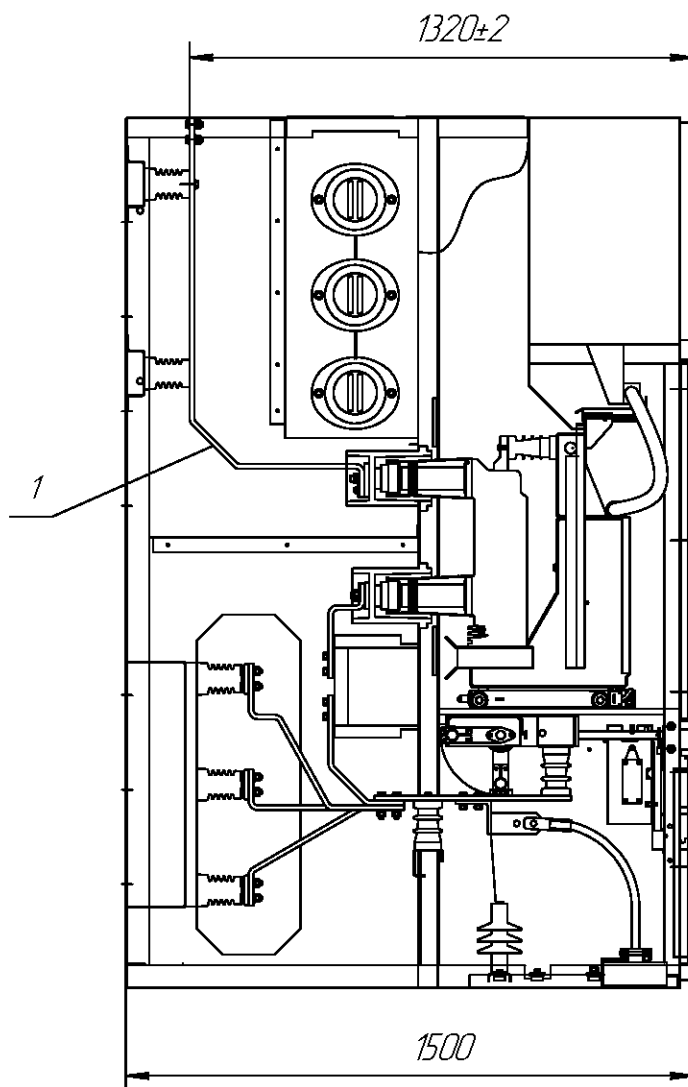
Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

74

Продолжение Приложения Г



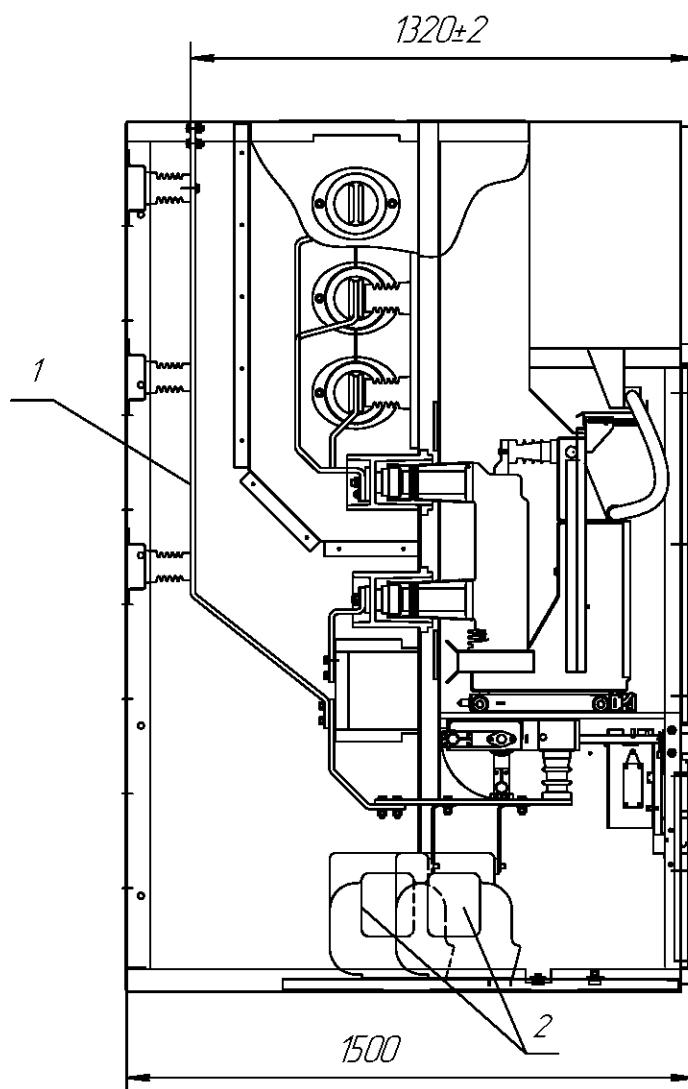
1 – шины ввода

Рисунок Г.4 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкаф типа ШВВ на номинальные токи 630;1000;1600 А с воздушным вводом, линейными и сборными шинами (транзит)

И.в. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	И.в. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



1 – шины ввода; 2 – трансформаторы напряжения

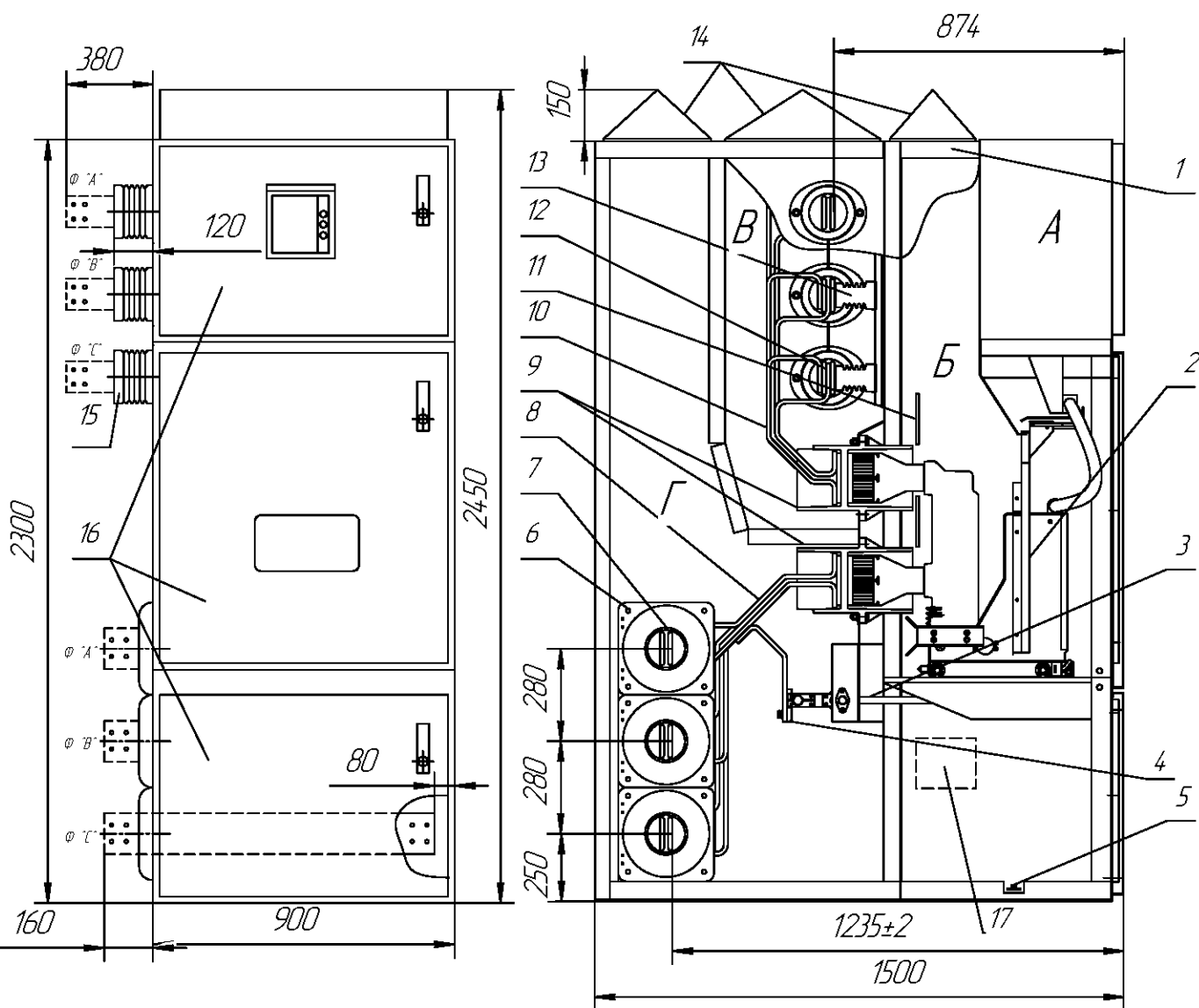
Рисунок Г.5 – Габаритные, установочные, соединительные размеры шкафов  
Шкаф типа ЩВВ на номинальные токи 630; 1000; 1600 А с воздушным вводом,  
и сборными шинами

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам инд. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



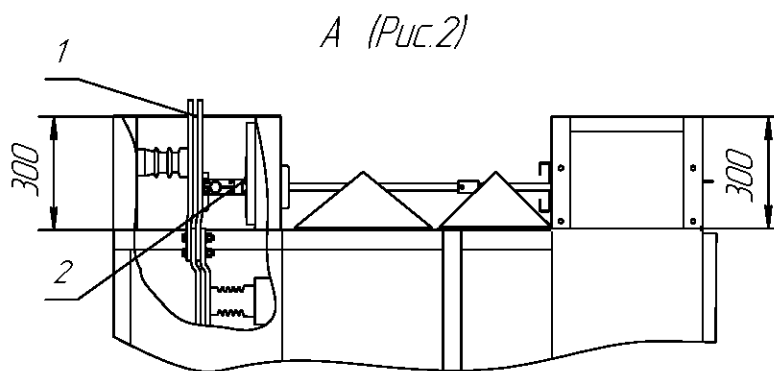
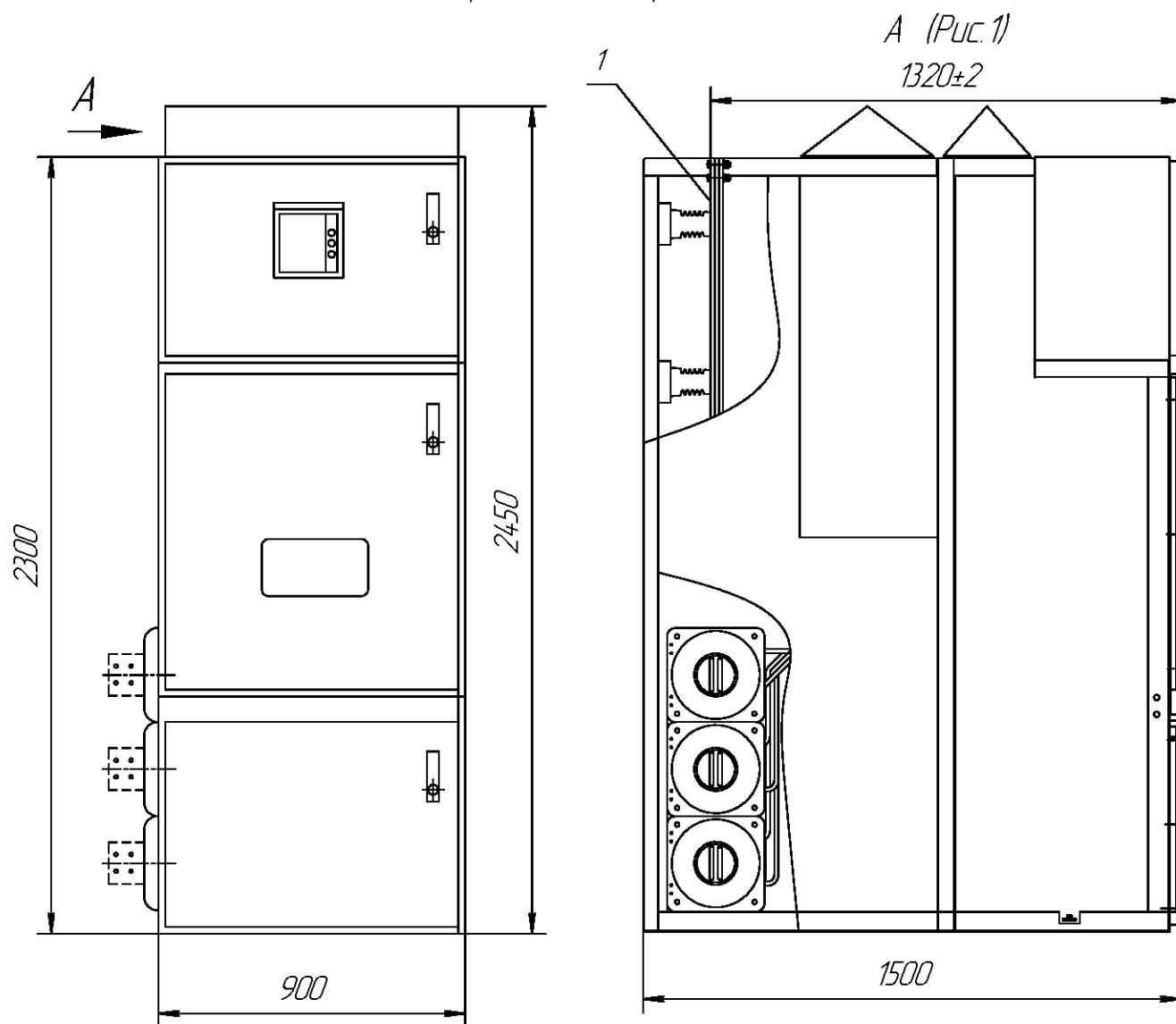
А – релейный отсек ; Б – отсек выдвинутого элемента; В – отсек сборных шин;  
Г – отсек трансформаторов тока и линейных шин

- 1 – каркас; 2 – выдвинутой элемент; 3 – заземлитель; 4 – контакт;
- 5 – шина заземления магистральная; 6 – трансформатор тока; 7 – шины линейные;
- 8 – отпайки линейных шин; 9 – втулка; 10 – отпайки сборных шин;
- 11 – механизм шторный; 12 – шины сборные; 13 – изолятор; 14 – клапаны;
- 15 – втулка; 16 – двери; 17 – вентилятор (только для 4000А).

Рисунок Г.6 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов  
Шкаф типа ШВВ на номинальные токи 2000...4000 А

И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.
И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.
И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.
И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.
И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.	И.И.И. И.И.И.

Продолжение Приложения Г



1 - шины ввода; 2 - заземлитель ввода

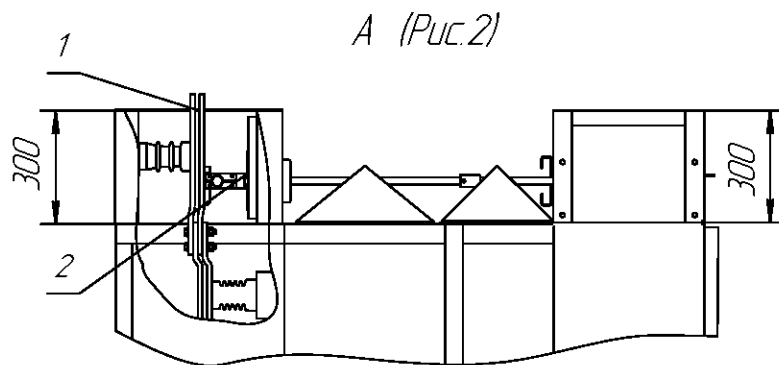
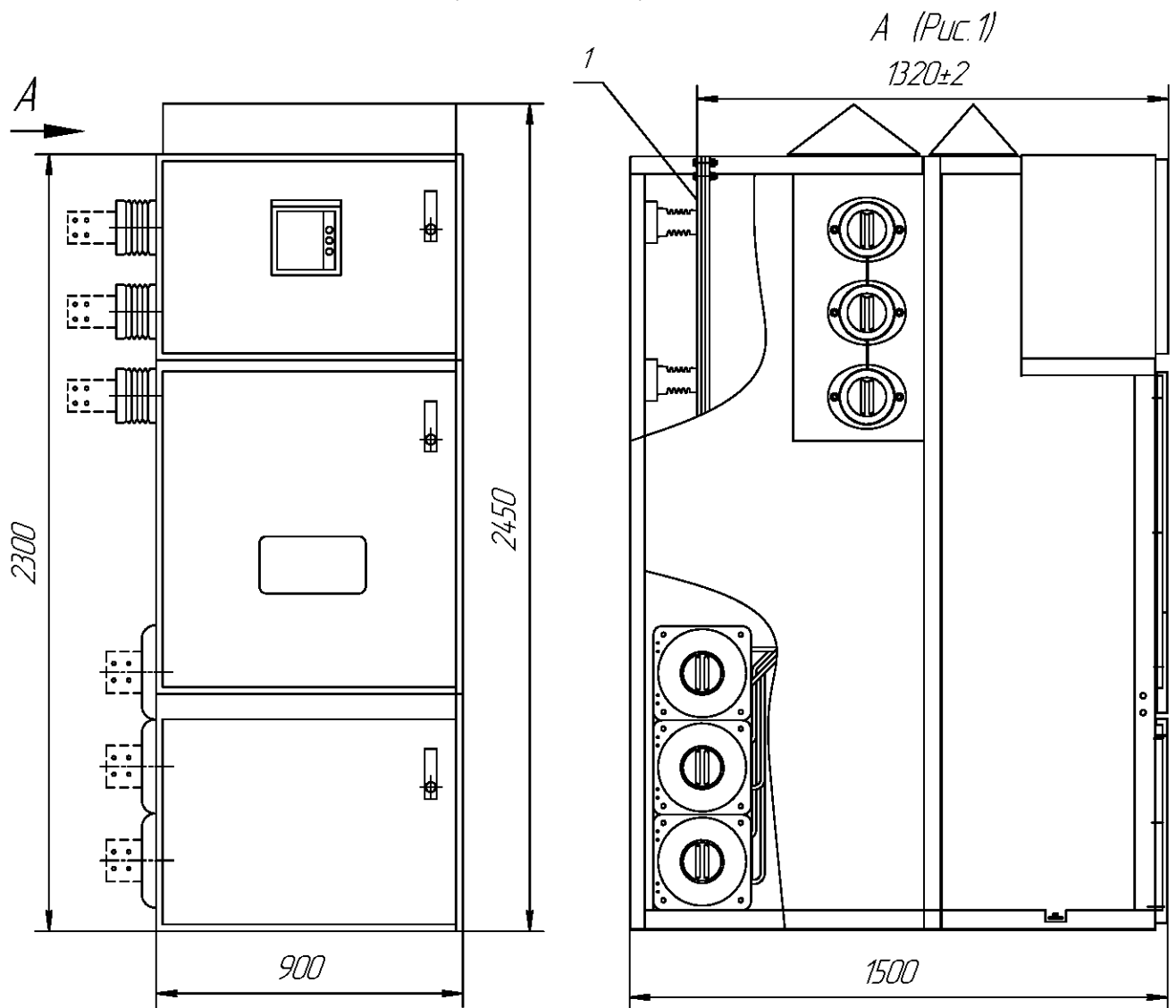
Рисунок Г.7 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкаф типа ШВВ на номинальные токи 2000..4000 А с воздушным вводом и линейными шинами

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



1 - шины ввода;  
2 - заземлитель ввода

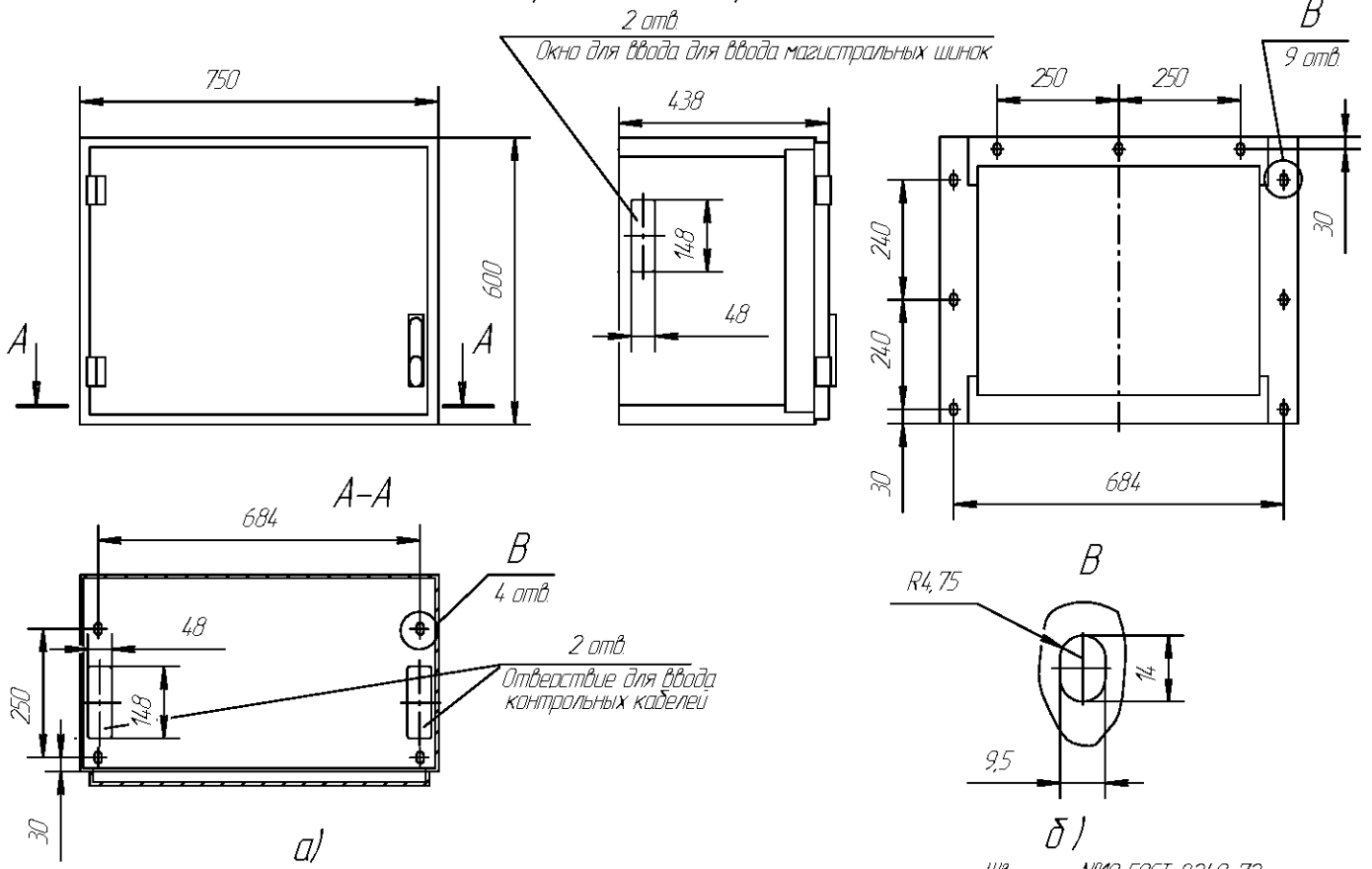
Рисунок Г.8 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкаф типа ШВВ на номинальные токи 2000..4000 А с воздушным вводом, линейными и сборными шинами (транзит)

И-в. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	И-в. N дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



