

УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ

СЕРИИ КУ 35

Техническая информация

НКАИ.670049.027 ТИ

Редакция 3

Ив.№ орг.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Инв. № докум.
Подпись и дата	Подпись и дата

Содержание

Введение	3
1 Назначение	3
2 Технические данные	4
3 Состав изделия	5
4 Устройство и работа шкафа КРУ	8
5 Указание мер безопасности	11
7 Порядок установки и монтаж	14
8 Маркирование, консервация, тара и упаковка	16
9 Правила транспортирования и хранения	17
10 Заказ КРУ	18
Приложение А. Схемы главных соединений шкафов КРУ серии КУ 35	19
Приложение Б. Запасные части и принадлежности	31
Приложение В. Габаритные, установочные, присоединительные размеры шкафов	35
Приложение Г. Габаритные и присоединительные размеры выдвижных элементов	47
Приложение Д. Строительная часть КРУ	53
Приложение Е. Подъем, транспортирование и упаковка шкафа КРУ	58
Приложение Ж. Опросный лист	62
Приложение И. Основные параметры и характеристики комплектующей аппаратуры шкафов КРУ	63
10 Лист регистрации изменений	74

Инв. № orig.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № докум.	Приложение Д. Строительная часть КРУ										53
				Приложение Е. Подъем, транспортирование и упаковка шкафа КРУ										58
				Приложение Ж. Опросный лист										62
				Приложение И. Основные параметры и характеристики комплектующей аппаратуры шкафов КРУ										63
				10 Лист регистрации изменений										74

Введение

Техническая информация (ТИ) предназначена для ознакомления, изучения и практического использования в проектных работах устройства комплектного распределительного (в дальнейшем именуемого КРУ) серии КУ-35 и содержит технические данные, сведения об устройстве, принципе работы изделия и необходимые сведения, обеспечивающие правильную эксплуатацию и полное использование технических возможностей изделия.

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.

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

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 и т. д.

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. Назначение изделия.

1.1. КРУ предназначено для работы в сетях переменного тока, класса напряжения 35 кВ частоты 50 и 60 Гц с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

1.2. Настоящие шкафы КРУ изготавливаются по ТУ У 31.2-22588376-018-2003.

1.3. КРУ изготавливается для нужд народного хозяйства и для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом.

1.4. В части воздействия климатических факторов внешней среды КРУ соответствуют исполнением У3 согласно ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

1.5. Типовая компоновка шкафа показана на (рис.В.1. Приложение В) Основные типоразмеры шкафов приведены на (рис.В.2-В.13 Приложение В)

1.6. Номинальные значения климатических факторов для эксплуатации в рабочем состоянии:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- температура окружающего воздуха для исполнения У3 - от минус 45° С до плюс 40 С.

При температуре минус 25°С и ниже необходимо осуществлять подогрев помещения РУ (распределительного устройства).

При температуре минус 5°С и ниже в релейном шкафу устанавливаются подогреватели.

Шкафы КРУ серии КУ-35 по заказу могут изготавливаться в сейсмостойком исполнении для работы в помещениях РУ на высоте 0,0...10,0м при МРЗ до 9 баллов по шкале MSK-64 с применением низковольтной сейсмостойкой аппаратуры в схемах вспомогательных цепей.

1.7. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая газов и испарений, химических отложений, токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий (атмосфера II- по ГОСТ 15150).

1.8. 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.

Подпись и дата									
Инв. № докум.									
Взамен. инв.№									
Подпись и дата									
Инв. № ориг.									
Изм.									Лист
Лист									3
№ докум.									
Подп.									
Дата									

НКАИ.670049.027 ТИ

2. Технические характеристики.

2.1 Основные параметры и размеры шкафов КУ 35 приведены в табл.1.

Таблица 1

Наименование параметра и размера	Единица измерения	Значение параметра
1. Номинальное напряжение	кВ	35
2. Наибольшее рабочее напряжение	кВ	40,5
3. Испытательное напряжение в течении 1 мин.	кВ	85,5
4. Номинальный ток главных соединений шкафов	А	630; 1000;1600; 2000; 2500;3150
5.Частота	Гц	50,60
6. Номинальный ток сборных шин	А	1000; 1600; 2500; 3150
7. Номинальный ток отключения выключателя встроенного в шкаф КРУ	кА	20; 25; 31,5
8. Ток термической стойкости для промежутка времени, 3с	кА	20; 25; 31,5
9. Номинальный ток электродинамической стойкости главных соединений шкафов	кА	51; 81
10. Номинальное напряжение вспомогательных цепей: - переменного тока - постоянного (выпрямленного) тока	В	220 220;110
11. Габаритные размеры: - ширина - глубина - высота	мм	1500 2800;3150* 2532
102.Масса	кг	2000 (max)

Примечание: токи термической и электродинамической стойкости трансформаторов тока - в соответствии с их техническими характеристиками.