Закладные швеллеры №10 ГОСТ 8240-72

Швеллеры №10 ГОСТ 8240-72

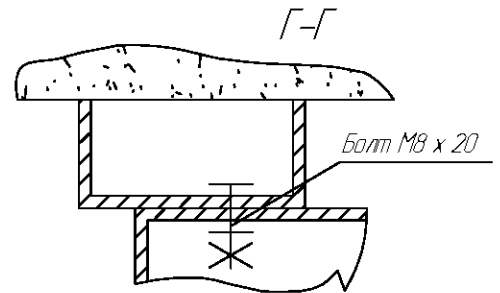
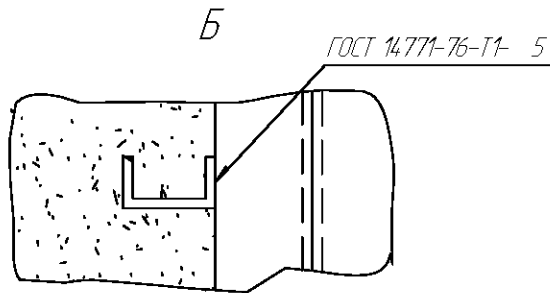
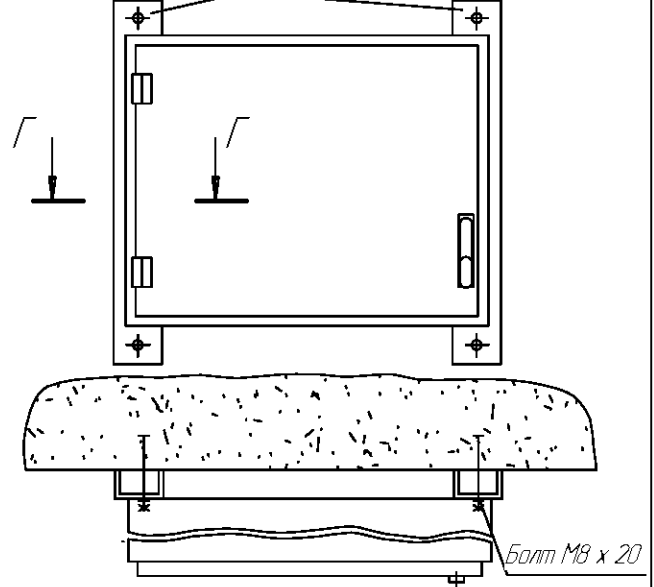
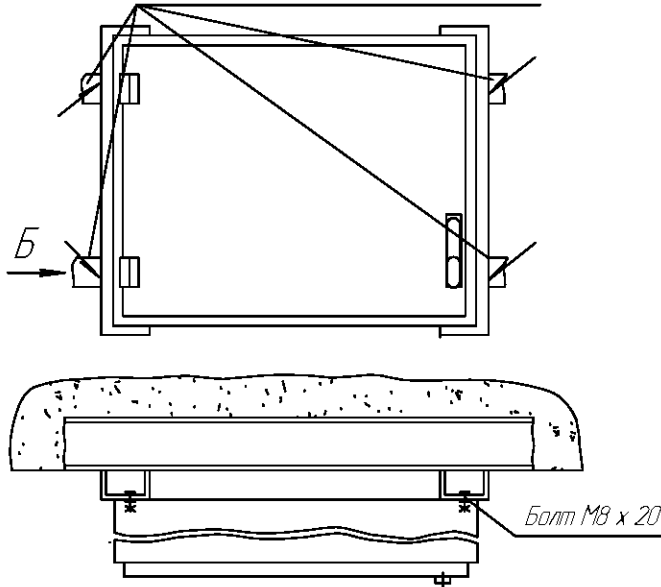
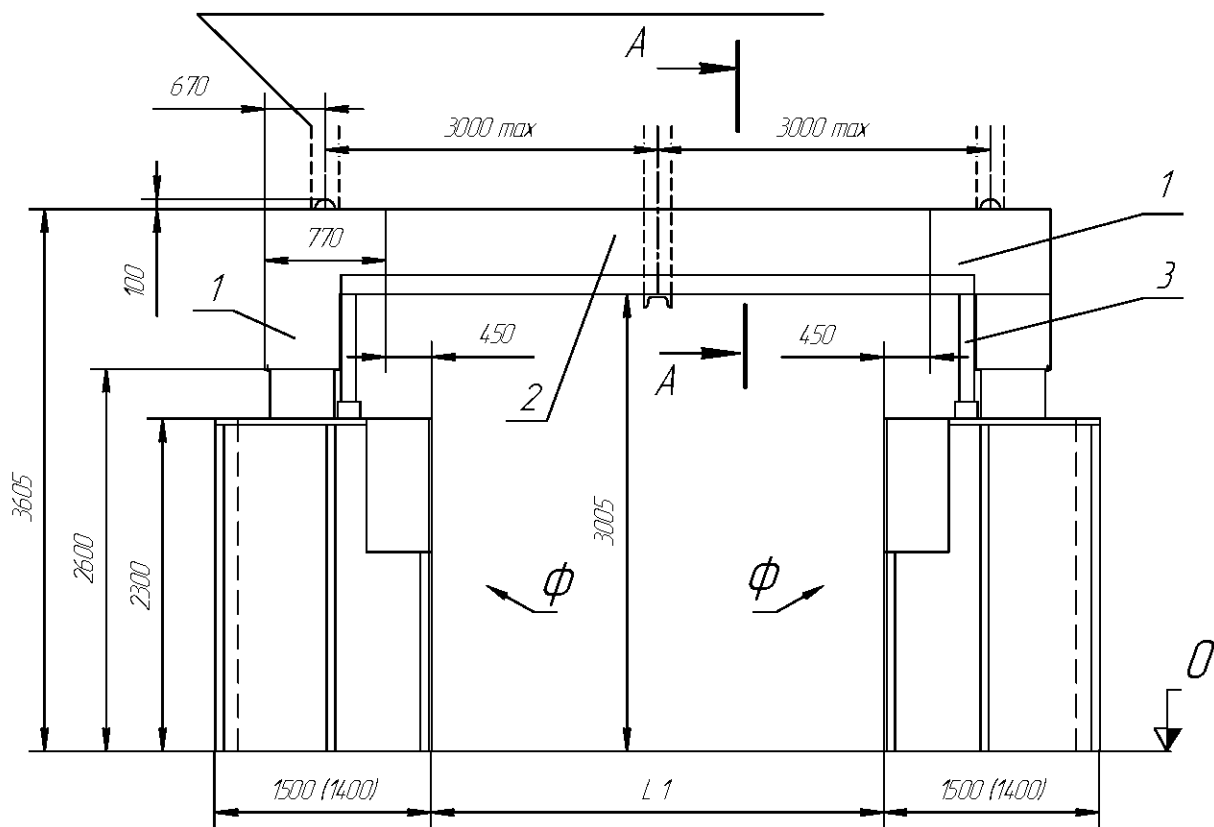


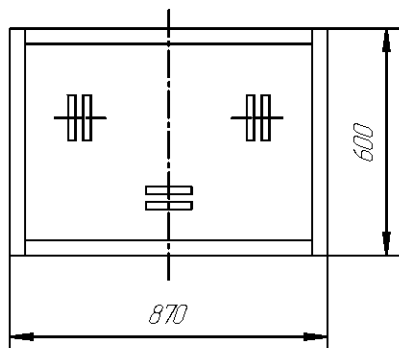
Рисунок Г.9 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов  
Шкаф типа ОРШ. Габаритный чертёж.

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Изм. N подл.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата		

Продолжение Приложения Г  
Подвеска ШШП к элементам здания РЧ



A-A



Примечание: чередование фаз выводов шкафа типа ШШП со стороны фасада ряда шкафов – А, В, С.

Φ – фасад шкафа КРУ

1 – секция угловая; 2 – секция; 3 – кораб

Рисунок Г.10 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов  
Шкафы шинных перемычек типа ШШП при двухрядном размещении шкафов КРУ  
фасадами один к одному

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инв. N дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г

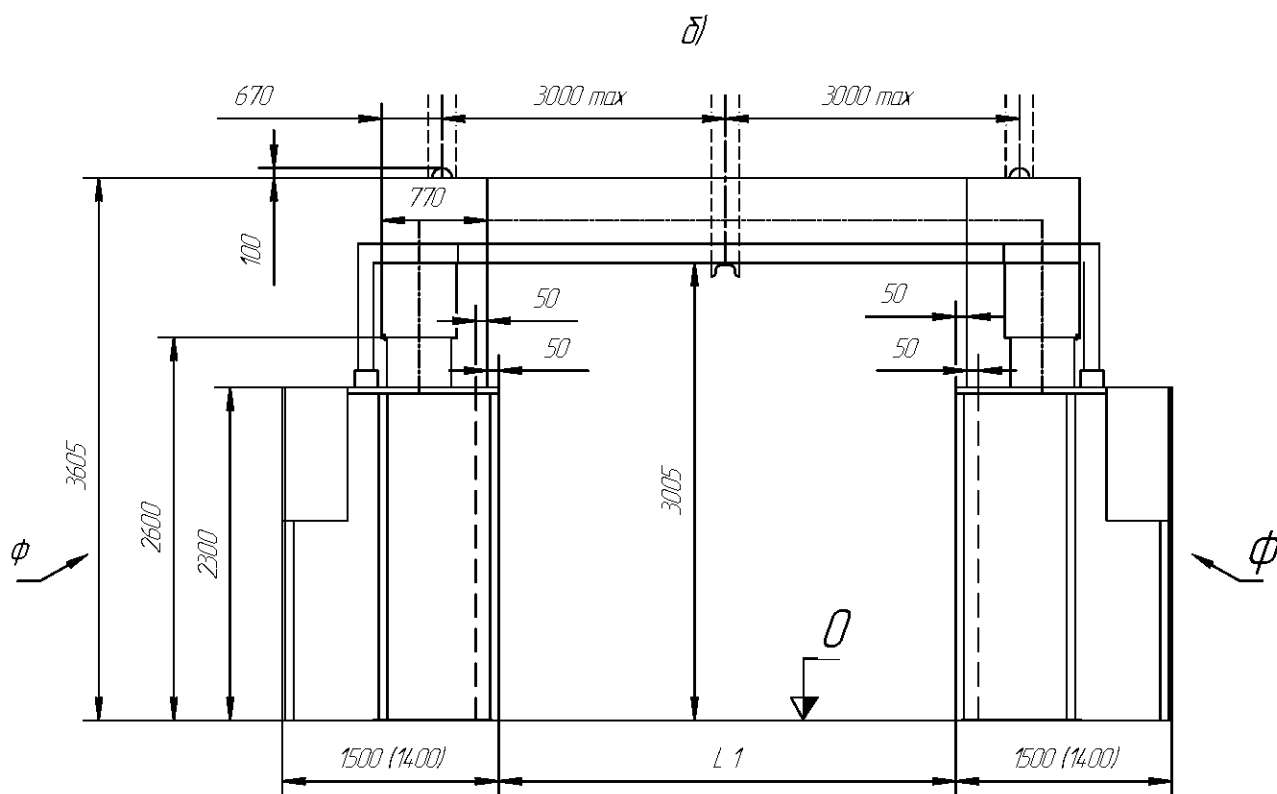
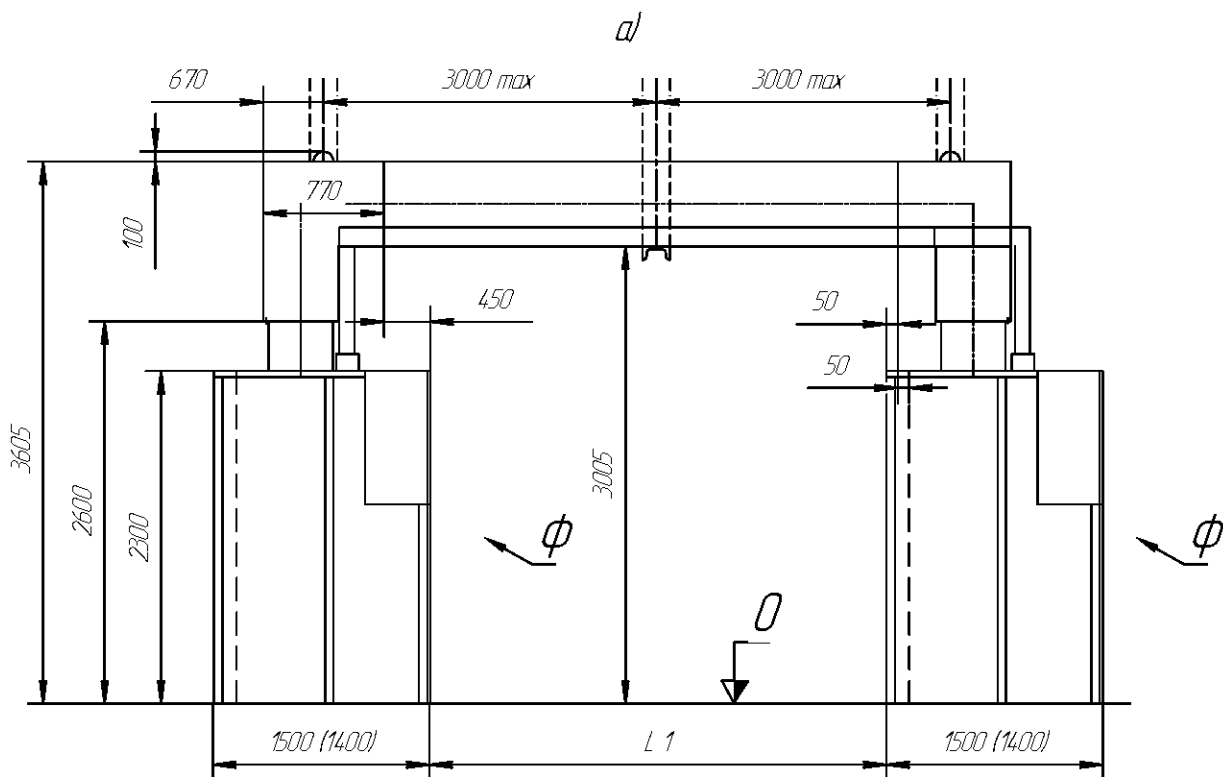


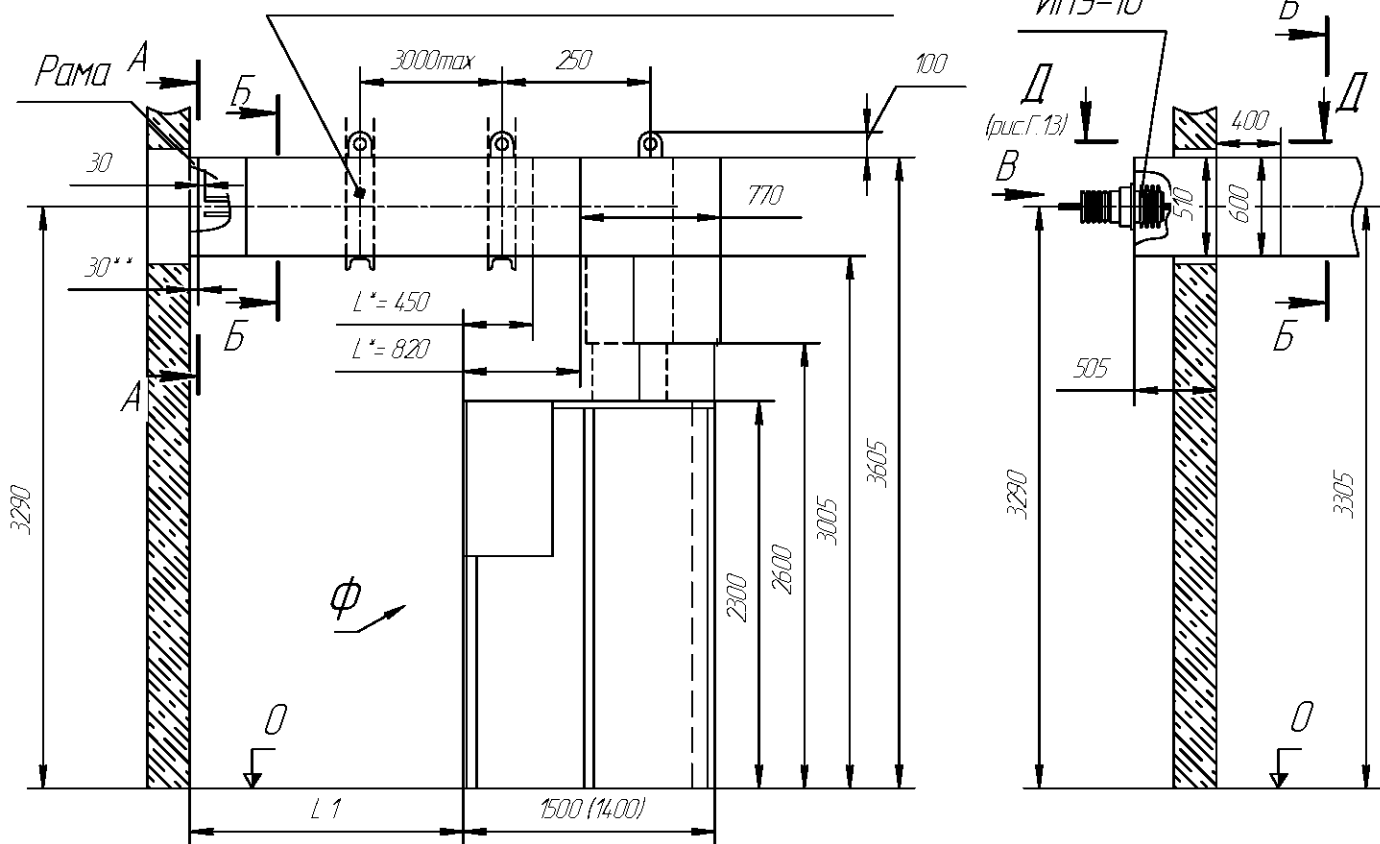
Рисунок Г.11 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкафы шинных перемычек типа ШШП при двухрядном размещении шкафов КРУ фасадами в одну сторону (а) и фасадами наружу (б).

Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

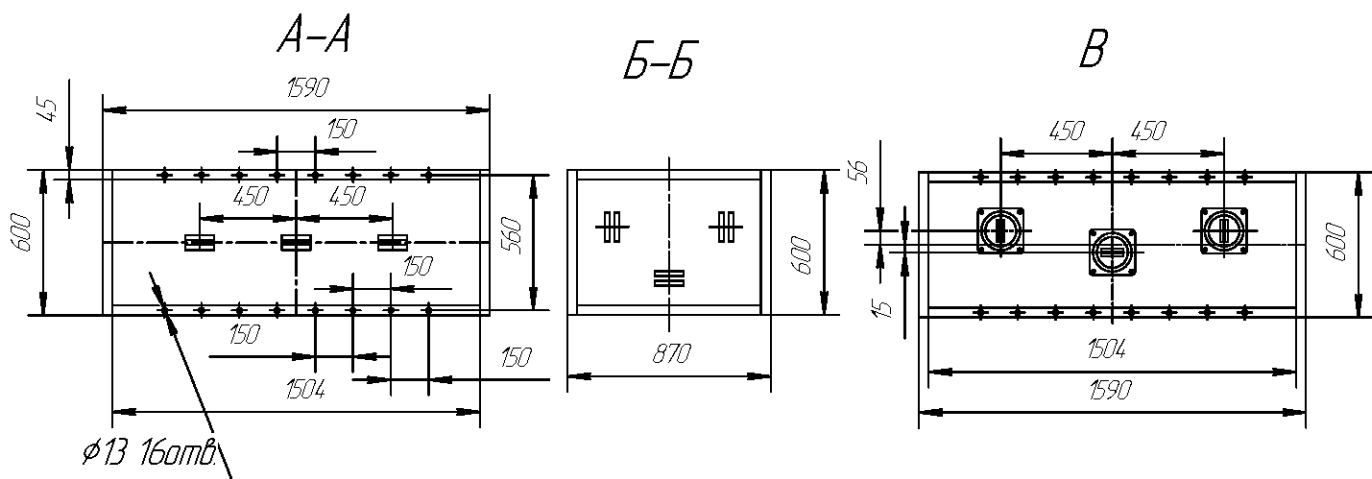
**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г  
Подвеска ШШВ к элементам здания РЧ



а) ШШВ без проходных изоляторов

б) ШШВ с ИПУ-10  
остальное см. рис. а)

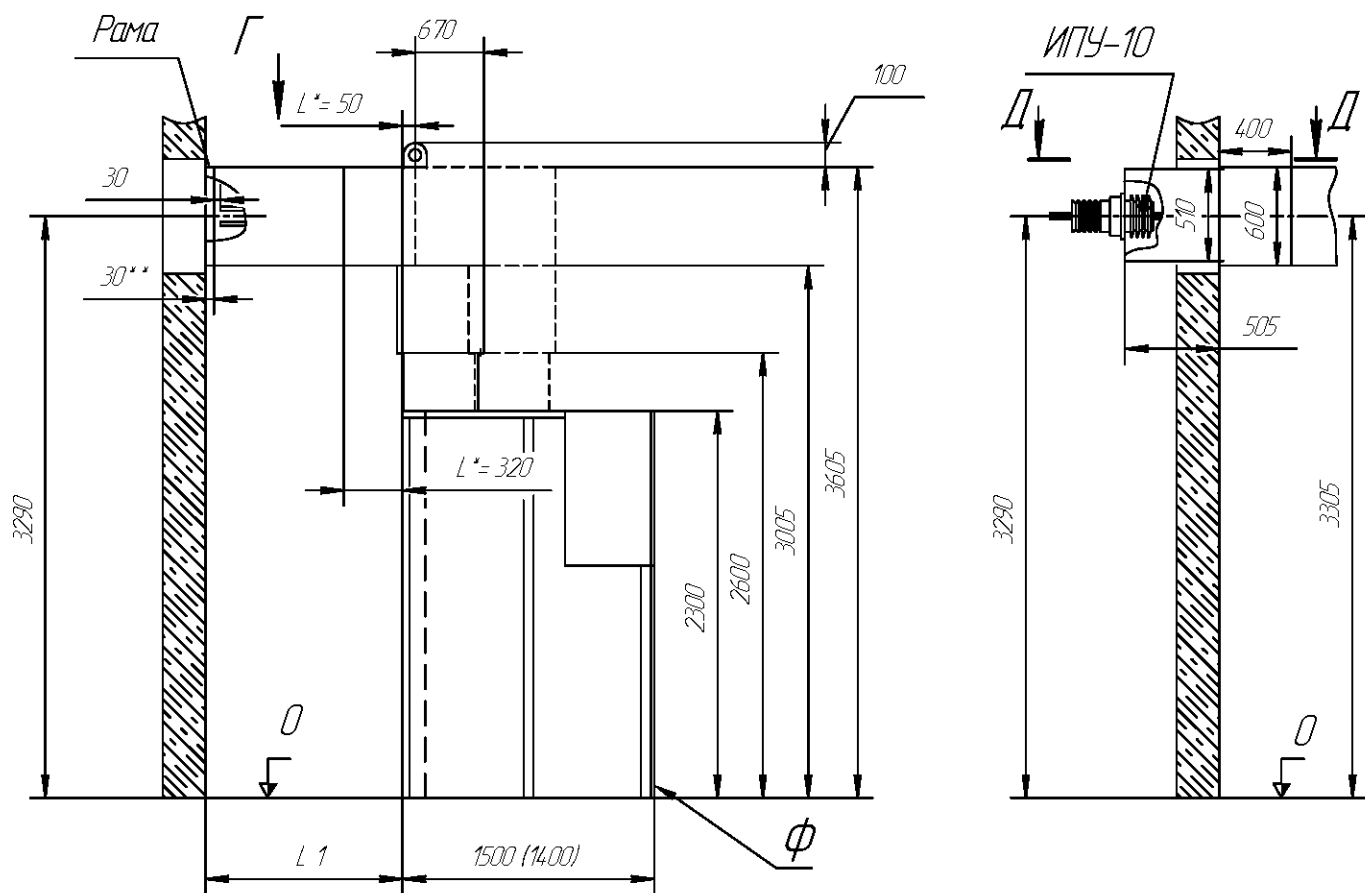


\* Значение L зависит от схемы главных цепей шкафа на который устанавливается ШШВ  
\*\* Дополнительная рама устанавливается при L=450, а при L=820 демонтируется

Рисунок Г.12 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов  
Шкафы шинных вводов типа ШШВ при размещении шкафов КРУ фасадом к стене строения.

Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N докл.	Подпись и дата
Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N докл.	Подпись и дата
Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N докл.	Подпись и дата
Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N докл.	Подпись и дата

Продолжение Приложения Г



а) ШШВ без проходных изоляторов

б) ШШВ с ИПУ-10  
остальное см. рис. а)

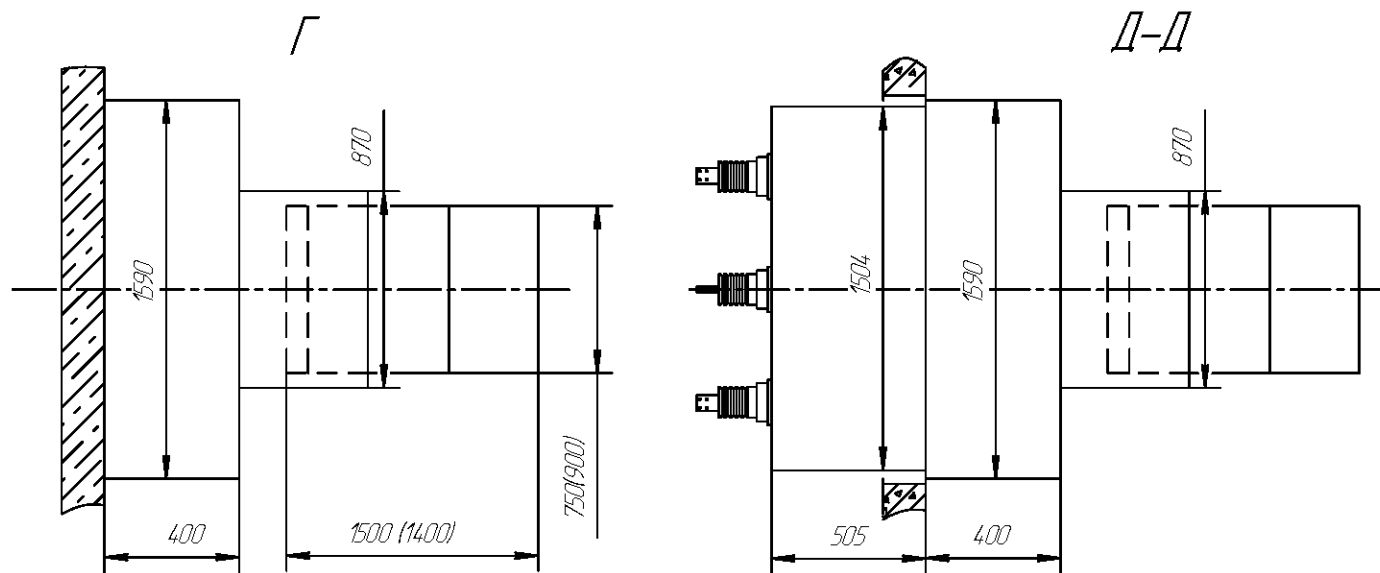


Рисунок Г.13 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов  
Шкафы шинных вводов типа ШШВ при размещении шкафов КРУ фасадом от стены строения.

Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**Продолжение приложения Г  
Шкафы шинных перемычек (типа ШШП)**

Таблица 6					
Обозначение шкафа	Порядковый номер ШШП, n	Номер схемы главной электрической цепи	$L_1$ , мм ***	Номинальный ток, А	Рис.
ШШП n	1	720	1800	1000; 1600(1250); 2000; 3150(2500)	Г.10
	2...13		$L_n=L_1+100(n-1)$		
	14		1600		Г.11а)
	15...28		$L_n=L_{14}+100(n-14)$		
	29		800		Г.11б)
	30...36		$L_n=L_{29}+100(n-29)$		

\* Размер  $L_1$  для рис.Г.11а,б использовать исходя из условной глубины шкафов 1500мм, на которые устанавливаются ШШП.

\*\* Каждое исполнение шкафа ШШП выполнено с шагом 100 мм и считается по формулам таблицы 6 в соответствии с видом двухрядного размещения.

**Примечание:**

Шкафы типа ШШП 1...13; 29... 36 выполнены с транспозицией шин.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

**Продолжение приложения Г.  
Шкафы шинных вводов (типа ШШВ)**

**Таблица 7**

Обозначение шкафа	Порядковый номер ШШВ, n	Номер схемы главной электрической цепи ШШВ	$L_1$ , мм * * *	Номинальный ток, А	Рис.
ШШВ n	1	721 728	750	1000; 1600(1250)	Г.13
	2, 3		$L_n=L_1+100(n-1)$		
	4		1150		
	5...17		$L_n=L_4+100(n-4)$		
	18		750	2000; 3150(2500)	
	19, 20		$L_n=L_{18}+100(n-18)$		
	21		1150		
	22...32		$L_n=L_{21}+100(n-21)$		
	101		750	1000; 1600(1250)	
	102...117		$L_n=L_{101}+100(n-101)$		
	118		750	2000; 3150(2500)	
	119...132		$L_n=L_{118}+100(n-118)$		

\* Размер  $L_1$  для рис.Г.13 использовать исходя из условной глубины шкафов (“опорных шкафов”) 1500мм, на которые устанавливаются ШШВ.

\*\* Каждое исполнение шкафа ШШВ выполнено со строительным шагом и считается по формулам, приведённым в таблице 7.

**Примечание:**

Шкафы типа ШШВ 1...32; 101...132 выполняются с транспозицией шин.

**Таблица 8**

Обозначение шкафа	Порядковый номер ШШВ, n	Номер схемы главной электрической цепи ШШВ	$L_1$ , мм * * *	Номинальный ток, А	Рис.
ШШВ n	33	722 729	1680	1000; 1600(1250)	Г.12
	34...49		$L_n=L_{33}+100(n-33)$		
	50		1680	2000; 3150(2500)	
	51...64		$L_n=L_{50}+100(n-50)$		
	133		1680	1000; 1600(1250)	
	134...149		$L_n=L_{133}+100(n-133)$		
	150		1680	2000; 3150(2500)	
	151...164		$L_n=L_{150}+100(n-150)$		

\* Размер  $L_1$  для рис. Г.12 использовать исходя из условной глубины шкафов (“опорных шкафов”) 1500мм, на которые устанавливаются ШШВ.

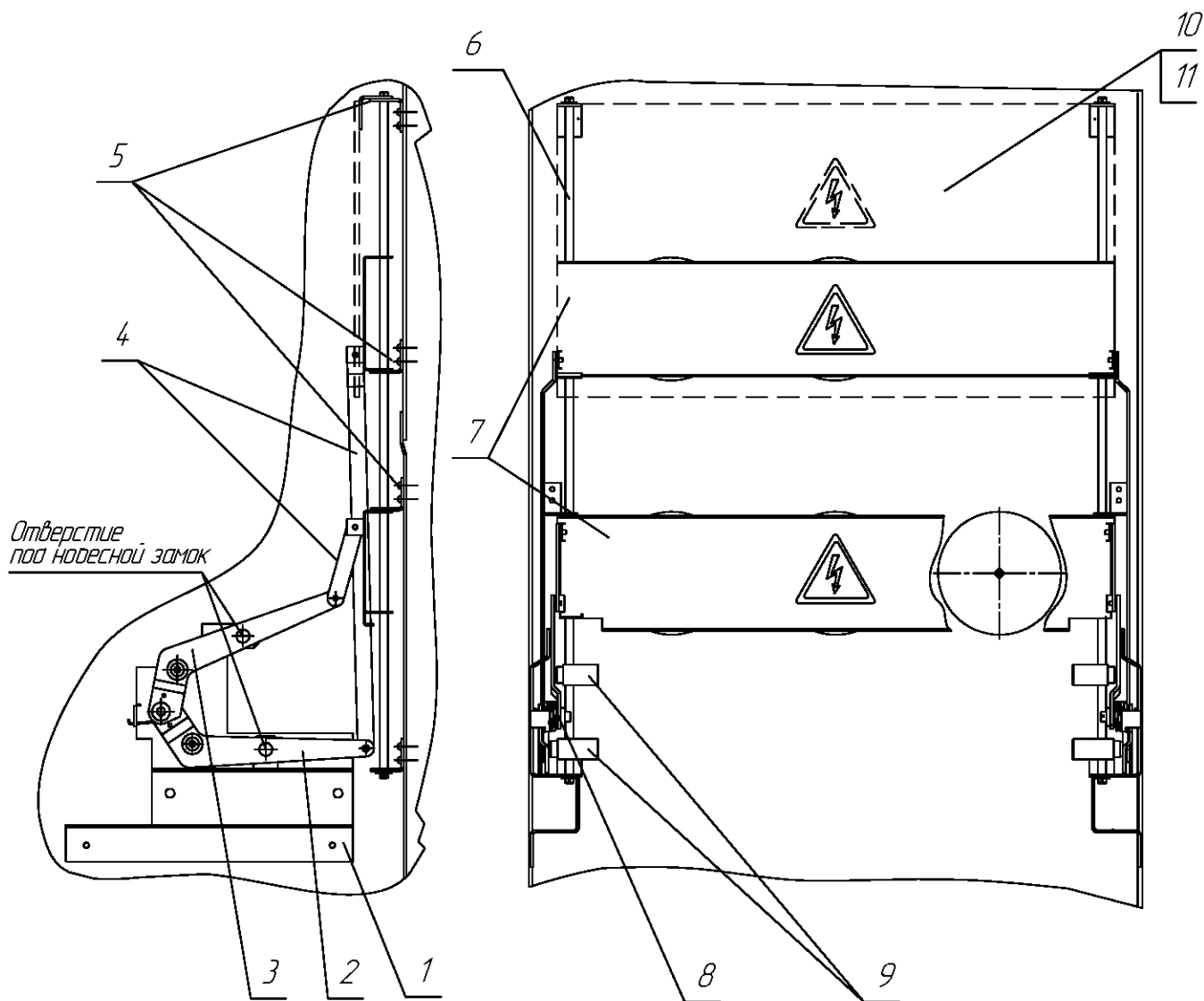
\*\* Каждое исполнение шкафа ШШВ выполнено со строительным шагом и считается по формулам, приведённым в таблице 8.

Подп. и дата  
 Инв. № докл.  
 Взам. инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



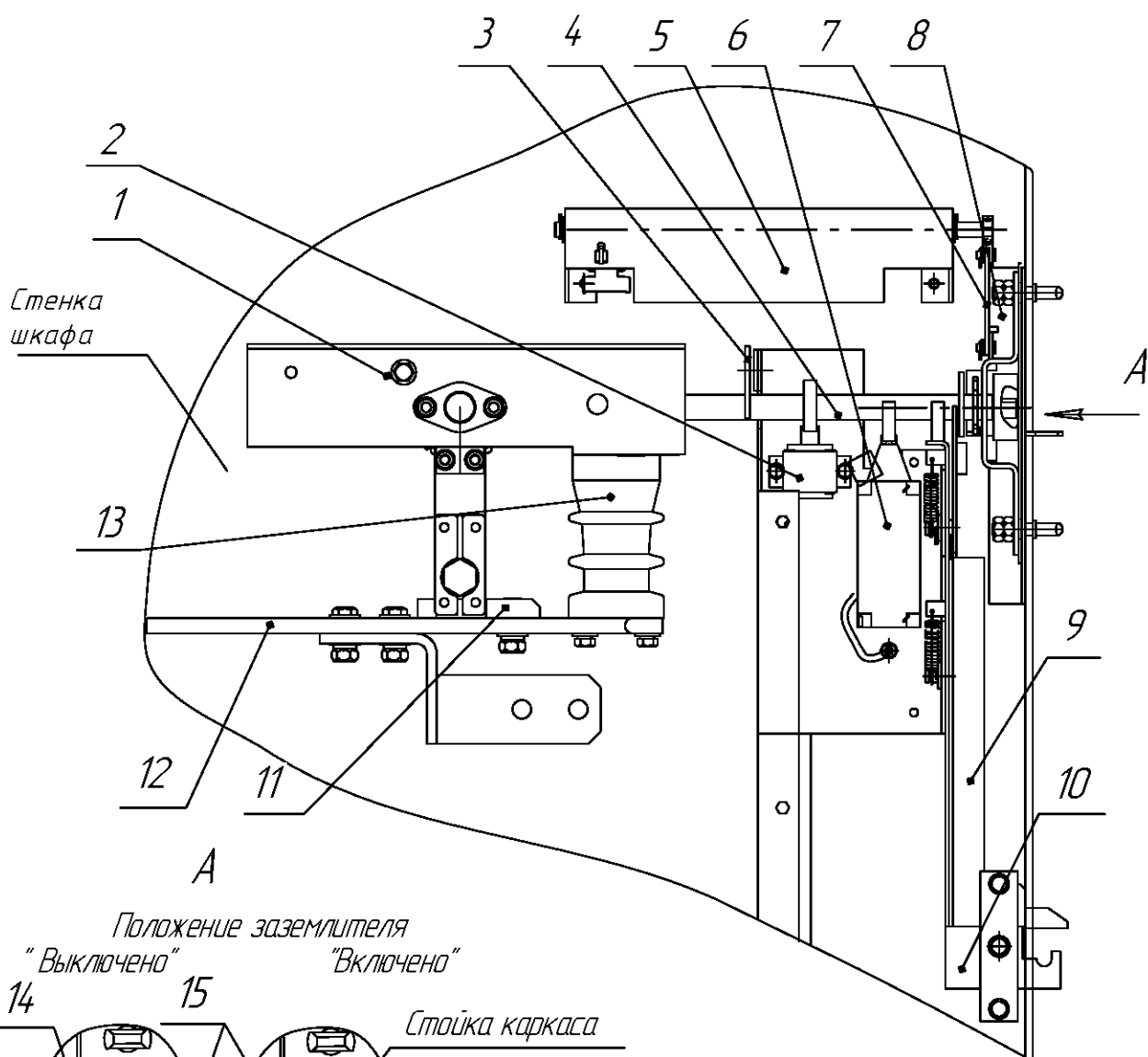
1- кронштейн; 2,3 - рычаг; 4 - тяга; 5 - уголок; 6 - шток; 7 - шторка;  
 8 - пружина; 9 - втулка; 10 - перегородка изолирующая (см. комплект ЗИПа).  
 11 - гайка М 8 (2шт), шайба С8 (2шт).

Рисунок Г.14 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов  
 Механизм шторный

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г



Положение заземлителя  
"Выключено" "Включено"

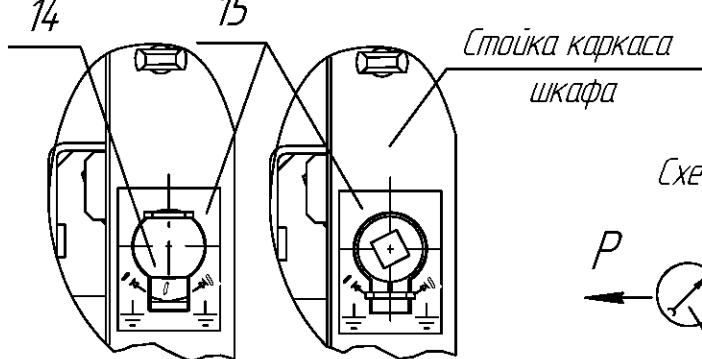
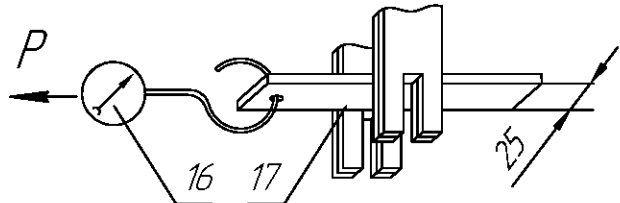


Схема проверки вытягивающего усилия



- 1- блок ножей заземления; 2 - блок-замок; 3 - сектор; 4 - вал привода заземлителя;
- 5 - блок механизма блокировки; 6 - выключатель путевой; 7 - рычаг; 8 - штарка
- 9; 10 - рычаги блокировки дверей; 11 - контакт; 12 - шина; 13- изолятор с датчиком напряжения;
- 14 - указатель положения заземлителя; 15 - табличка (указатель включения заземлителя);
- 16 - динамометр; 17 - пластина

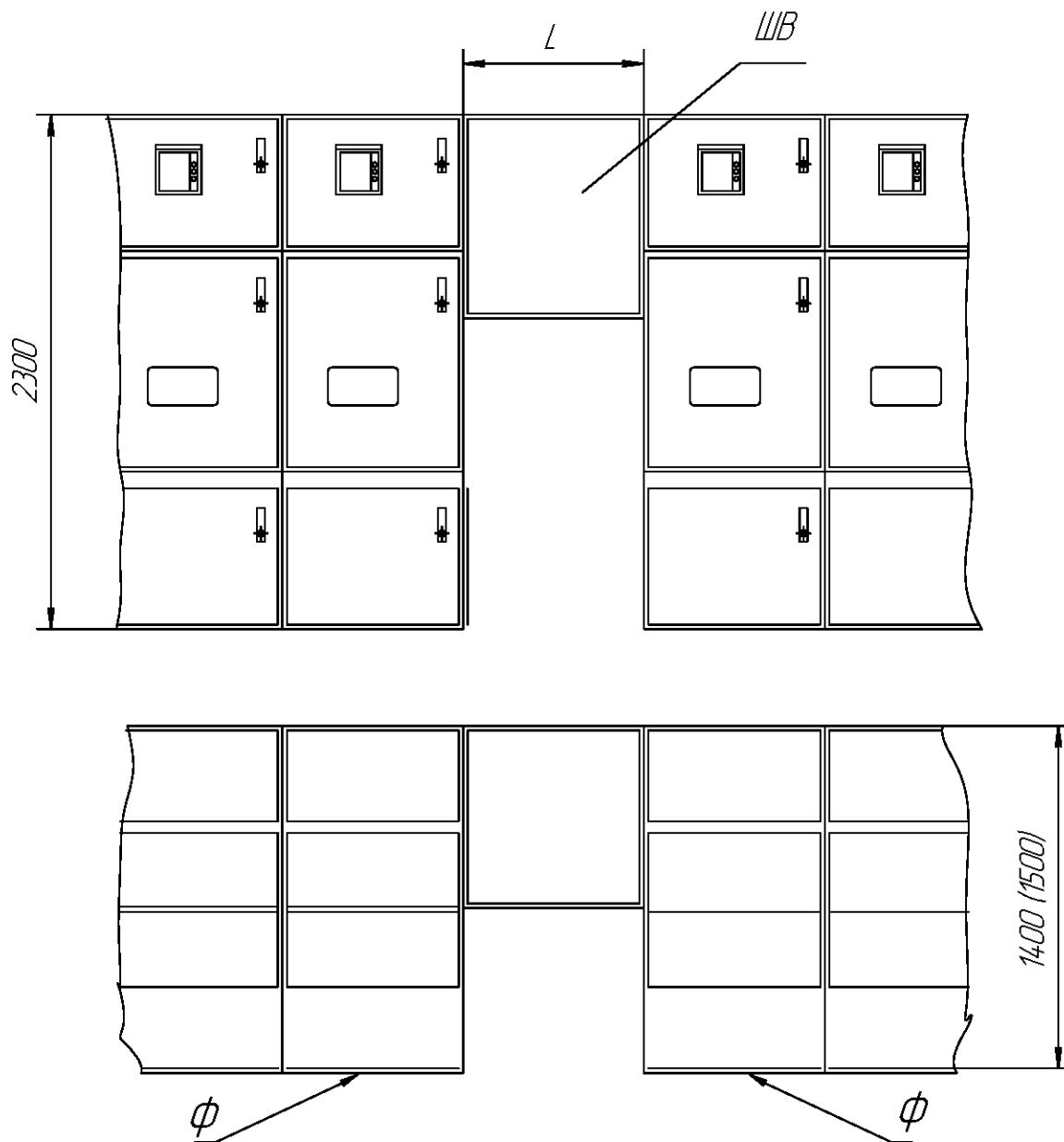
Рисунок Г.15 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов  
Заземлитель

Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Г

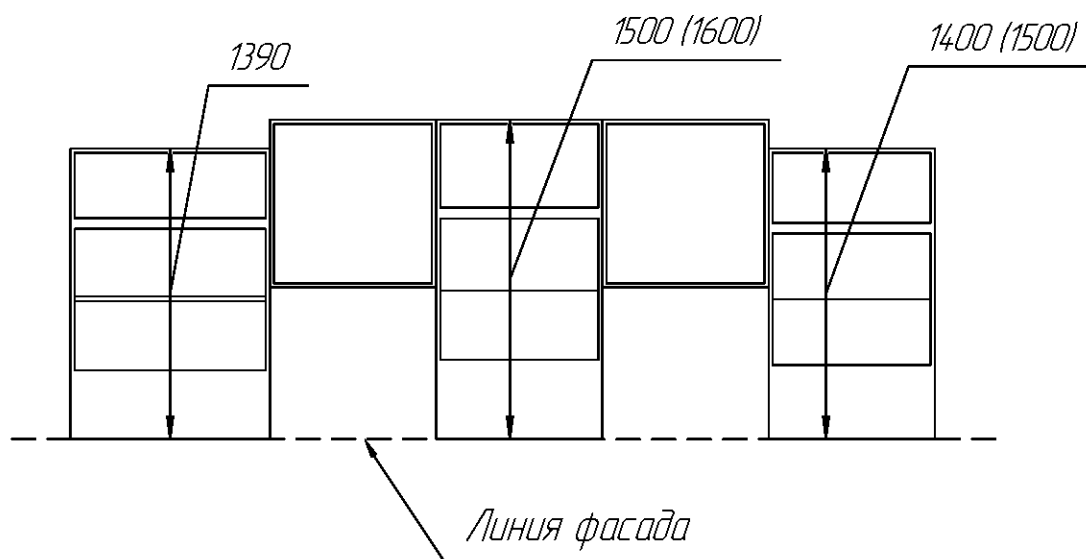
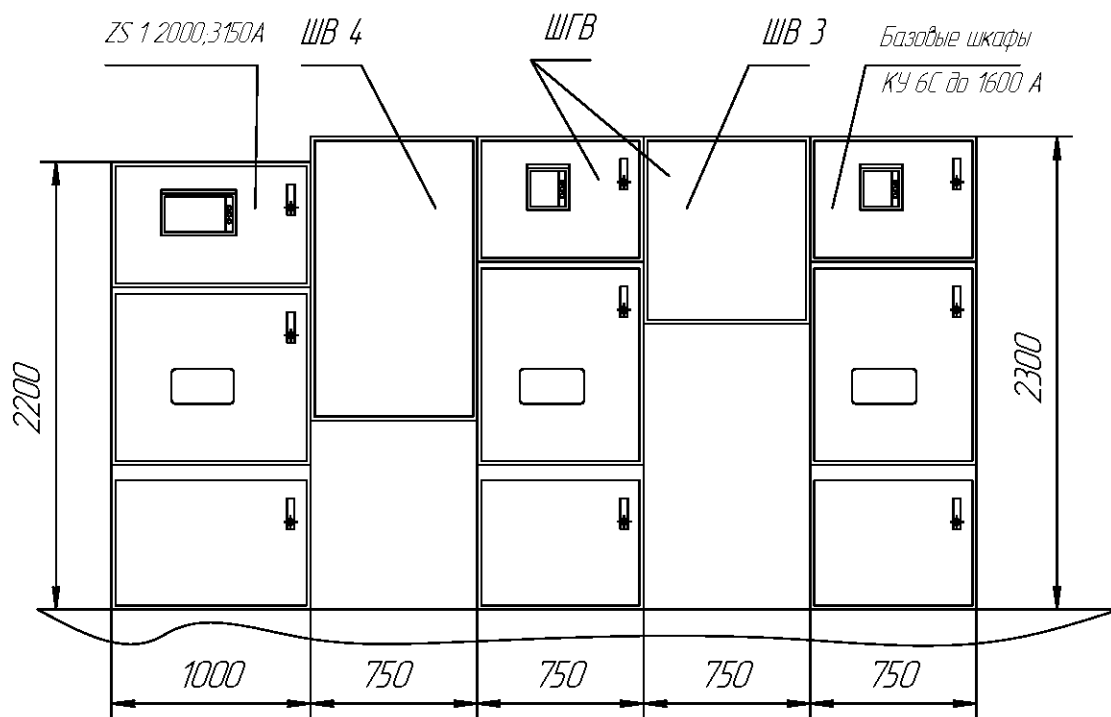


Обозначение	L, мм	I н сборных шин, А
ШВ 1	750	1000, 1600 (1250); 2000, 3150 (2500)
ШВ 2	1500	4000

Рисунок Г.16 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов  
Шкафы типа ШВ.

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Изм. N дубл.	Подпись и дата

Продолжение Приложения Г



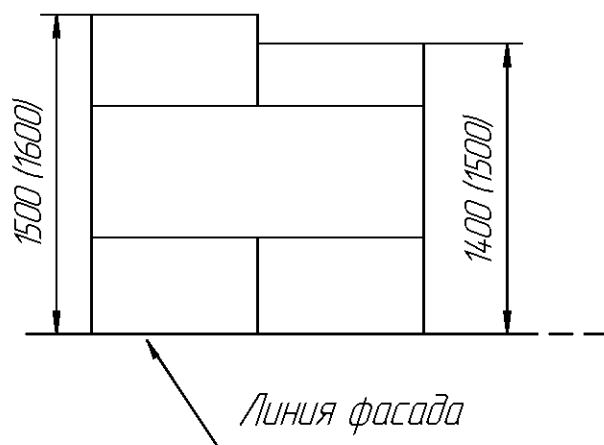
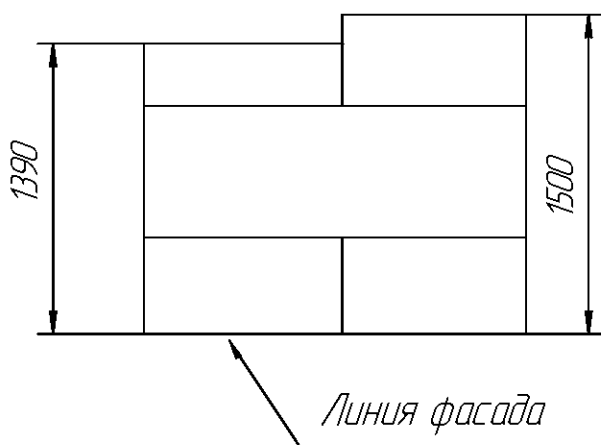
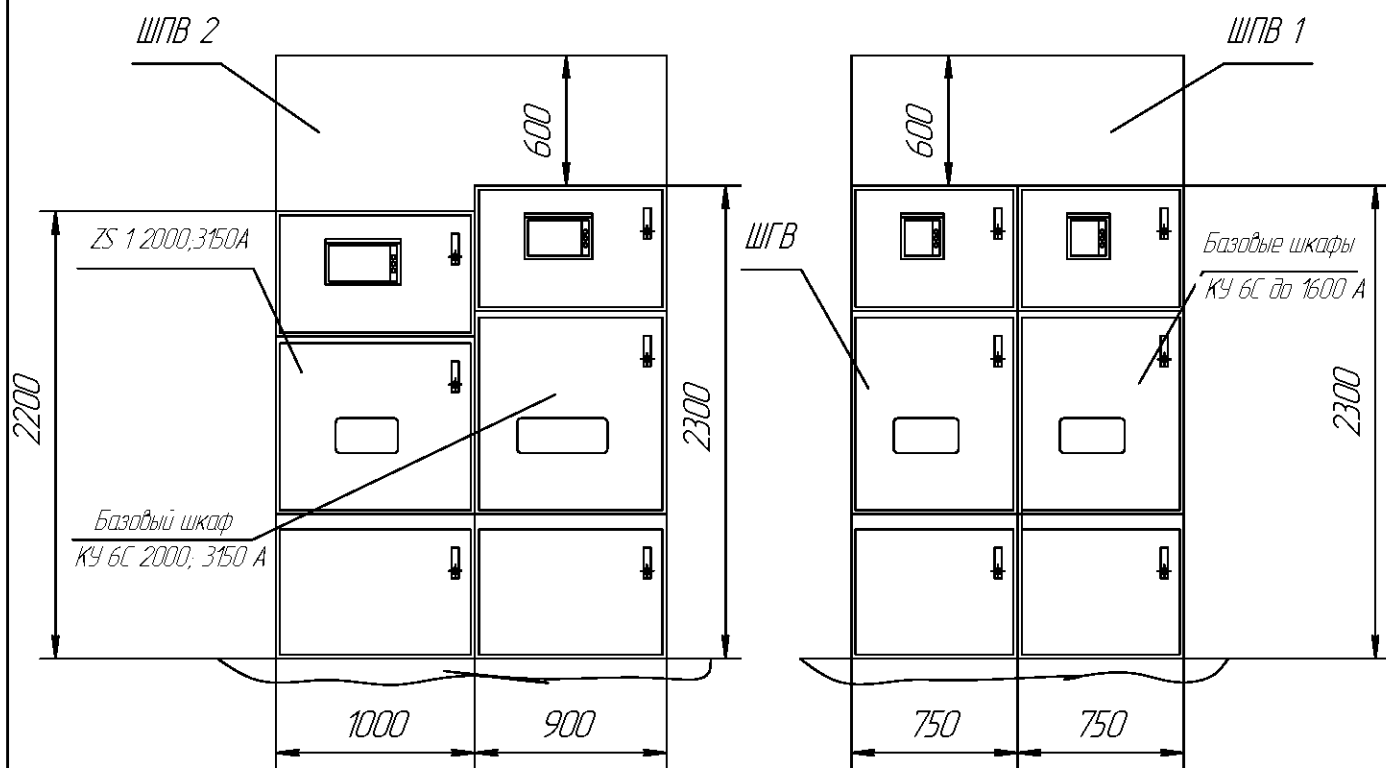
Обозначение	Тип соединяемых шкафов
ШВ 3	ШГВ - КУ 6 С
ШВ 4	ШГВ - ZS 1

Рисунок Г.16а - Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкафы типа ШВ 3; ШВ 4

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Инд. N подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

Продолжение Приложения Г

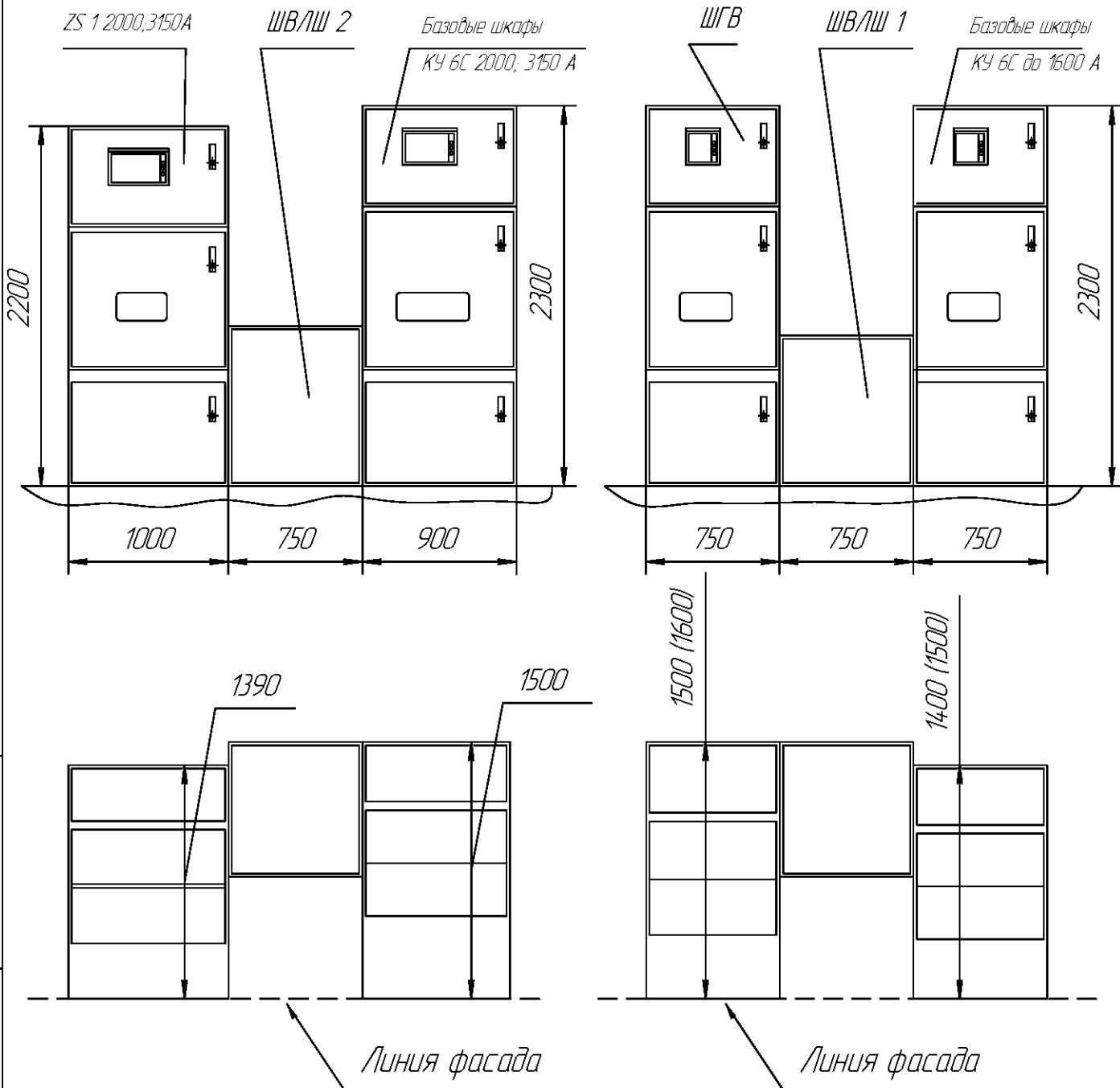


Обозначение	Тип соединяемых шкафов
ШПВ 1	ШВГ - КУ 6 С
ШПВ 2	ZS 1 - КУ 6С 2000; 3150А

Рисунок Г.16б- Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкафы типа ШПВ 1; ШПВ 2

Инд. N подл.	Подп. и дата			
Взам. инв. N	Инд. N дубл.			
Инд. N подл.	Подп. и дата			
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

Продолжение Приложения Г



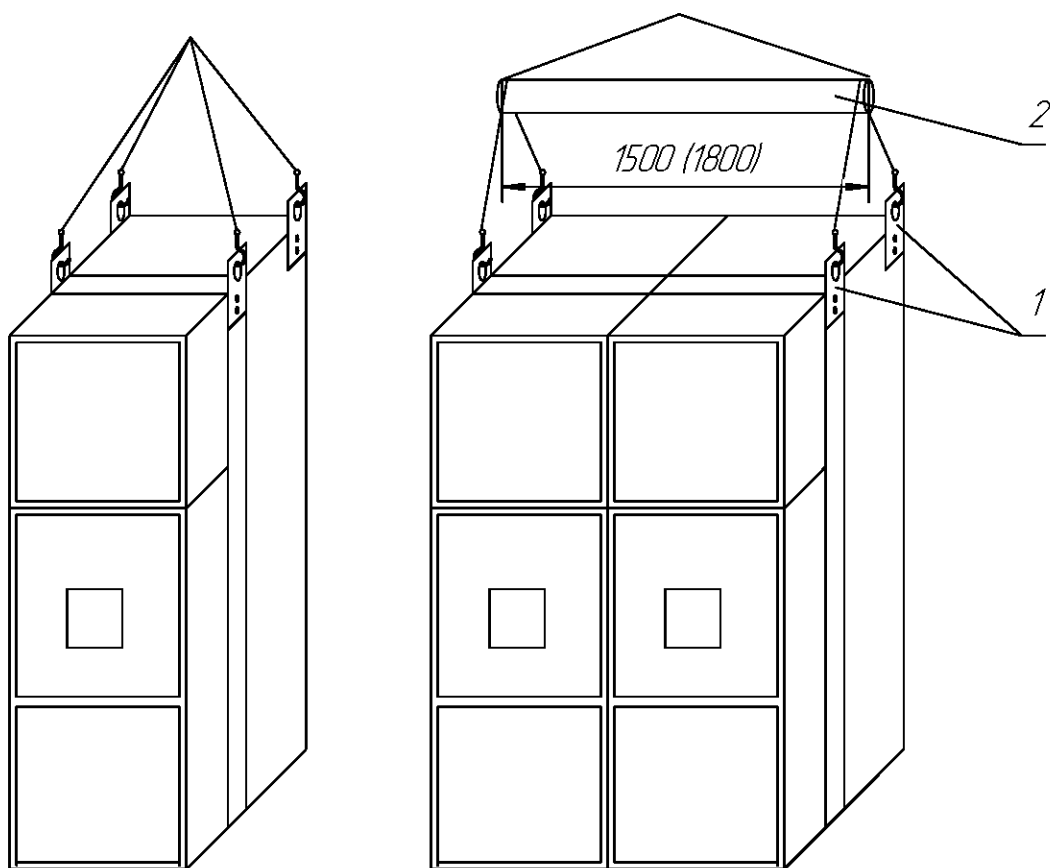
Обозначение	Тип соединяемых шкафов
ШВЛШ 1	ШВГ - КУ 6 С
ШВЛШ 2	ZS 1 - КУ 6С 2000, 3150А

Рисунок Г.16в- Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов Шкафы типа ШВЛШ 1; ШВЛШ 2

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N докл.
Инд. N подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

Продолжение Приложения Г



1 – пластины транспортные; 2 – траверса

Рисунок Г.17 – Подъем шкафа КРУ или блока из двух шкафов при перемещении в условиях цеха и монтажных площадок.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инд. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

93

Продолжение Приложения Г

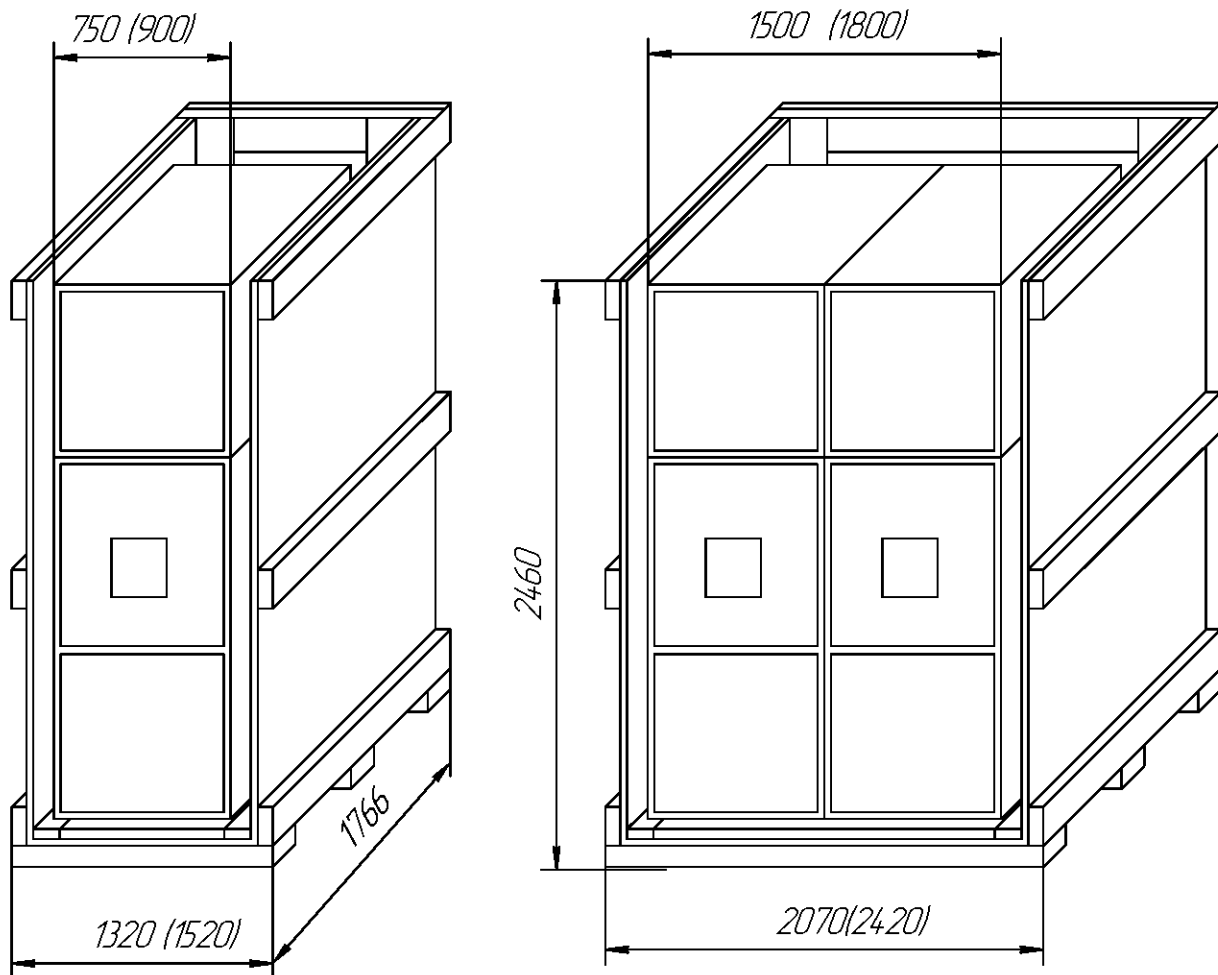


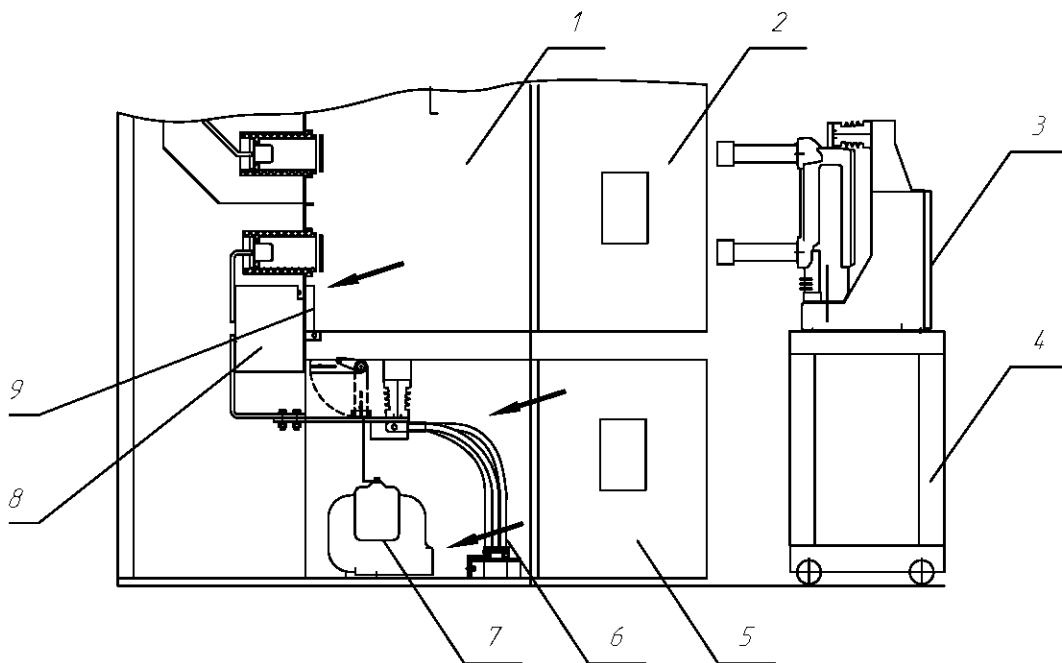
Рисунок Г.18 - Упаковка одного или двух шкафов КРУ в тарный ящик.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Приложение Д  
(обязательное)



1 – каркас; 2 – двери (отсека выдвижного элемента); 3 – выдвижной элемент;  
4 – тележка инвентарная; 5 – двери (отсека трансформаторов); 6 – разделка кабельная;  
7 – трансформатор напряжения; 8 – трансформатор тока; 9 – крышка

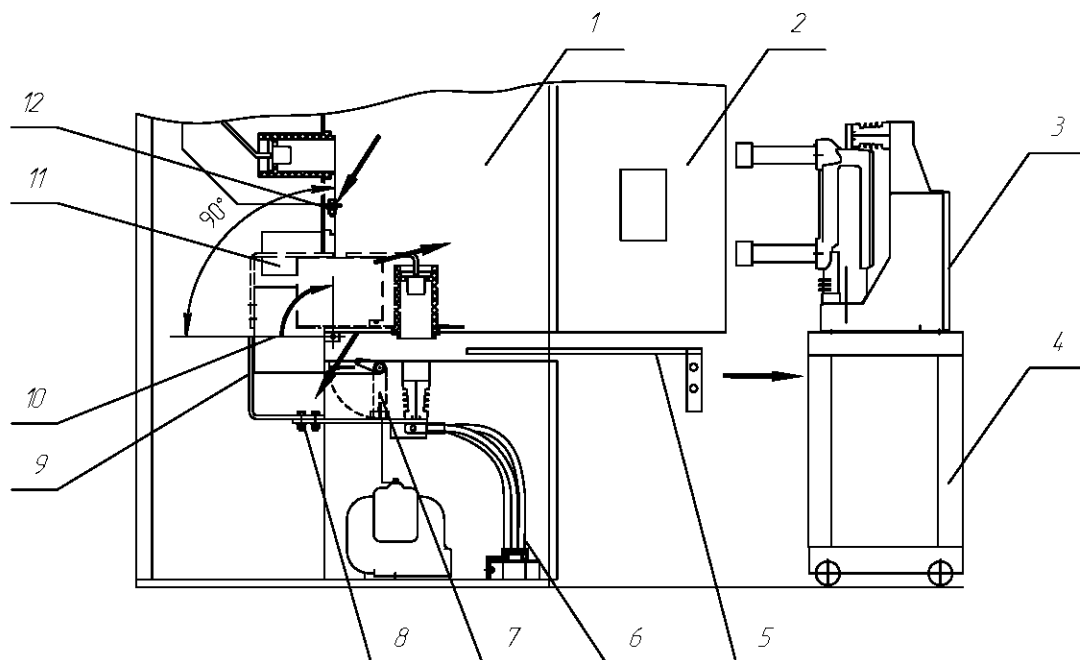
Рисунок Д.1 – Схема обслуживания шкафа типа ШВВ с In до 1600А с выдвижным элементом.  
Доступ к элементам шкафа.

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N докл.
Подп. и дата	Подпись и дата
Инд. N подл.	Инд. N докл.

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Д



1 – каркас; 2 – двери (отсека выдвигного элемента); 3 – выдвигной элемент;  
 4 – тележка инвентарная; 5 – перегородка; 6 – разделка кабельная;  
 7 – заземлитель; 8 – крепёж (шинный); 9 – шина; 10 – трансформатор тока;  
 11 – втулка; 12 – крепёж.

Рисунок Д.2 – Схема обслуживания шкафа типа ШВВ с  $I_n$  до 1600А с выдвигным элементом.  
 Замена трансформатора тока

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N докл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

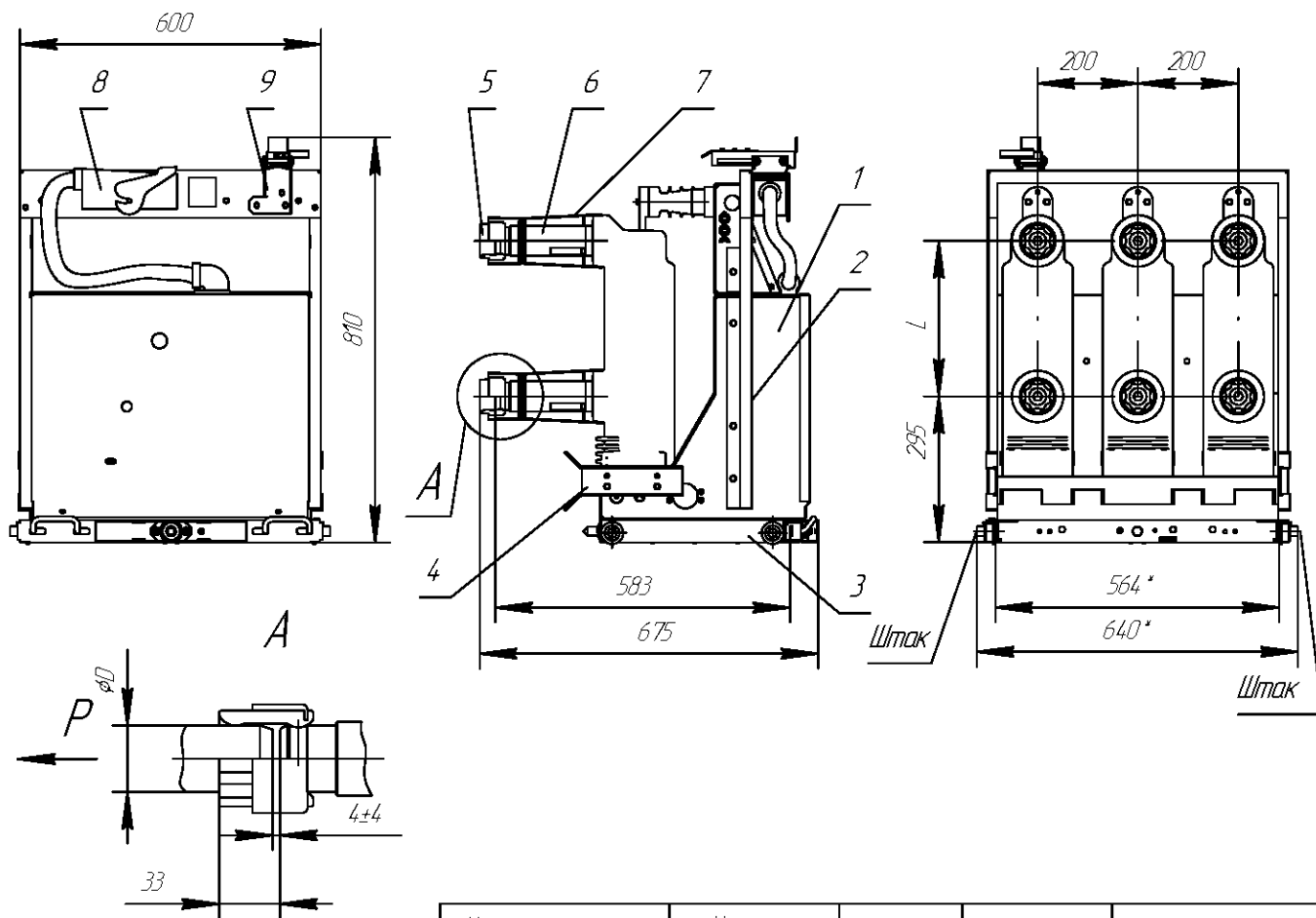
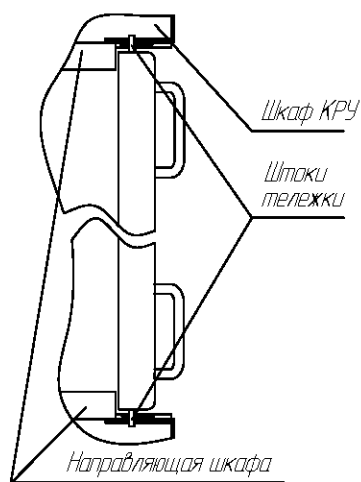


Схема фиксации  
выдвижного элемента в шкафу КРУ



Ном. ток отключения, кА	Ном. ток, А	L, мм	Диаметр D штыря, мм	Усилие вытягивания штырей, кГ
20	630; 1000	275	24	5.7±1.5
	1600 (1250)	310	55	13 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>
31,5	630; 1000	275	36	8±2
	1600 (1250)	310	55	13 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>
40	630; 1000; 1600 (1250)	310		

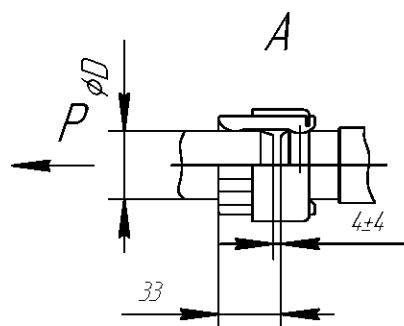
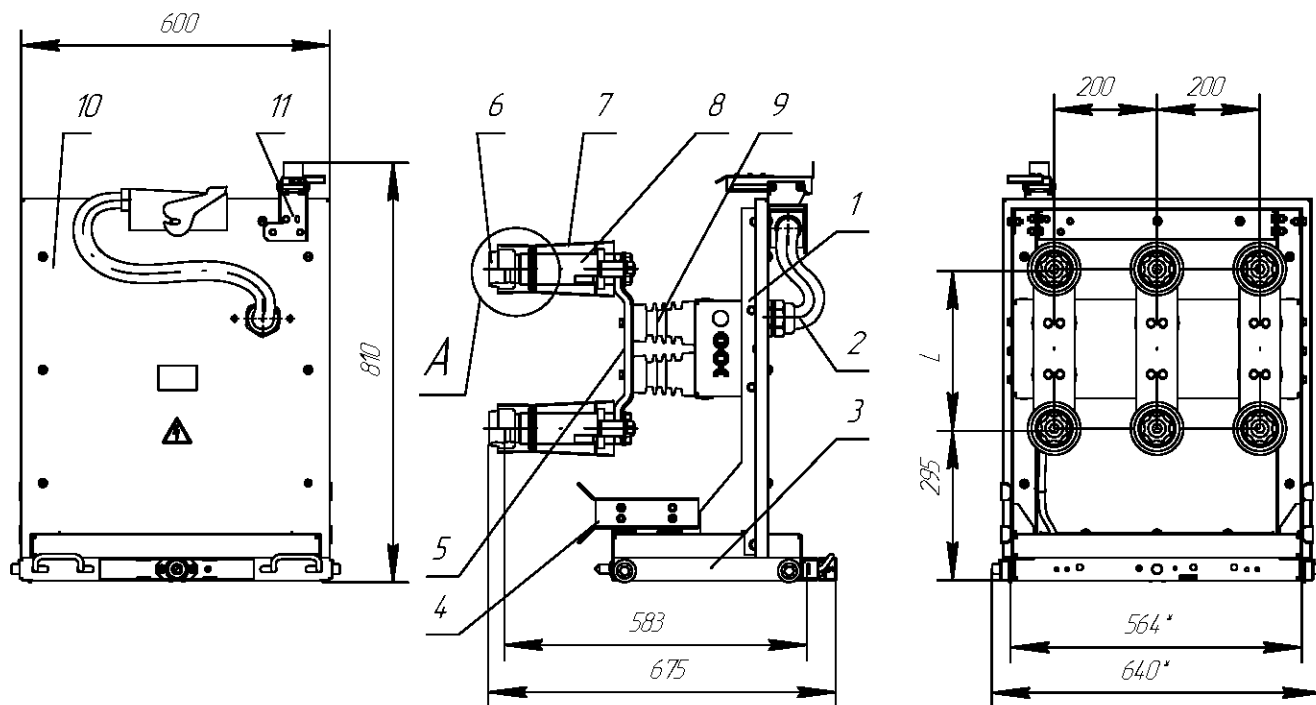
1 – выключатель; 2 – перегородка фасадная; 3 – тележка; 4 – кронштейн;  
5 – контакт розеточный; 6 – контакт; 7 – втулка; 8 – жгут; 9 – блокировка

Рисунок Е.1 – Габаритные и присоединительные размеры выдвижных элементов  
Выдвижной элемент с выключателем In до 1600А.

Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**



Ном. ток отключения, кА	Ном. ток, А	L, мм	Диаметр D штыря, мм	Усилие вытягивания штырей, кГ
20	630; 1000	275	24	5.7 ± 1.5
	1600 (1250)	310	55	13 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>
31,5	630; 1000	275	36	8 ± 2
	1600 (1250)	310	55	13 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>
40	630; 1000; 1600 (1250)	310		

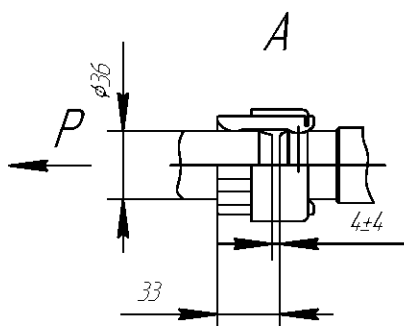
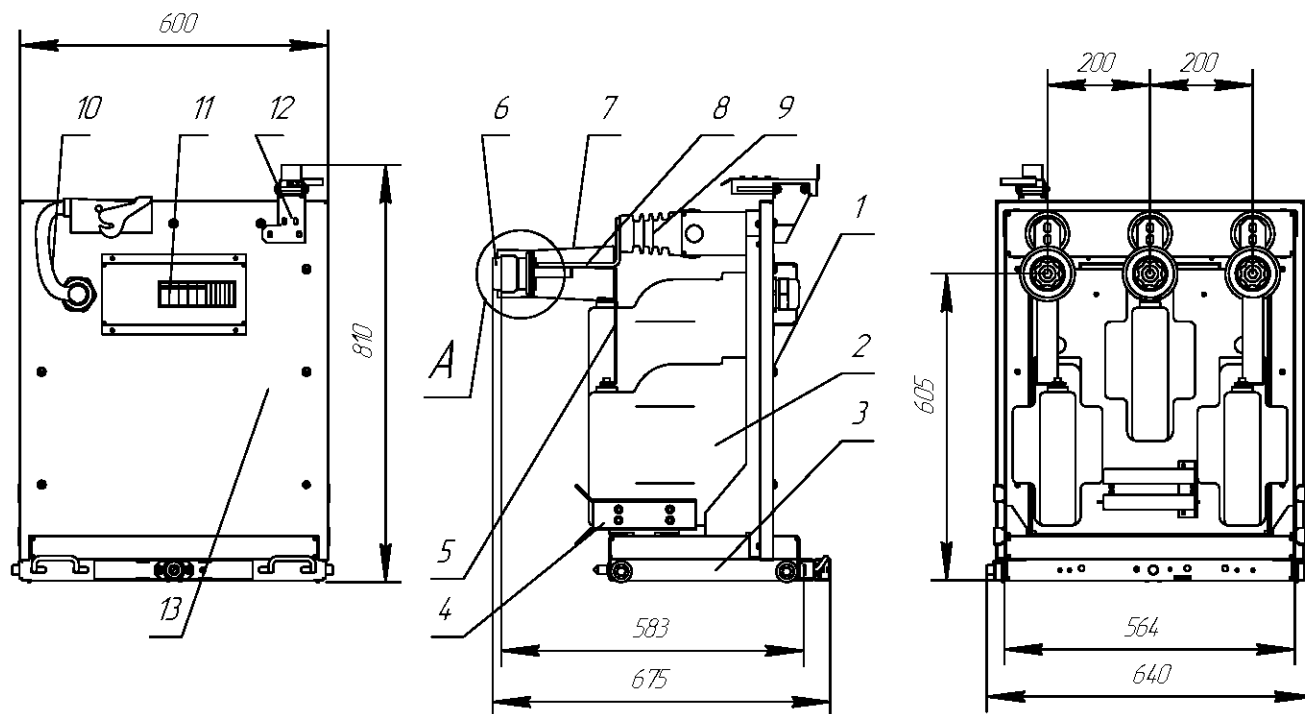
1 – рама; 2 – жгут; 3 – тележка; 4 – кронштейн;  
 5 – шина; 6 – контакт розеточный; 7 – втулка; 8 – контакт; 9 – изолятор;  
 10 – перегородка фасадная; 11 – блокировка

Рисунок Е.2 – Габаритные и присоединительные размеры выдвигаемых элементов.  
 Выдвижной элемент с шинным разъединителем In до 1600А.

Инд. N подл.  
 Подп. и дата  
 Взам. инв. N  
 Инв. N докл.  
 Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**



Ном. ток отключения, кА	Ном. ток, А	Диаметр D штыря, мм	Усилие вытягивания штырей, кГ
20	630; 1000	36	8±2
	1600 (1250)		
31,5	630; 1000		
	1600 (1250)		
40	1600		

1 – рама; 2 – трансформатор напряжения; 3 – тележка; 4 – кронштейн;  
 5 – шина; 6 – контакт розеточный; 7 – втулка; 8 – шина; 9 – изолятор; 10 – жгут;  
 11 – автоматы; 12 – блокировка; 13 – перегородка фасадная.

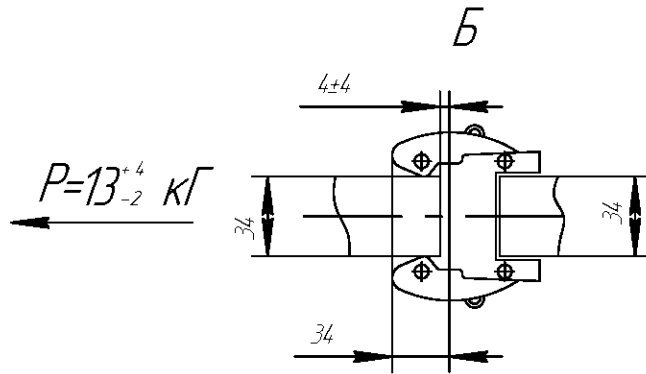
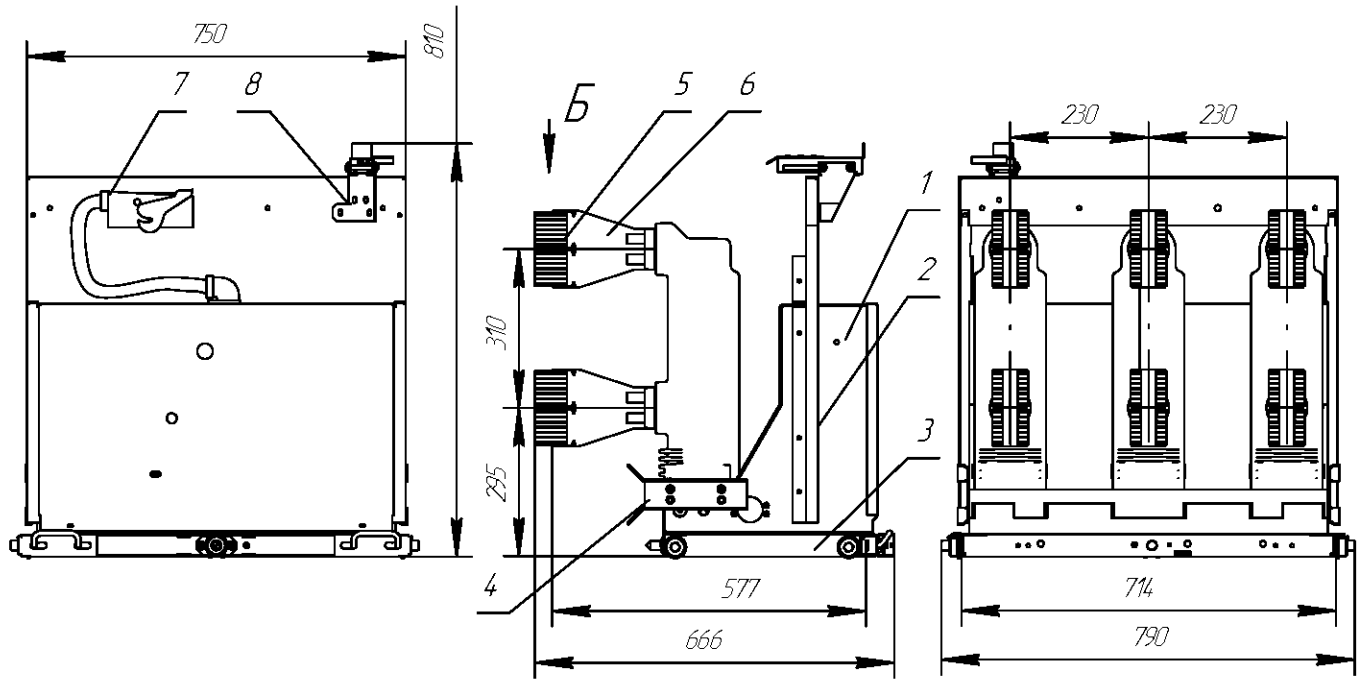
Рисунок Е.3 – Габаритные и присоединительные размеры выдвигаемых элементов.  
 Выдвижной элемент с трансформаторами напряжения In до 1600А.

Инд. N подл.  
 Подп. и дата  
 Взам. инв. N  
 Инв. N докл.  
 Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
 99



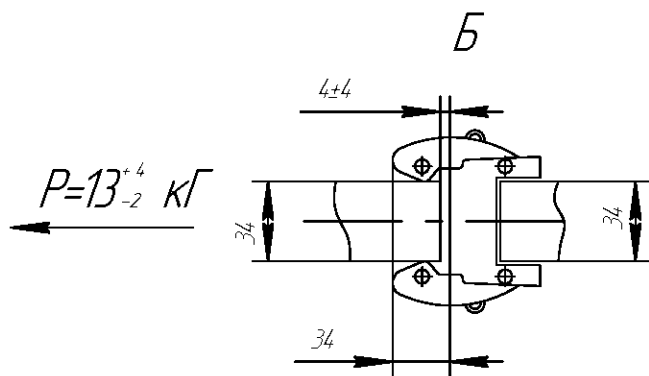
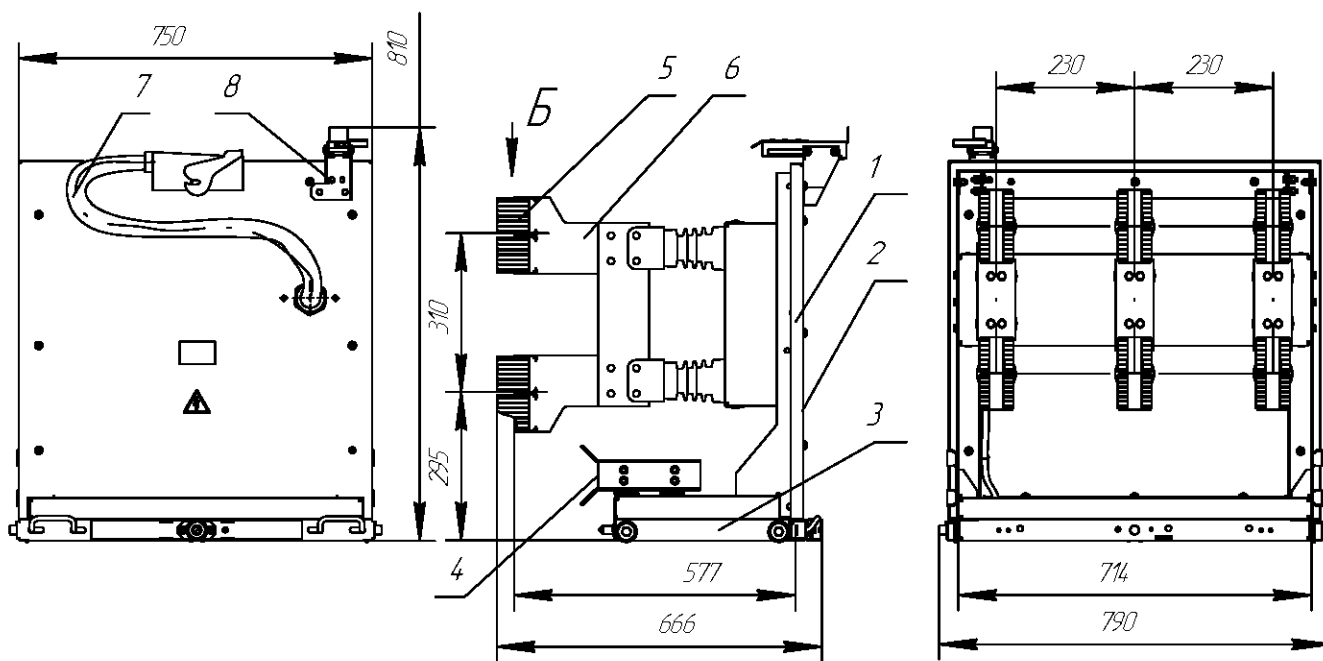
1 – выключатель; 2 – перегородка фасадная; 3 – тележка; 4 – кронштейн;  
 5 – контакт розеточный; 6 – контакт; 7 – жгут; 8 – блокировка

Рисунок Е.4 – Габаритные и присоединительные размеры выдвигаемых элементов  
 Выдвижной элемент с выключателем  $I_n=2000..4000$  А.

Инд. N подл.	Взам инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**



1 – рама; 2 – перегородка фасадная; 3 – тележка; 4 – кронштейн;  
 5 – контакт розеточный; 6 – контакт; 7 – жгут; 8 – блокировка

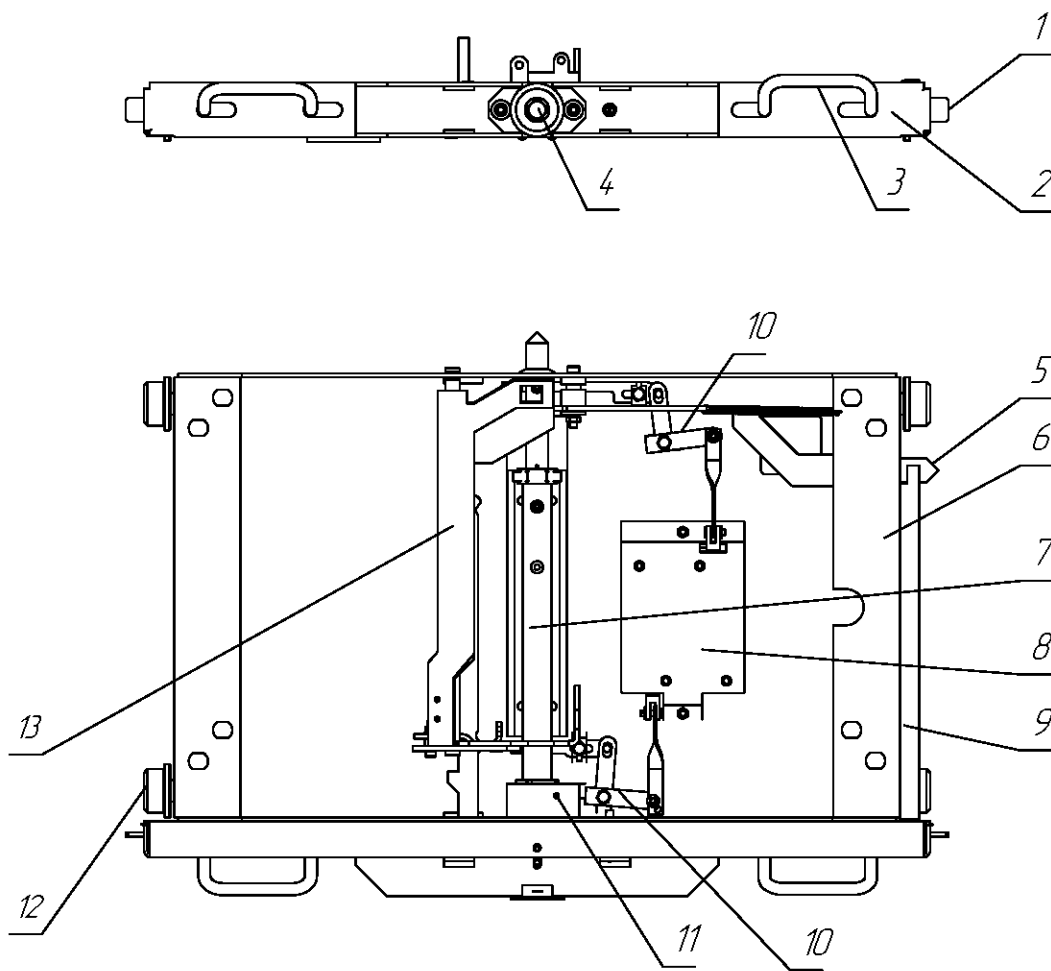
Рисунок Е.5 – Габаритные и присоединительные размеры выдвигаемых элементов  
 Выдвижной элемент с шинным разъединителем  $I_n=2000..4000$  А.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист

101



1 – шток; 2 – траверса; 3 – ручка; 4 – втулка; 5 – шток; 6 – рама; 7 – винт;  
 8 – блок-контакты; 9 – уголок; 10 – рычаги; 11 – колодка; 12 – колесо; 13 – рычаг.

Рисунок Е.6 – Габаритные и присоединительные размеры выдвигаемых элементов  
 Тележка выдвигаемого элемента.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

№ строки	Обозначение	Код ОКП	Наименование	№ рисунка	Где применяется	Кол-во в изд.	Шифр укладки	Кол-во	Примечание
1			<u>Запасные части</u>						
2			Зажим измерительный WTL6/1/STB	1	Подключение токовых цепей			2	На каждый шкаф
3			Лампа светодиодная СКЛ 14.Б-К-2-220(P)	2	Для индикации (шкаф релейный)			1	На 10 шкафов
4	5КА.551.084		Контакт	3	Выдвижной элемент КУ6С; КУ 10С на 2000 А...4000 А			1	На 2 шкафа при наличии в заказе
5	5КА.551.136		Контакт	4	Выдвижной элемент КУ 10С 20кА до 1600 А (φ 24 )			1	На 10 шкафов при наличии в заказе
6	5КА.551.083		Контакт		Выдвижной элемент КУ 10С 315кА до 1600 А (φ 36)				
7	5КА.551.090		Контакт		Выдвижной элемент КУ 6С 40кА до 1600 А (φ 55 )				
8			Контакт розеточный СНД80000004-Р0101	31	Выдвижной элемент КУ 10С 20/315кА 630...1250 А (φ 35 ) (шкаф шириной 650мм)				
9									
10	НКАИ.686113.010		Изолятор	5	Изолятор опорный на сборные и линейные шины			1	На 10 шкафов
11	НКАИ.686113.016		Втулка	6	Втулка сборных шин шкафа для I ном.= 1000; 1600 А			1	На 10 шкафов при наличии в заказе
12	НКАИ.686113.016-01			7	Втулка сборных шин шкафа для I ном.= 2000 А			1	
13	НКАИ.686113.016-02			8	Втулка сборных шин шкафа для I ном.=3150 А			1	
14	НКАИ.686113.029			9	Втулка втычных контактов шкафов КУ 10С 20кА 630...1250А (Шкаф шириной L=650мм)			1	
15	НКАИ.757515.001		Втулка		Втулка втычных контактов шкафов КУ 10С 630; 1000; 1600А КУ 10С 20;315;40 кА 1600 А			1	

Рисунок Ж.1 – Запасные части и принадлежности.  
Ведомость запасных частей и принадлежностей.

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
103

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

В зам. табл. №

Подп. и дат

Инв.№ подл.

№ строки	Обозначение	Код ОКП	Наименование	№ рисунка	Где применяется	Кол-во в изд.	Шифр укладки	Кол-во	Примечание	
16	НКАИ.757515.001-01		Втулка	9				1	На 10 шкафов при наличии в заказе	
17	НКАИ.757515.001-02							1		
18	ИВКА.757532.008							1		
19			Лампа СМ13 - 15 ТУ16-90 ИКАФ.675220.002ТУ	11	Для освещения отсеков шкафа			2	На 5 шкафов	
20			<u>Принадлежности</u>							
21	НКАИ.301733.064		Перегородка изолирующая	13	Дополнительное защитное средство в отсеке выдвижного элемента шкафа до 1600 А			1	На 10 шкафов при наличии в заказе	
22	НКАИ.301733.064-02									Дополнительное защитное средство в отсеке выдвижного элемента шкафа до 1600 А (шкаф шириной L=650мм)
23	НКАИ.301733.064-03									
24	НКАИ.301733.075									Дополнительное защитное средство в отсеке выдвижного элемента шкафа 2000...4000 А
25	НКАИ.303658.046		Ручка	15	Включение (отключение) заземлителя			1	На 10 шкафов	
26	НКАИ.303658.050		Ручка	14	Для выкатывания и выкатывания выдвижного элемента			1	На 5 шкафов при наличии в заказе	
27	НКАИ.304136.044		Тележка инвентарная	16	Для выкатывания выдвижного элемента в ремонтное положение шкафов до 1600 А			1..7*	При наличии в заказе в количестве: 1 шт. - на 1 шкаф; 2 шт. - до 10 шкафов; 3 шт. - до 20 шкафов; 4 шт. - до 40 шкафов; 5 шт. - до 50 шкафов; 6 шт. - до 60 шкафов; 7 шт. - до 80 шкафов.	
28	НКАИ.304136.044-02									Для выкатывания выдвижного элемента в ремонтное положение шкафов ШТН с НАМИТ
29	НКАИ.304136.060									Для выкатывания выдвижного элемента в ремонтное положение шкафов 2000...4000 А и ШСТ
30	НКАИ.304136.083									Для выкатывания выдвижного элемента в ремонтное положение шкафов до 1600А (косета модерн.600мм, выкл. HD4, VD4)
31	НКАИ.304136.083-02									Для выкатывания выдвижного элемента в ремонтное положение шкафов до 1250А (шкаф шириной L=650мм)

Рисунок Ж.2 - Запасные части и принадлежности.  
 Ведомость запасных частей и принадлежностей.  
 Примечание: \* - Больше количество - по заказу за отдельную плату.

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Инд. № подл. Подп. и дат. В зам. табл. № Инв. № докл. Подп. и дата

№ строки	Обозначение	Код ОКП	Наименование	№ рисунка	Где применяется	Кол-во в изд.	Шифр укладки	Кол-во	Примечание
32	НКАИ.304.136.122		Тележка инвентарная	16	Для шкафов 2000..4000А и ШСТ при использовании механизма доводки НКАИ.30134.1.04.3			2	По требованию заказчика
33	НКАИ.304.136.067			17	Для открывания шторок шторочного механизма шкафов до 1600А (ход 150мм)			1	При наличии в заказе
34	НКАИ.304.136.067-01				Для открывания шторок шторочного механизма шкафов 2000..4000А и ШСТ				
35	НКАИ.304.136.067-02				Для открывания шторок шторочного механизма шкафов до 1600А (косето модерн. 600мм) (ход 150мм)				
36	НКАИ.304.136.067-03				Для открывания шторок шторочного механизма шкафов до 1600А (ход 200мм) (с выкл. HD4, VD4)				
37	НКАИ.304.136.118				Для открывания шторок шторочного механизма шкафов до 1250А (ход 200мм) (шкаф шириной L=650мм)				
38	НКАИ.303658.053		Ручка	24	Включение (отключение) выключателя 380В на выдвигном элементе шкафа типа ШСТ			1	При наличии в заказе
39									
40	НКАИ.685623.136		Жгут	18	Для проверки вторичных цепей выдвигного элемент в ремонтном положении			1	При наличии в заказе
41	НКАИ.715114.039		Шток	19	Разблокирование электромагнитной блокировки тележки выдвигного элемента в нештатной ситуации			1	
42	НКАИ.745212.426		Уголок	20	Разблокирование электромагнитной блокировки заземлителя в нештатной ситуации			1	При наличии в заказе на 5 шкафов или по 3шт. на подстанцию
43	НКАИ.757513.006		Втулка	12	Втулка выдвигного элемента шкафов КУ 6С 630..1600А; шкафов КУ 10С-20/315кА 1600А; шкафов КУ 10С-20/315кА 630..1250А (L=650мм)				
44	НКАИ.757513.006-02				Втулка выдвигного элемента шкафов шкафов КУ 10С-40-630..1600А				
45	НКАИ.757513.009				Втулка выдвигного элемента шкафов шкафов КУ 10С-20/315кА 630,1000А; шкафов 630, 1000А с выключ. VD4				
46	НКАИ.757513.011-99			23	Втулка выдвигного элемента шкафов шкафов до 1600А с выключ. HD4; шкафов до 1600А с выключ. VD4				
46	НКАИ.757513.012			30	Втулка выдвигного элемента шкафов 630..1250А (шкаф шириной L=650мм)				

Рисунок Ж.3 – Запасные части и принадлежности.  
Ведомость запасных частей и принадлежностей.