* Глубина шкафа с воздушным вводом.

2.2 Классификация шкафов КУ-35 должна соответствовать значениям, приведенным в табл.2

Таблица 2

Признаки классификации	Исполнения шкафов по указанным признакам классификации
1. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	нормальная изоляция (см. табл. 1)
2. Вид изоляции	комбинированная
3. Наличие изоляции токоведущих шин	с частично изолированными шинами
4. Условия обслуживания	двухстороннее
5. Вид управления	дистанционное и местное
6. Исполнение вводов	шинные, кабельные
7. Тип кабельных разделок	с термоусаживающимися перчатками
8. Степень защиты оболочки при закрытых дверях по ГОСТ14254	IP20
9. Наличие выкатных элементов в шкафах	с выкатными элементами без выкатных элементов
10. Наличие дверей в отсеке выкатного элемента	шкафы с дверьми
11. Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	ШВВ – шкаф с выключателем вакуумным; ШВГ – шкаф с выключателем элегазовым; ШСТ– шкаф с трансформатором собственных нужд; ШТН – шкаф с трансформаторами напряжения; ШШР – шкаф с шинным разъединителем; ШПС – шкаф с предохранителями силовыми; ШШВ – шкаф шинного ввода; ШШП – шкаф шинной перемычки.
12.Вид поставки КРУ	Отдельными шкафами или в составе КРПЗ-35

Инв. № докум.	Взамен. инв.№	Подпись и дата	Инв. № ориг.						Лист 4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ				

2.3. Шкафы КРУ выполняются:

а) по схемам главных цепей, приведенных в приложении А ;
б) по схемам вспомогательных цепей шкафы КРУ выполняются с микропроцессорными устройствами управления и защиты типов МРЗС-05, SPAC 800, REF, SEPAM 1000, SEPAM 2000, MICOM, УЗА-10 и др., по согласованию с заводом изготовителем, а также с электро-механическими реле.

2.4. Шкафы КРУ могут быть разработаны в соответствии со специальными требованиями опросного листа и технических протоколов заказчика и изготовителя и изготовлены как разовый заказ. По согласованию изготовителя и заказчика КРУ могут поставаться в опытную эксплуатацию.

По согласованию с заводом изготовителем шкафы КРУ могут изготавливаться и по не типовым схемам главных и вспомогательных цепей, с коммутационными аппаратами других изготовителей. Тип комплектующей аппаратуры определяет заказчик КРУ

2.5. Габаритно-установочные размеры шкафов приведены в Приложении В, а выкатных элементов приведены в Приложении Г.

2.6. Шкафы КРУ, поставляемые на экспорт в страны с умеренным и тропическим климатом, должны дополнительно соответствовать ГОСТ 15151, ГОСТ 15963, РД 16.01 007

2.7. Срок службы шкафов КРУ до среднего ремонта - не менее 15 лет, если до этого времени не будут исчерпаны ресурсы по механической и коммутационной стойкости выключателей.

2.8. Срок службы шкафов до списания не менее 25 лет при условии своевременной замены комплектующей аппаратуры, срок службы которой менее 25 лет и при проведении технического обслуживания шкафов в соответствии с руководством по эксплуатации.

2.9. Максимальное значение удельного потребления электроэнергии при обогреве шкафа при температуре минус 25° С должна составлять 0,1 кВт/м³.

2.10. Шкафы КРУ имеют следующие показатели надежности согласно таблице 3, при этом отказы для всех выключателей не допускается.

Таблица 3.

Наименование параметра	Количество циклов ВО для выключателя		
	BP35	VD4	HD4/Z
1. При номинальных токах	30000	20000	10000
2. при токах короткого замыкания	50	50	

3. Состав изделия.

3.1. 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.