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Инд. № подл. Подп. и дат. В зам. табл. № Инв. № подл. Подп. и дата

№ строки	Обозначение	Код ОКП	Наименование	№ рисунка	Где применяется	Кол-во в изд.	Шифр укладки	Кол-во	Примечание
47	НКАИ.30134.2.066		Траверса	25	Для подъема выдвижных элементов			1	По требованию заказчика
48	НКАИ.301568.111		Кронштейн	26	Двери релейного шкафа, отсека выдвижного элемента, отсека линейных шин			1	При наличии в заказе
49	КШ		Ключ	21	Для открывания шторок шторочного механизма шкафов 2000...4000А и ШСТ			3	На 5 шкафов или 10шт. на подстанцию
50			Гайка М8-6Н.8.019 ДСТУ ГОСТ 5915:2008		Закрепление переходки изолирующей			2	На одну перегородку
51			Шайба А.8.02.019 ГОСТ 11371-78						
52			Кабельный хомут 2,5х200 GW52234		Монтаж проводки			22	На подстанцию
53			Вентилятор DE200-CF02-02 (фирма Ebmpapst)	27	Для систем принудительного охлаждения шкафов ШВВ, ШШР на 4000А			1*	На 2 шкафа
54			Датчик потока воздуха LC 013/LCF013 (фирма Dacrol или Ebmpapst)	28				1*	На 2 шкафа
55	НКАИ.30134.1043		Механизм доводки		При использовании тележки инвенторной НКАИ.304.136.122			2	По требованию заказчика
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									

Инв.№подл. | Подп. и дат | В зам.табл.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Рисунок Ж.4 - Запасные части и принадлежности.  
 Ведомость запасных частей и принадлежностей.  
 Примечание: \* - Больше количество - по заказу за отдельную плату.

Изм/лист	№ докум.	Подп.	Дата
----------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

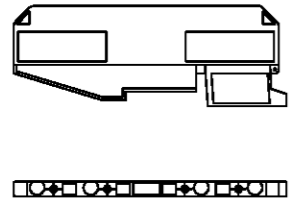


Рис. 1



Рис. 2

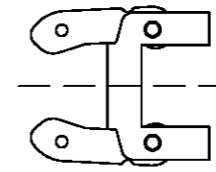


Рис. 3

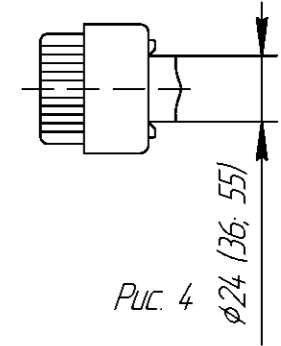


Рис. 4

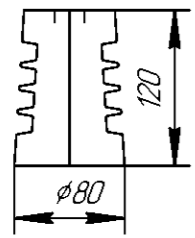


Рис. 5

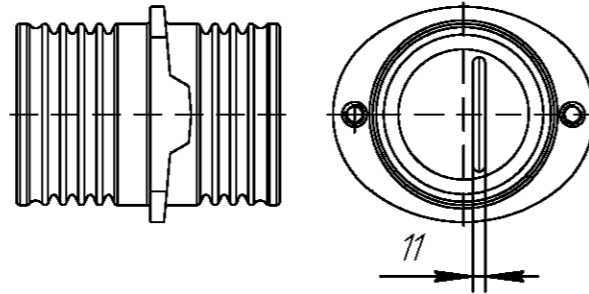


Рис. 6

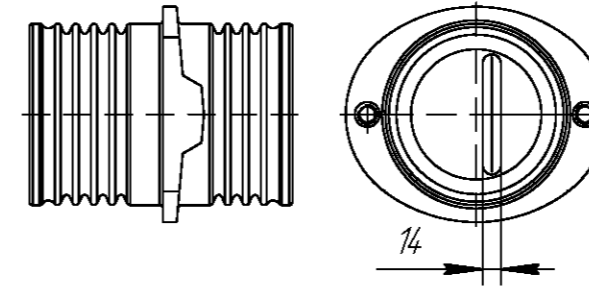


Рис. 7

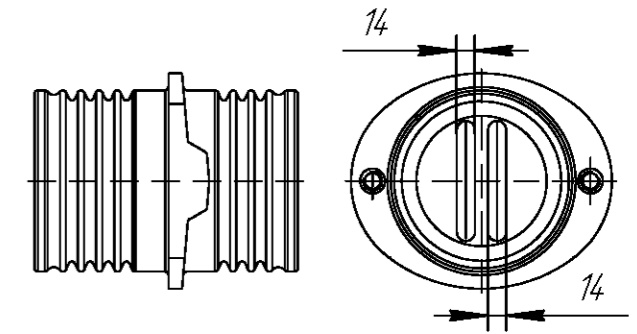


Рис. 8

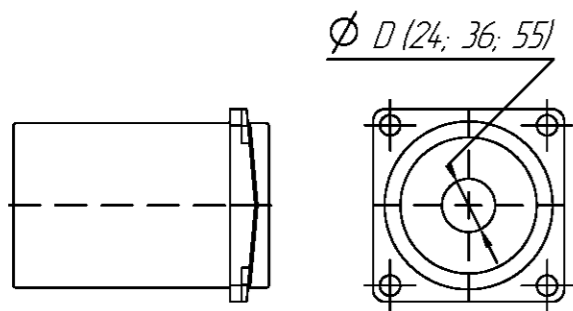


Рис. 9

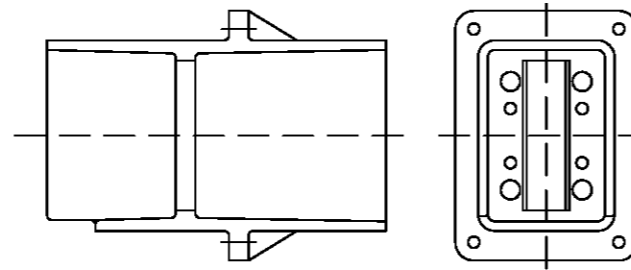


Рис. 10

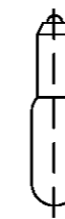


Рис. 11

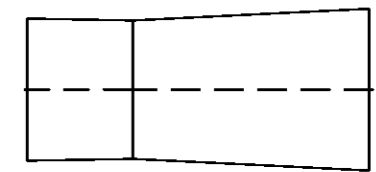


Рис. 12

Рисунок Ж.5 - Запасные части и принадлежности.  
Ведомость запасных частей и принадлежностей.

И№№подл. Подп. и дат. В замуровк. Инв. дубл. Подп. и дата

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Ж

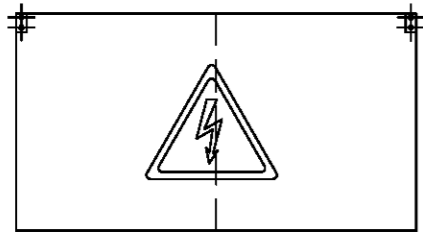


Рис. 13

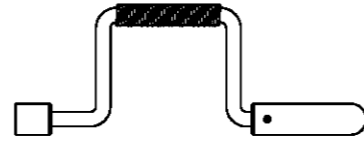


Рис. 14

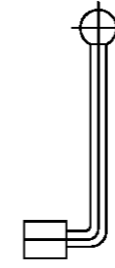


Рис. 15

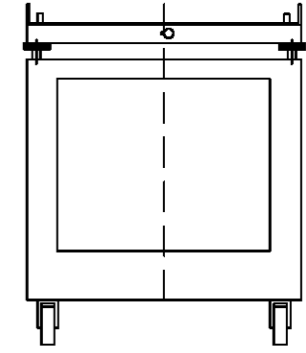


Рис. 16

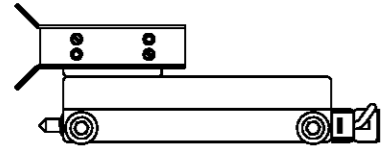


Рис. 17

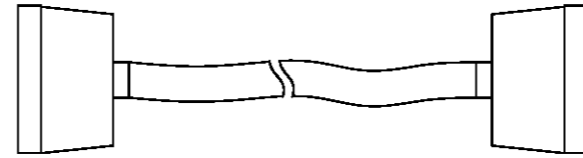


Рис. 18

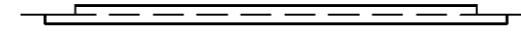


Рис. 19

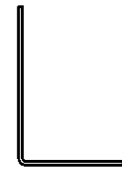


Рис. 20

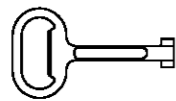


Рис. 21

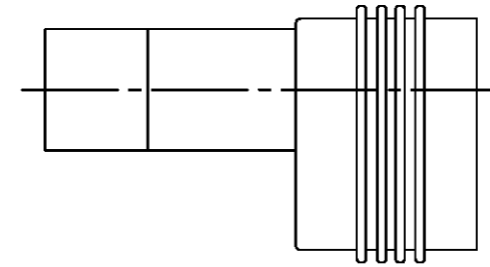


Рис. 23

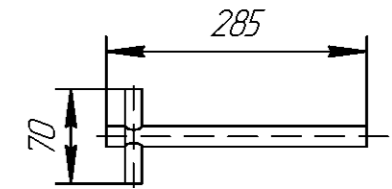


Рис. 24

Рисунок Ж.6 – Запасные части и принадлежности.  
Ведомость запасных частей и принадлежностей.

И№№подл. Подп. и дат. В замуровк. И№№дубл. Подп. и дата

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

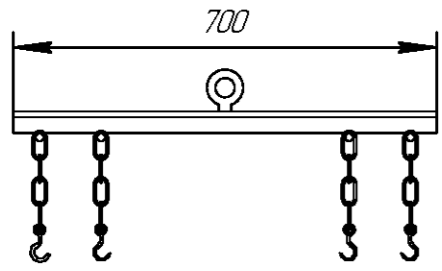


Рис. 25

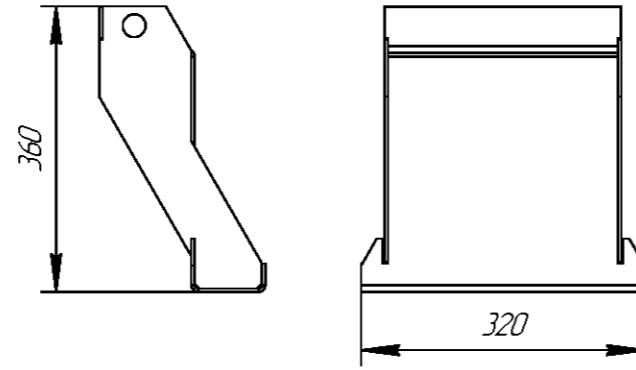


Рис. 26

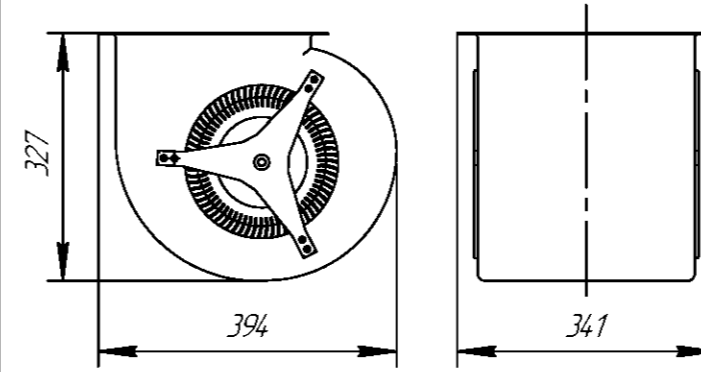


Рис. 27

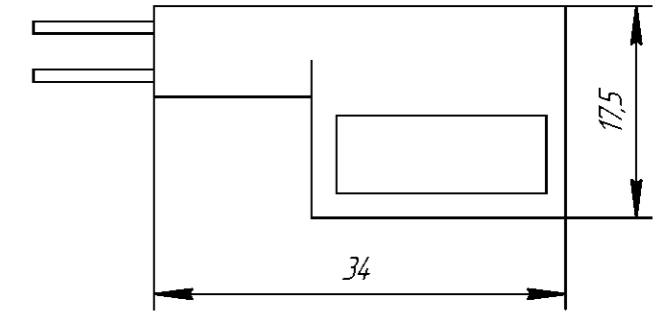


Рис. 28

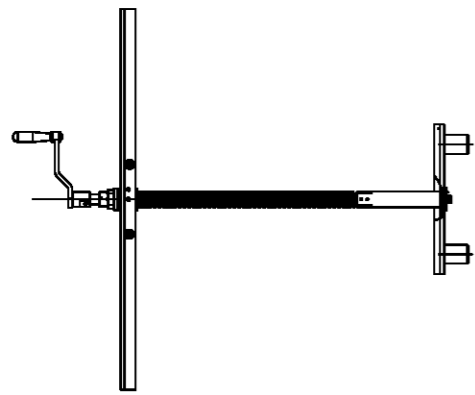


Рис. 29

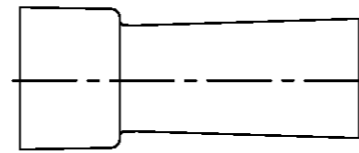


Рис. 30

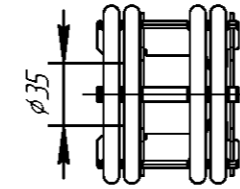


Рис. 31

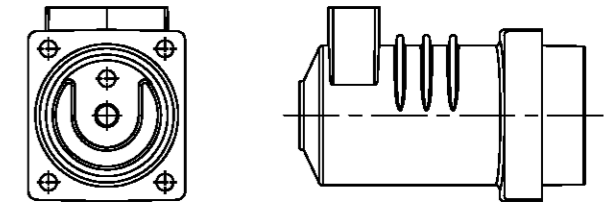


Рис. 32

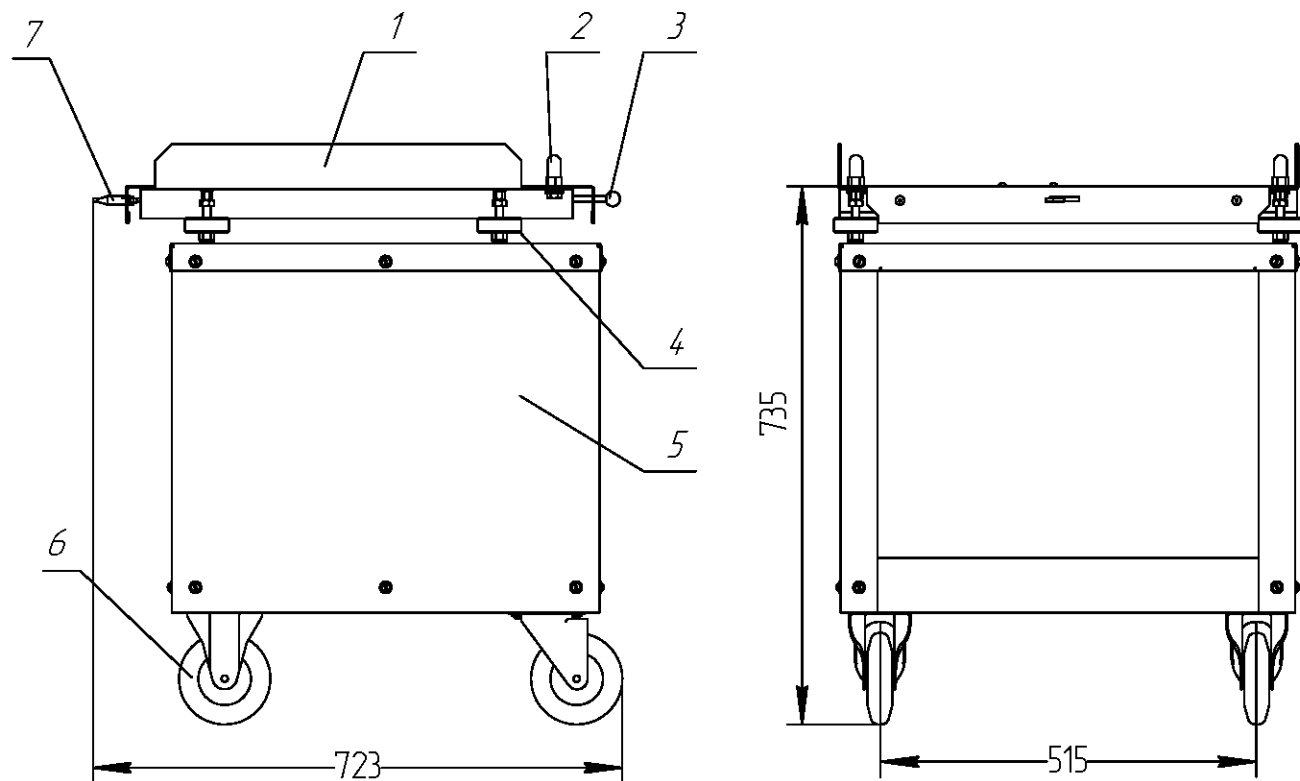
Рисунок Ж.7 - Запасные части и принадлежности.  
Ведомость запасных частей и принадлежностей.

Инд. № подл. Подп. и дат. В зам. упр. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения Ж



1 – основа; 2 – упор; 3 – ручка; 4 – колесо регулирующее; 5 – каркас;  
6 – колесо; 7 – направляющая.

Рисунок Ж.8 – Запасные части и принадлежности.

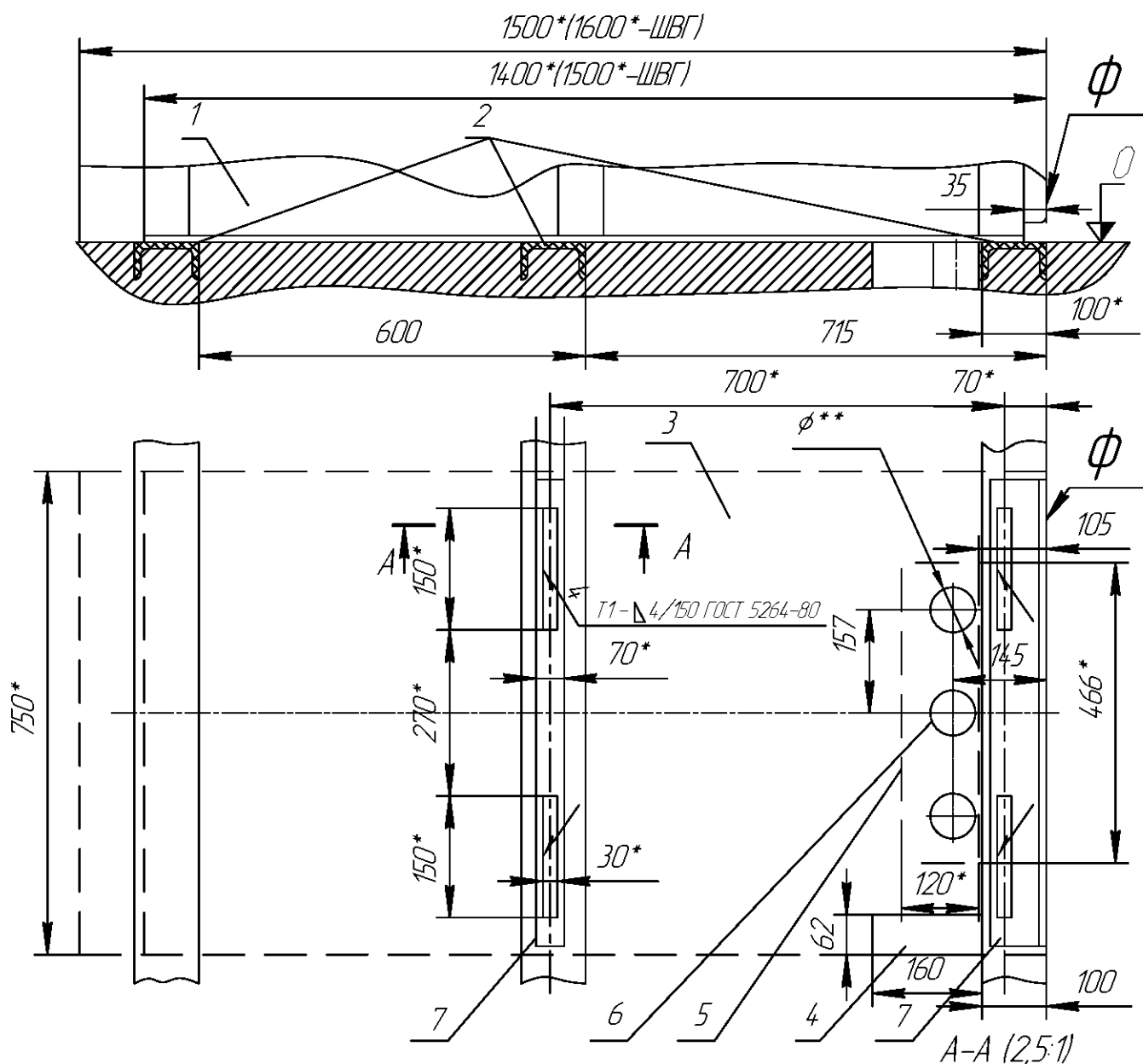
Тележка инвентарная для выдвигаемых элементов с Ин до 1600 А

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Приложение И  
(обязательное)



- \* - размеры для справок
- \*\* -  $\phi$  в зависимости от диаметра и сечения силовых кабелей
- $\Phi$  - линия фасада шкафа КРУ

Место приваривания покрыть грунтовкой ГФ-0019 ГОСТ 23343-78, красно-коричневой УЗ (ТЗ) в два слоя.

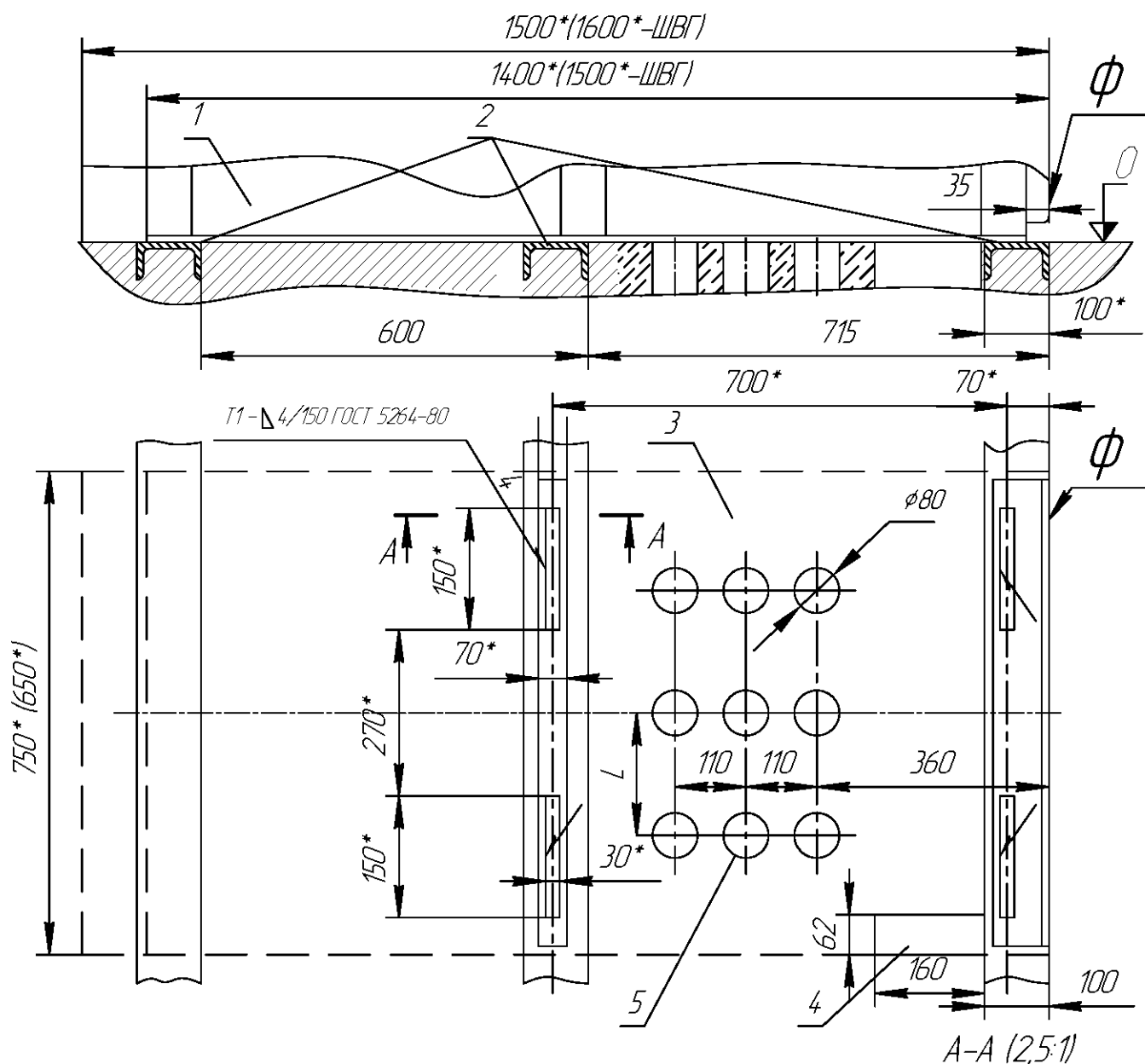
- 1 - шкаф КРУ; 2 - закладные элементы (швелер №10); 3 - дно шкафа;
- 4 - канал контрольных кабелей; 5 - отверстия для силовых кабелей в дне шкафа;
- 6 - каналы силовых кабелей; 7 - пластина для приваривания шкафа к закладным элементам.