3.2. В комплект изделия входят:

- 1) шкафы КРУ (полной заводской готовности) в объеме заказа;
- 2) демонтированные на период транспортировки межблочные соединения главных и вспомогательных цепей (при необходимости);
- 3) резервные выкатные элементы - по заказу;

Инв. № ориг.	Подпись и дата	Взамен. инв. №	Инв. № докум.	Подпись и дата					Лист
									5
					И				Дата

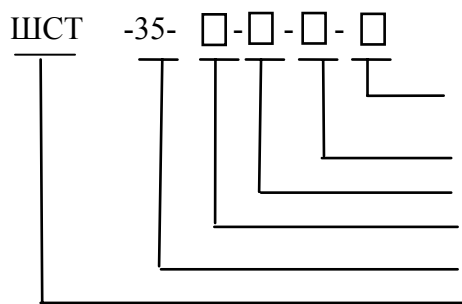
НКАИ.670049.027 ТИ

другого изделия:

- шкаф с выключателем элегазовым на номинальное напряжение 35 кВ, номинальный ток 630 А, номинальный ток отключения 20кА, выполненный по схеме главных цепей 01 для нужд народного хозяйства:

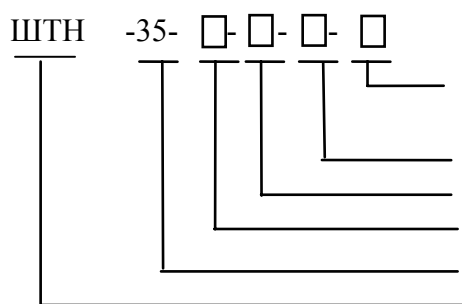
”Шкаф ШВГ - 35-20-01-630-У3, ТУ У31.2-22588376-018-2003.”

в) с трансформатором собственных нужд:



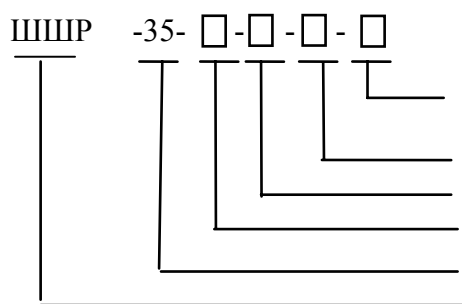
климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150;
номинальный ток шкафа, А;
номер схемы главных цепей согласно приложению А;
номинальный ток термической стойкости, кА;
номинальное напряжение, кВ;
шкаф с трансформатором собственных нужд.

г) с трансформаторами напряжения:



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

д) с шинным разъединителем:



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

3.5 Основные отличия конструкции шкафов КРУ.

3.5.1 Шкафы КРУ отличаются наличием или отсутствием выдвижных элементов.

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

Шкафы с условным обозначением ШШП, ШШВ, ШП не имеют выдвижных элементов.

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

3.6. В качестве основной высоковольтной комплектующей аппаратуры в шкафах могут применяться:

- выключатели элегазовые HD4/Z;
- выключатели вакуумные ВР35, выключатели вакуумные VD4 ;
- трансформаторы тока типа - ТЛК-35, ТРУ 7.1;
- трансформаторы напряжения типов: GZ 36, ТНР 7.1;
- ограничители перенапряжения типа - MWK-41;

Подпись и дата	
Инв. № докум.	
Взамен. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № ориг.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ	Лист
						7

- предохранители для защиты трансформаторов напряжения типа – ПКН;
- предохранители токоограничивающие ПКТ;
- в качестве трансформаторов собственных нужд 35/0,4 применяются трансформаторы типа RESIBLOC, GBE;
- трансформаторы тока нулевой последовательности ТЗЛЭ-125.

3.6.1. По согласованию с заводом-изготовителем в шкафах КРУ может быть применен другой тип комплектующей аппаратуры.

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

4. Устройство и работа шкафов КРУ.

4.1 Общие конструктивные решения.

4.1.1 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.

4.1.2. 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 перегородок, или стенок отсеков.

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

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

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

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

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

4.1.8. Все токопроводящие шины выполняются из меди и (или) алюминия.

4.1.9. Все металлические узлы и детали составляющие шкафы КРУ, выполнены из стальных листов толщиной 2, 3 и 4 мм и имеют антикоррозийное покрытие порошком типа MX.S.RAL или гальваническое покрытие. Соединение всех элементов осуществляется специальными болтами и гайками М8, которые создают электрический контакт между узлами и деталями.

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

4.1.11. Все резьбовые соединения имеют защиту от самоотвинчивания.

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

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

4.1.14. Корпуса шкафов КРУ при монтаже распределительных устройств (РУ) непосредственно заземляются (приваркой) на металлические закладные элементы, которые можно подключить к заземляющему контуру РУ.