Рисунок И.1 - Строительная часть КРУ.

Установка на фундамент шкафа с шириной по фасаду 750мм с вводом трёхфазного кабеля (до 3 шт.)

И/в. N подл.	Взам. инв. N	И/в. N дубл.	Подпись и дата
И/в. N подл.			
Изм.	Лист	N докум	Подп.
			Дата

Продолжение Приложения И



\* - размеры для справок

Ф - линия фасада шкафа КРУ  
 L=190мм - для шкафов шириной 750мм;  
 L=145мм - для шкафов шириной 650мм.

Место приваривания покрыть грунтовкой ГФ-0019 ГОСТ 23343-78, красно-коричневой ЧЗ (ТЗ) в два слоя.

1 - шкаф КРУ; 2 - закладные элементы (швеллер №10); 3 - дно шкафа;  
 4 - канал контрольных кабелей; 5 - отверстия для силовых кабелей в дне шкафа;

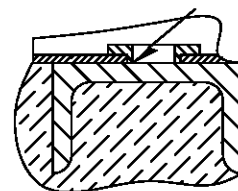
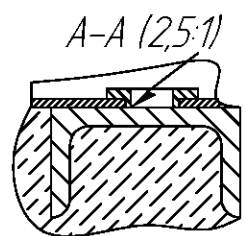
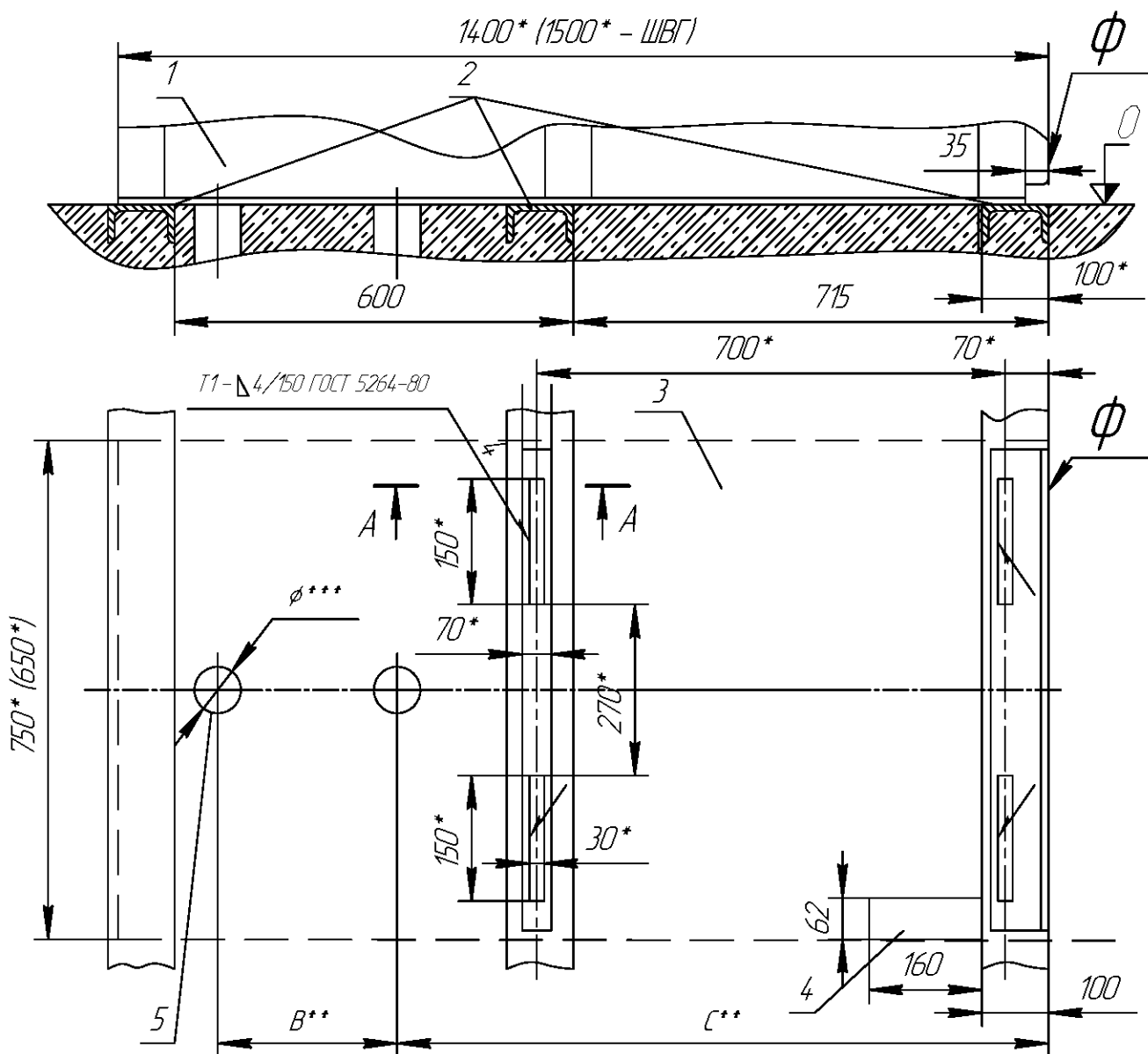


Рисунок И.1.1 - Строительная часть КРУ.

Установка на фундамент шкафа с шириной по фасаду 650 и 750мм с вводом однофазного кабеля (до 3 шт.но фазу).

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Продолжение Приложения И



\* - размеры для справок

\*\* - уточняются с предприятием изготовителем в зависимости от типа, количества и сечения силовых кабелей

\*\*\* -  $\phi$  в зависимости от диаметра и сечения силовых кабелей

$\Phi$  - линия фасада шкафа КРУ

Место приваривания покрыть грунтовкой ГФ-0019 ГОСТ 23343-78, красно-коричневой УЗ (ТЗ) в два слоя.

1 - шкаф КРУ; 2 - закладные элементы (швеллер №10); 3 - дно шкафа;

4 - канал контрольных кабелей; 5 - отверстия для силовых кабелей в дне шкафа;

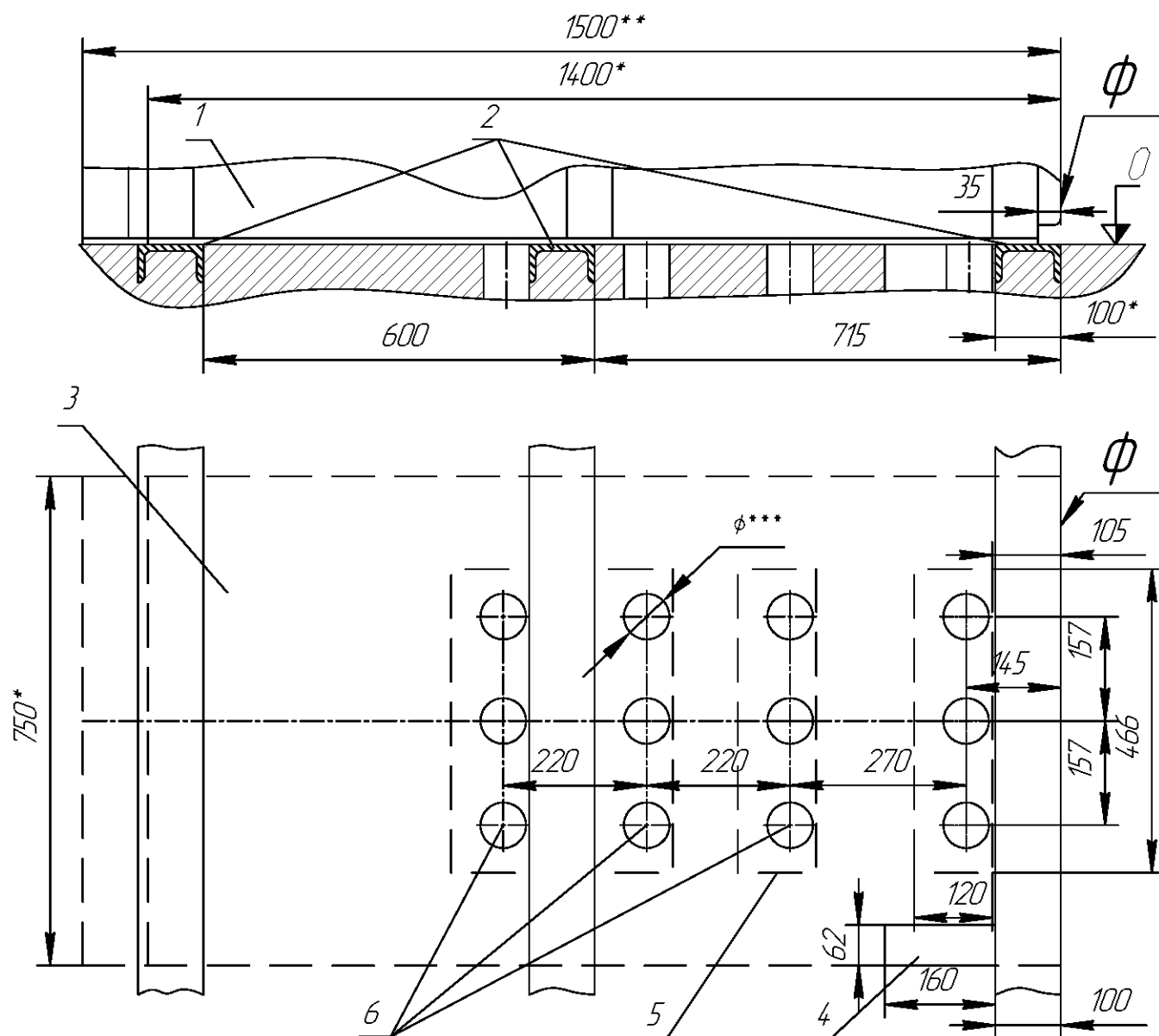
Рисунок И.1.2 - Строительная часть КРУ

Установка на фундамент шкафа двухстороннего обслуживания с шириной по фасаду 650 и 750мм.

Инд. N подл.	Подпись и дата
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инд. N подл.	
Изм.	Лист
N докум	Подп.
	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения И



- \* - глубина шкафа без шинного ввода сверху
- \*\* - глубина шкафа с шинным вводом сверху
- \*\*\* -  $\phi$  в зависимости от диаметра и сечения силовых кабелей.
- 1 - шкаф КРУ; 2 - закладные элементы (швелер №10); 3 - дно шкафа;
- 4 - канал контрольных кабелей; 5 - отверстия для силовых кабелей в дне шкафа;
- 6 - каналы силовых кабелей.

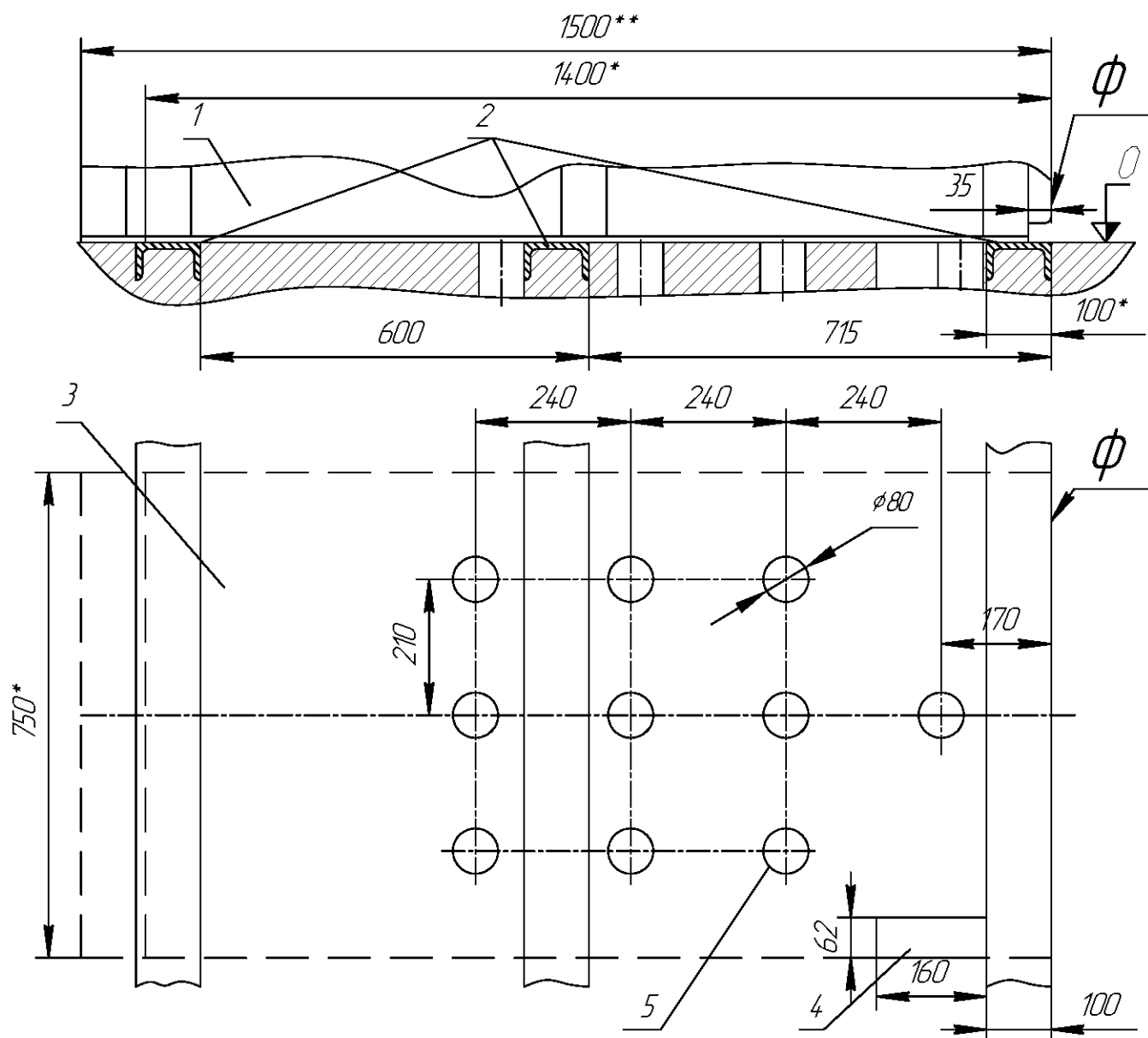
Остальное смотри Рисунок И1

Рисунок И.2 - Строительная часть КРУ.

Установка на фундамент шкафов типа ШКС на номинальные токи до 1600А с трёхфазными кабелями с количеством до 12 шт.

И.№. N подл.	И.№. N докум.	Взам. инв. N	Подп. и дата	Подпись и дата
И.№. N подл.	И.№. N докум.	Взам. инв. N	Подп. и дата	Подпись и дата

Продолжение Приложения И



\* - глубина шкафа без шинного ввода сверху

\*\* - глубина шкафа с шинным вводом сверху

1 - шкаф КРУ; 2 - закладные элементы (швеллер №10); 3 - дно шкафа;

4 - канал контрольных кабелей; 5 - отверстия для силовых кабелей в дне шкафа;

Остальное смотри Рисунок И1

Рисунок И.2.1 - Строительная часть КРУ.

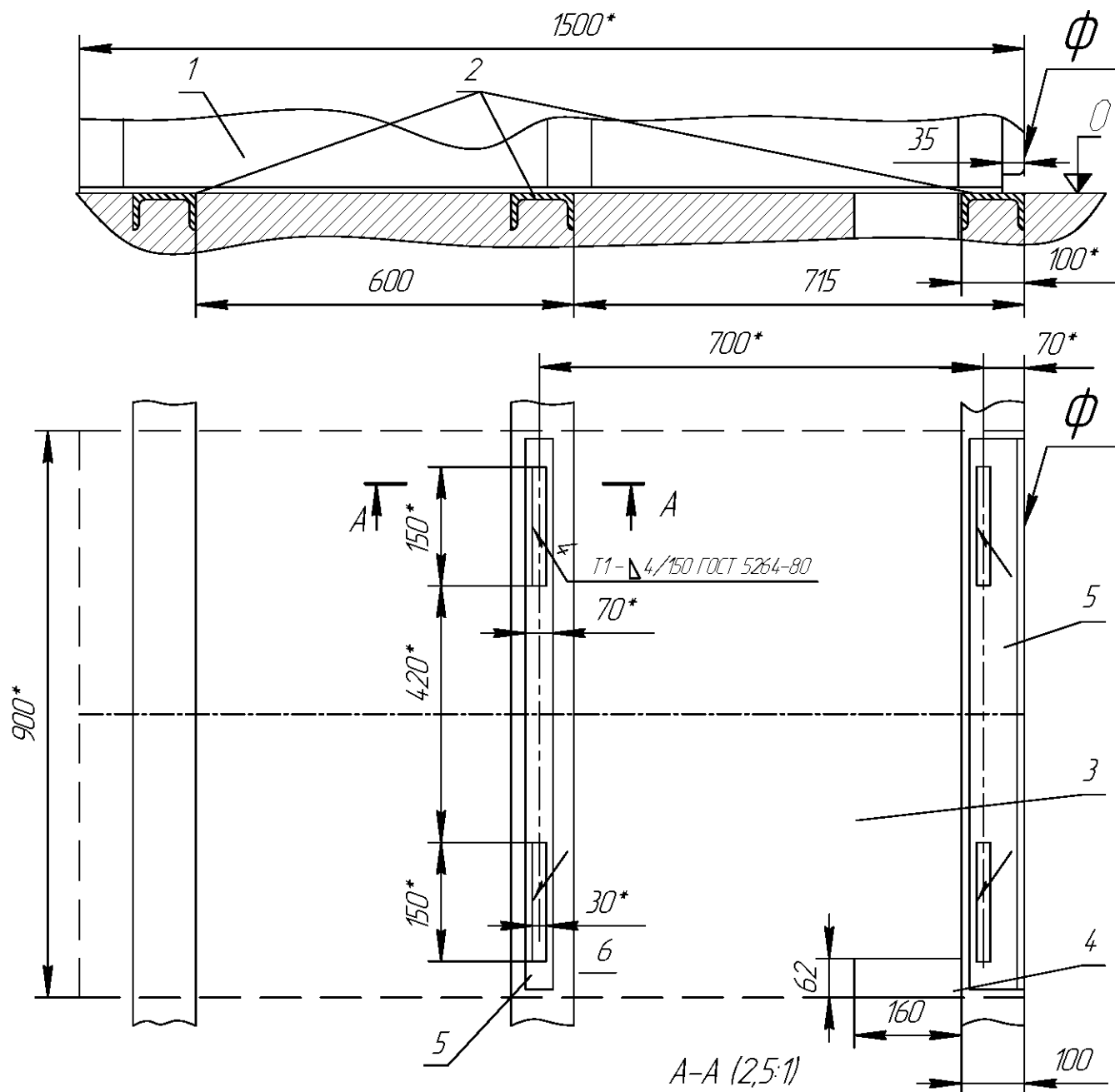
Установка на фундамент шкафов типа ШКС на номинальные токи до 1600А с однофазными кабелями с количеством до 10 шт. на фазу.

И.в. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	И.в. N подл.
Подп. и дата	И.в. N подл.
И.в. N подл.	И.в. N подл.

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Продолжение Приложения И



\* - размеры для справок  
 Ф - линия фасада шкафа КРУ

Место приваривания покрыть грунтовкой ГФ-0019 ГОСТ 23343-78, красно-коричневой УЗ (ТЗ) в два слоя.

- 1 - шкаф КРУ; 2 - закладные элементы (швелер №10); 3 - дно шкафа;
- 4 - канал контрольных кабелей; 5 - пластина для приваривания шкафа к закладным элементам.

Рисунок И.3 - Строительная часть КРУ.

Установка на фундамент шкафа без кабелей силовых с шириной по фасаду 900мм.

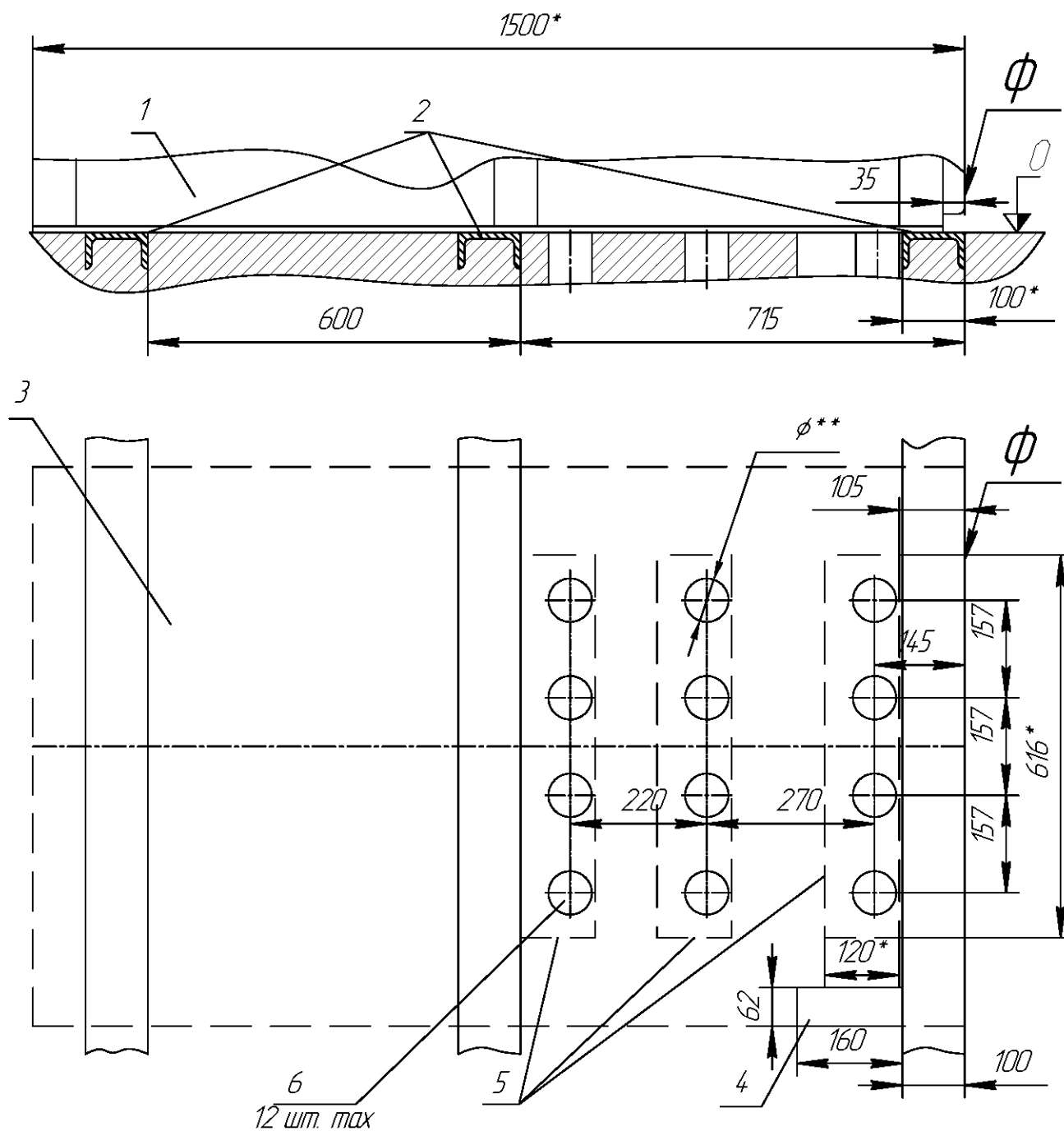
Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата
Инд. N подл.			

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
116

Продолжение Приложения И



\* - размеры для справок

\*\* - φ в зависимости от диаметра и сечения силовых кабелей

1 - шкаф КРУ; 2 - закладные элементы (швеллер №10); 3 - дно шкафа;

4 - канал контрольных кабелей; 5 - отверстия для силовых кабелей в дне шкафа;

6 - каналы силовых кабелей.

Остальное смотри Рисунок И.3

Рисунок И.4 - Строительная часть КРУ.

Установка на фундамент шкафа с шириной по фасаду 900мм с трёхфазными кабелями с количеством до 12шт.

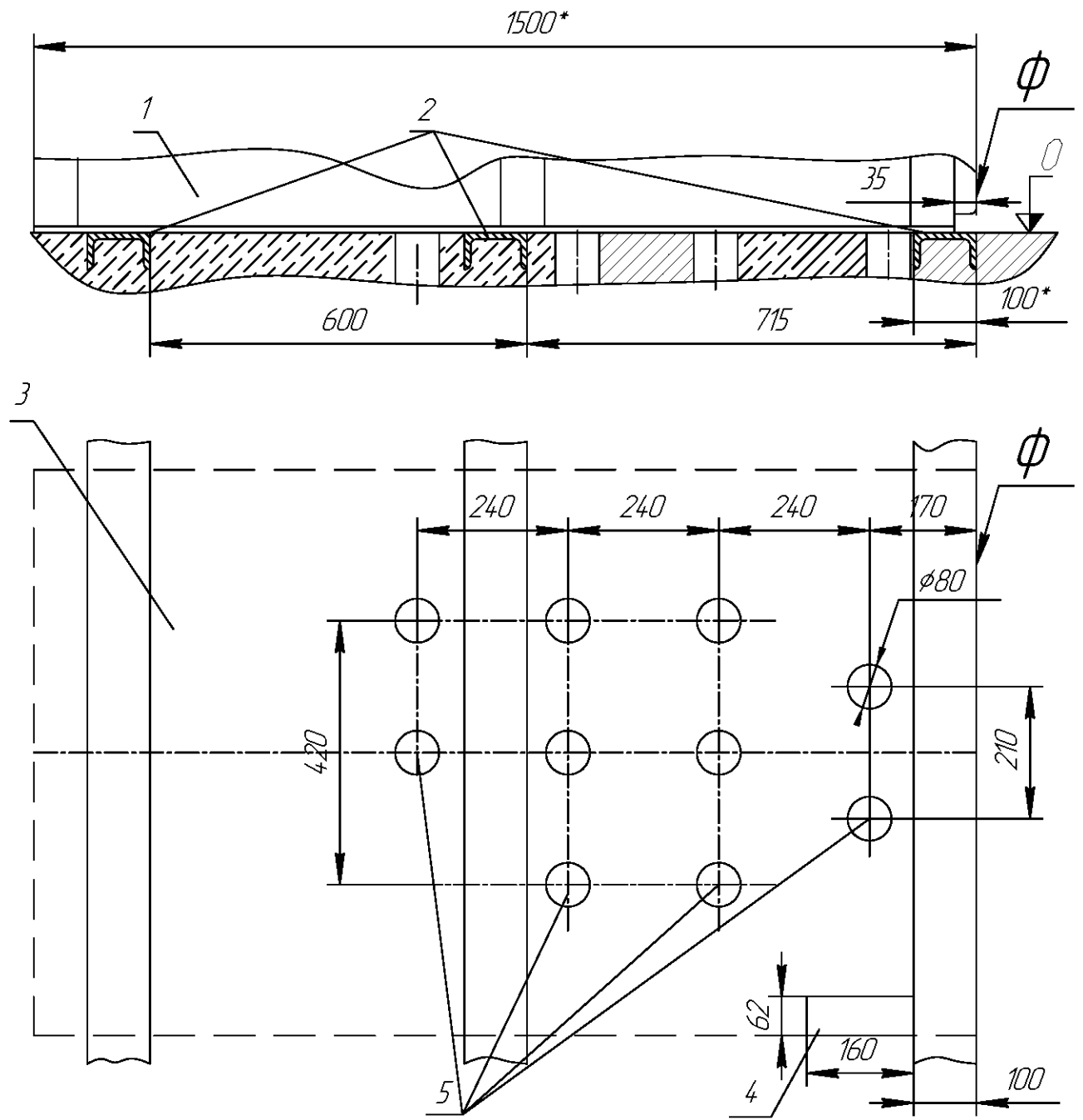
Инд. N подл.	Подпись и дата
Инд. N докл.	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инд. N подл.	

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
117

Продолжение Приложения И



\* - размеры для справок

- 1 - шкаф КРУ; 2 - закладные элементы (швеллер №10); 3 - дно шкафа;
- 4 - канал контрольных кабелей; 5 - отверстия для силовых кабелей в дне шкафа;

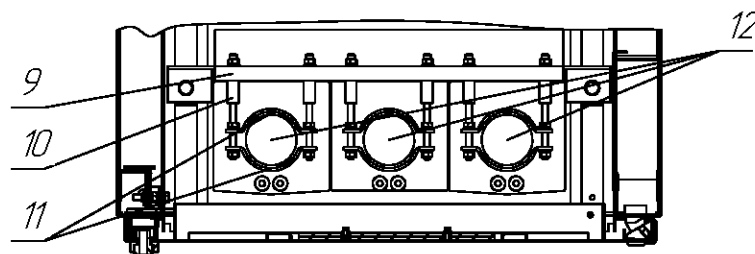
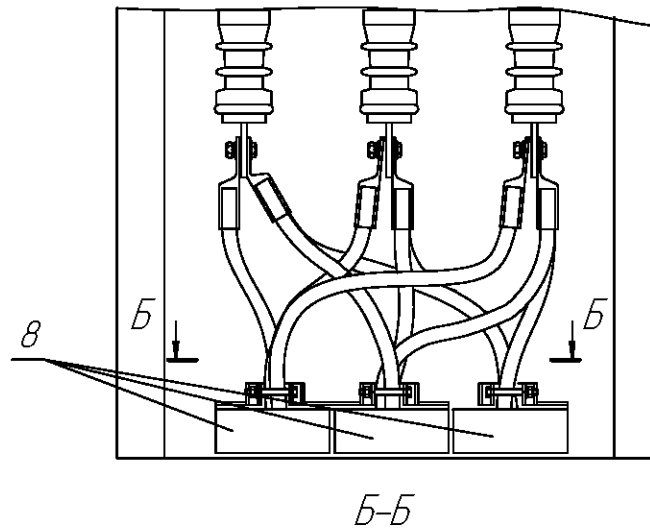
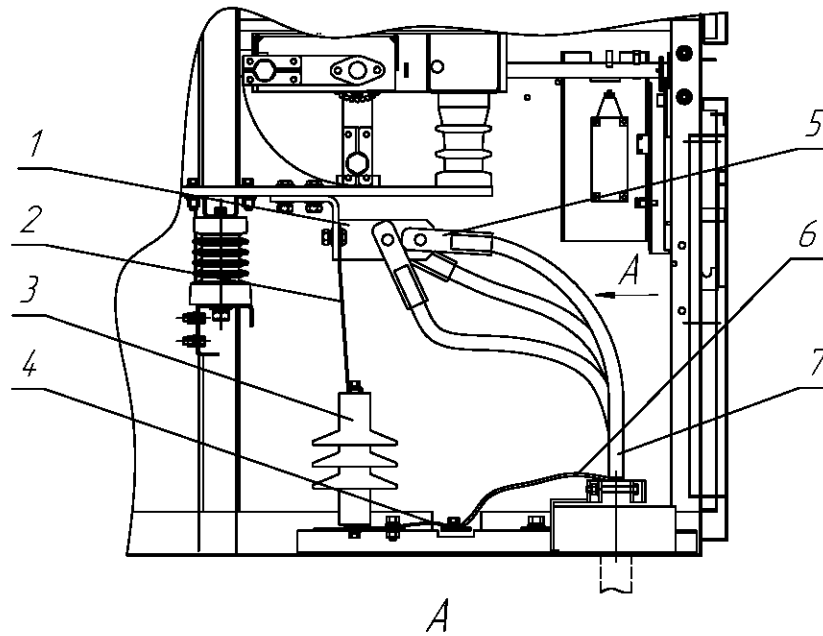
Остальное смотри Рисунок И3  
Рисунок И.4.1 - Строительная часть КРУ.

Установка на фундамент шкафа с шириной по фасаду 900мм с однофазными кабелями в количестве до 10шт. на фазу.

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N докл.
Инд. N подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

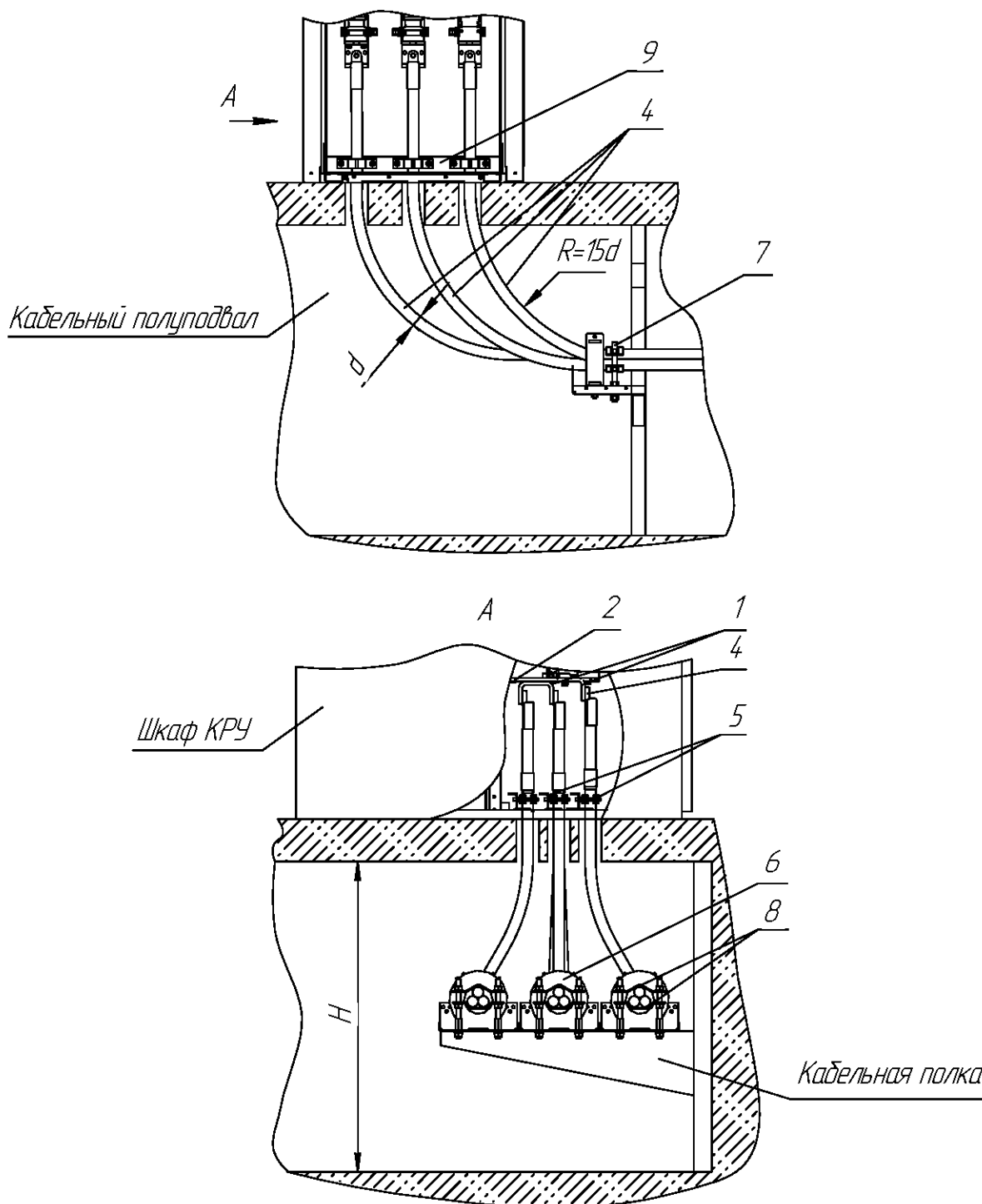
**НКАИ.670049.020 ТИ**



1 – контакт; 2 – шина; 3 – ограничитель перенапряжений; 4 – шина заземления;  
 5 – наконечник; 6 – заземление кабеля силового; 7 – жила кабеля силового;  
 8 – трансформатор нулевой последовательности; 9 – кронштейн; 10 – шпилька;  
 11 – хомут; 12 – кабель.

Рисунок И.4.2 – Строительная часть КРУ.  
 Монтаж трёхфазных кабелей в шкафах.

Инд. N подл.	Взам. инв. N	Инд. N дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	N докум	Подп. Дата



$R$  – радиусгиба кабеля. Зависит от сечения кабеля.

$H$  – высота кабельного полуподвала. Зависит от радиусагиба кабеля  $R$ .

1 – контакт; 2 – шина; 3 – кабель однофазный; 4 – наконечник; 5 – кабельный хомут;  
 6 – трансформатор нулевой последовательности; 7 – шпилька; 8 – крепёжный хомут;  
 9 – кронштейн.

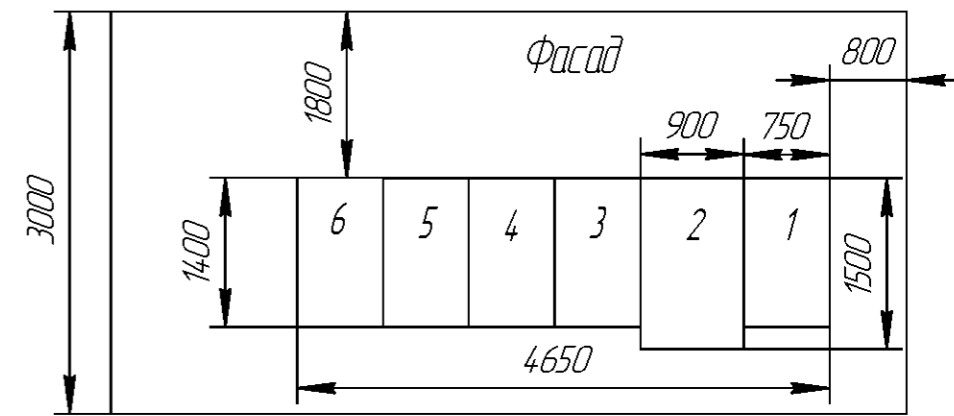
Рисунок И.4.3– Строительная часть КРУ.  
 Монтаж однофазных кабелей в шкафах ( кроме ШКС ).

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N докл.
Подп. и дата	
Инд. N подл.	

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

№ п/п		ЗАПРАШИВАЕМЫЕ ДАННЫЕ		1	2	3	4	5	6
1	Порядковый номер шкафа			1	2	3	4	5	6
2	Назначение шкафа			Линия к АД	ТСН	Линия	ТН	Линия к АД	Ввод
3	3 Номинальный ток сборных шин А	4. Номинальное напряжение, кВ	5. Схема главных соединений						
4	1000	6							
6	Вид оперативного тока вспомогательных цепей и его значение, В	постоянный оперативный ток 220 В							
7	Номенклатурное обозначение шкафа КУ 10С	ШВВ-10-20-01-630	ШСТ-10-20-604-630	ШВВ-10-20-05-630	ШКА-10-20-304-630	ШВВ-10-20-01-630	ШВВ-10-20-01-630		
8	Номер схемы вторичных соединений НКАИ 670401	034	ВКВВ.670205 750-025	035	042	034	037		
9	Тип высоковольтного оборудования и параметры	ВРС-10-20-630		ВРС-10-20-630	ЭНОЛП-6 6000, 100, 100, 0,5 УЗ, УЗ, УЗ	ВРС-10-20-630	ВРС-10-20-630	ВРС-10-20-630	ВРС-10-20-630
10	Коэффициент трансформации и номинальный ток трансформаторов тока, А	Т/К-10 - ____ ТСКС-40/ ____	0,5/10Р 50/5	0,5/10Р 50/5		0,5/10Р 150/5	0,5/10Р 50/5		
11	Параметры привода	Цепь электромагнита, YA1, В	= 220		= 220		= 220	= 220	
		Цепь включения, КСС, В	= 220		= 220		= 220	= 220	
		Цепь отключения, КСТ, В	= 220		= 220		= 220	= 220	
		Цепь отключения от независимого источника, КСЧ, В	220		220		220	220	
		Цепь отключения для схем с деэлектризацией, КСА, А	5		5		5	5	
12	Количество и сечение силового кабеля	1		2		1	2		
13	Количество т-ров тока нулевой последовательности	1		2		1	2		
14	Ток плавкой вставки предохранителя (А)								
15	Измерительные приборы	Амперметр ____	0 ... 300		0 ... 300		0 ... 300	0 ... 1500	
		Ваттметр ____							
		Варметр ____							
16	Тип микропроцессорного устройства	МСОМ	P 220		P 220 С	P 922	P 220	P 123	
17	№ схем проектной организации								
18	Дополнительные фрагменты вспомогательных цепей к позиции 18	Постоянные цепи управления, автоматики, сигнализации							
		Счетчики	Тип - СЭТ4ТМ	02.2		02.1		02.2	
			Схема подключения						
			Тип оптического преобразователя						
		Защита от межфазных КЗ и перегрузки	№ схем						
			Реле отсечки КА1, КА2 (КА3)						
			Реле МТЗ КА4, КА5 (КА6)						
			Реле перегрузки КА7( КА8, КА9)						
		Защита шин 6(10) кВ и МТЗ (2-я ступень)							
		Защита от замыканий на землю	№ схемы						
			Токовое реле (KAN)						
		Отключение генерирующих источников							
		Неисправность КТП							
		Отключение выкл. от предвзяженного конденсатора							
		Кнопки управления или пререле для эл. двигателей АД, СД							
		Пуск МТЗ по напряжению							
		Защита минимального напряжения							
		Электронная оперативная блокировка	№ схемы						
На заземляющем разъединителе									
	На выкатном элементе								
19	Установка автомата SF-питания электромагнита включения выключателя								
20	Ввод питания на секцию на переключателях								
21	Схема ЗДЗ								

План расположения шкафов КРУ 6 кВ серии КУ 10С



1. Оперативный ток на подстанции постоянный, 220 В.
2. В КРУН-6 кВ установить АЧОТ и шкаф аккумуляторной батареи, опросный лист НКАИ670222...
3. Выполнить кабельные связи между клеммными рядами ячеек и клеммным рядом шкафа телемеханики.
4. Установить ограничители перенапряжения типа \_\_\_\_\_.
5. Объем телемеханизации будет уточнен после согласования с заказчиком.
6. Предусмотреть место для шкафа контроллера АСУТП RTU-560 (2200x800x600).
7. Выполнить электромагнитную блокировку выкатных элементов и заземляющих ножей ячеек.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Опросный лист на шкафы КРУ	Литера	Лист	Листов
Разраб								
Проверил								
Согласовано								
Утвердил								

Приложение К (обязательное)

**Приложение Л.**  
(Обязательное)

**1 Вакуумные выключатели типа ВРС**

**1.1. Основные параметры вакуумных выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10.**

Вакуумные выключатели типов ВРС-6 и ВРС-10 соответствуют техническим условиям ТУ У 31.2-00213434-022-2004 и ТУ У 31.2-00213434-024-2004 соответственно, ГОСТ 687-78, а также ГОСТ 18397 в части испытаний на механическую износостойкость и предназначены для работы в шкафах комплектных распределительных устройств внутренней установки КРУ серии КУ 6С и КУ 10С соответственно. Основные параметры и характеристики вакуумных выключателей приведены в таблице.

№	Наименование параметра	ВРС-6	ВРС-10
1	Номинальное напряжение, кВ	6	10
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
3	Номинальный ток ( $I_{ном}$ ), А	1250, 1600, 2000, 2500, 3150	630, 1000, 1250, 1600, 2000, 3150
4	Номинальный ток отключения ( $I_{о.ном}$ ), кА	40	20; 31,5; 40
5	Сквозной ток короткого замыкания а) наибольший пик, кА, не более б) начальное действующее значение периодической составляющей, кА	102; 128	52; 80; 102
		40	20; 31,5; 40
6	Нормированное процентное содержание апериодической составляющей, % не более	40	40; 35
7	Среднеквадратическое значение тока за время его протекания (ток термической стойкости), кА	40	20; 31,5; 40
8	Время протекания тока (время короткого замыкания), с	3	3
9	Полное время отключения, с, не более	0,065	0,065
10	Собственное время отключения выключателя, с, не более	0,035-0,050	0,035-0,050
11	Собственное время включения, с	0,120	0,090; 0,120
12	Не одновременность замыкания и размыкания контактов, с, не более	0,002	0,002
13	Номинальное напряжение питания блока управления, В, постоянного и переменного тока	220	220
14	Ресурс по коммутационной стойкости: -при номинальном токе $I_{ном}$ , операций «ВО» -при токах короткого замыкания $I=(60-100)\%$ от $I_{о.ном}$ , операций «ВО»	30000	50000 <sup>3</sup> ; 30000
		40 <sup>1</sup> ; 50 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup> ; 40 <sup>4</sup> ; 50 <sup>5</sup>
15	Механический ресурс, циклов «В-О»	30000	100000 <sup>3</sup> ; 30000
16	Срок службы до списания, лет	25	25

Подп. и дата  
Инв. № дубл.  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
122

**Продолжение Приложения Л**

- <sup>1</sup> Для типоразмеров на номинальные токи до 2000А;
- <sup>2</sup> Для типоразмеров на номинальные токи 2500А и 3150А;
- <sup>3</sup> Для типоразмеров 20 кА/630А...1250А;
- <sup>4</sup> Для типоразмеров 31,5кА/630А...1600А, 20кА/1600А;
- <sup>5</sup> Для типоразмеров на номинальные токи 2000А...3150А.

Для стойкости к воздействию внешних механических факторов выключатель соответствует группе механического исполнения М 6 по ГОСТ 17516.1—90. При этом выключатель работоспособный при воздействии вибрации в диапазоне частот (0,5-100) Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с<sup>2</sup> (1g).

**1.2 Конструкция и принцип работы выключателей ВРС-6 и ВРС-10.**

Выключатель состоит из трех полюсов, одного электромагнитного привода, который размещён в раме выключателя и связан кинематически с полюсами через вал. Вал управляет тремя пятиконтактными вспомогательными блок-контактами. Платы управления выключателем, контакторы, отключающий конденсатор размещены в раме выключателя.

**1.2.1 Включение выключателя.**

Для включения выключателя необходимо через катушку включения пропустить постоянный ток, при котором сила действия в магнитной цепи включения, несмотря на большой зазор между якорем и магнитопроводом, превысит силу притягивания постоянными магнитами якоря в магнитной цепи отключения, где аналогичный зазор отсутствует.

Как только сила тяги достигнет достаточной величины (величины трогания), якорь электромагнита начинает с ускорением двигаться и приводит к повороту основного вала выключателя через ось, серьги и пальцы. Вал в свою очередь приводит к движению изоляционные тяги с механизмами поджатия в полюсах вверх.

После замыкания контактов ВДК пружины механизмов поджатия начинают сжиматься. Касание якорем магнитопровода указывает, что выключатель включен и происходит его фиксация в этом положении “магнитной защелкой”. Чем меньше становится зазор между якорем и магнитопроводом магнитной цепи, тем больше сила тяги постоянных магнитов.

Следовательно, включение выключателя происходит в результате совместного действия магнитодвижущей силы катушки включения и действия постоянных магнитов, имеющих большую энергоемкость. При этом указатель перемещается и в окне фасадного листа появляется надпись “ВКЛ”.

**1.2.2 Отключение выключателя.**

Для отключения выключателя необходимо через катушку отключения электромагнита пропустить постоянный ток в направлении, при котором сила действия на якорь превысит результирующую силу удержания “магнитной защелки”. Сила удержания во включенном положении равняется разнице между силами притяжения постоянных магнитов, атмосферного втягивания трех ВДК и силой пружин трех механизмов поджатия полюсов выключателя.

После того, как вышеуказанное происходит, якорь электромагнита начинает двигаться. На первом участке движения (приблизительно третья часть хода) контакты ВДК продолжают быть замкнутыми, а сжатые пружины механизмов поджатия разжимаются и тем самым обеспечивают необходимую начальную скорость главных контактов выключателя во время процесса дугогашения.

После того как пружины механизмов поджатия разжались на величину хода пружин поджатия, начинают размыкаться контакты ВДК и начинает происходить процесс гашения электрической дуги. При этом блок-контакты переключаются.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**НКАИ.670049.020 ТИ**

Лист  
123

**Продолжение Приложения Л**

Процесс отключения заканчивается тем, что якорь электромагнита замыкает собой магнитную цепь отключения электромагнита и тем самым четко фиксирует выключатель в отключенном положении “магнитной защелкой”, которую обеспечивают постоянные магниты электромагнита. Указатель положения выключателя при этом перемещается и в окне фасадной перегородки появляется надпись “ОТКЛ”.

**1.2.3 Ручное отключение.**

Конструкцией выключателя предусмотрена возможность ручного отключения. Ручное отключение производится специальной рукояткой отключения, на которой размещена пружина ручного отключения. После сопряжения рукоятки отключения с валом ручного отключения (возможно выполнить при закрытых дверях КРУ) необходимо повернуть рукоятку против часовой стрелки до полного отключения выключателя (не более чем на 180°). При этом установленные на валу ручного отключения кулачки воздействуют на шайбу штока отключения, что приводит в движение сердечник электромагнита из включенного положения в отключенное. Запас энергии пружины отключения достаточен для обеспечения полного нормативного отключения

**1.2.4 Функции электромагнитного привода.**

Электромагнитный привод вакуумных выключателя выполняет следующие функции:

- обеспечивает надежное и стабильное включение с нормированными параметрами;
- обеспечивает надежное и стабильное отключение с нормированными параметрами, что позволило впервые упразднить традиционный элемент для всех выключателей – отключающую пружину и тем самым значительно снизить энергоемкость привода и повысить его надежность;
- надежно фиксирует выключатель с помощью “магнитной защелки” в обоих крайних положениях “Включено” и “Отключено”;
- обеспечивает ручное нормированное отключение.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	<b>НКАИ.670049.020 ТИ</b>					Лист
										124
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						