4.1.15. Провода схем вспомогательных цепей в отсеках шкафов, где расположено оборудование 35 кВ, отделены перегородками или проложены в изоляционных рукавах, кроме коротких участков, необходимых для осуществления подсоединения.

4.1.16 Максимальное значение удельного потребления электроэнергии при обогреве шкафа при температуре минус 25° С составляет не более 0,1 кВт/м³.

НКАИ.670049.027 ТИ

Инв. № орг.	Подпись и дата				Инв. № докум.	Подпись и дата																
	Взамен. инв. №																					
Инв. № орг.	Подпись и дата				Инв. № докум.	Подпись и дата																
	Взамен. инв. №																					
4.7. С целью ограничения времени действия дуги короткого замыкания отсеки А, Б и В (см. Рис. В.2 Приложения В) шкафов КРУ оборудованы оптоволоконными или другими датчиками дуговой защиты. 4.8. Схемами вспомогательных цепей предусмотрено отключение вводного или секционного выключателя при возникновении дуги к.з. в одном из отсеков шкафа КРУ за время не более 0,2с. Для предотвращения ложных срабатываний защита от дуговых замыканий выполнена с блокировкой по току или напряжению. 4.9. В нижней части шкафы КРУ имеют сплошное металлическое дно 4 (см. Рис. В.1 Приложение В). В дне имеются необходимые проемы для пропускания силовых и контрольных кабелей. 4.10. Описание составных частей шкафов. 4.10.1. (На рис. В.1 Приложение В) показана типовая компоновка шкафа КРУ, которая состоит из следующих узлов и деталей: - рамы вертикальные (передняя 18, средняя 3, задняя 7); - рамы горизонтальные 21, 22; - стойки 6; - дно 4; - боковые и задние стенки 9; - верхние крышки с жалюзи 10, 12, 13, 14, 15; - сборные шины 11; - релейный шкаф 16. 4.10.2. На передней раме 18 укреплена на шарнирах фасадная дверь 17, которая в закрытом положении запирается внутренним замком 19. На левой стойке передней рамки сверху размещаются таблички 2 и 20, а внизу имеется отверстие, которое в нормальном положении закрыто шибером 1. При поднятом вверх шибере открывается доступ к элементам управления заземлителем. 4.10.3 Комплектация шкафов определяется конкретной схемой главных соединений. 4.11. Отсек выкатного элемента шкафа. 4.11.1. Отсек образован боковыми стенками, фасадной дверью 17, дном 4 и рамой 3 (см. Рис. В.1 Приложение В). Над отсеком имеется канал Д (см. п. 4.5).																						
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>															Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																		
					9																	

4.11.2. В отсеке размещены механизмы, обеспечивающие нормальное функционирование выкатного элемента в шкафу в т.ч. привод заземлителя, механизм шторочный, шина заземления выкатного элемента на дно шкафа, швеллеры перемещения выкатного элемента, розетки ЭМБ и др. В раме 18 (см.Рис.В.1 Приложение В) и на дверях 17 имеются окна для осмотра отсека.

4.11.3. В отсеке выкатного элемента размещается выкатной элемент в зависимости от типа шкафа КРУ.

4.12. Отсек сборных шин.

4.17.1. Отсек сборных шин А (см.Рис. В.2 Приложение В) размещается в верхней части шкафа. В отсеке размещаются сборные шины 1, которые установлены на изоляторах опорных 3 и отпайки сборных шин 12.

4.12.2. В нижней части отсек сборных шин имеет плиту изоляционную 14 (см. Рис.В.2 Приложение В), на которой установлены изоляторы проходные 13. После изолятора проходного отпайки сборных шин входят в втулку проходную 16 и контактом 15 Ø35(36) проходят в отсек выкатного элемента.

4.13. Отсек линейных шин и трансформаторов тока (далее по тексту ТТ).

4.13.1. Отсек линейных шин и ТТ В приведен на Рис.В.2 Приложение. Он образован из дна 4, боковых и задних стенок 9 и рамой 3 (см. Рис.В.1 Приложение В). В верхней части отсек имеет разгрузочный канал Е в виде крышки с жалюзи.

4.13.2. В отсеке могут размещаться трансформаторы тока 2, трансформаторы напряжения 5, ограничитель перенапряжения (ОПН) 11, трансформаторы нулевой последовательности 6, кабельные подсоединения 9, ножи заземления 17, контакт заземляющий 4, предохранители 8. Количество и тип этих приборов определяется заказчиком.

4.13.3. На Рис.В.3 Приложение В приведено исполнение шкафа с линейными шинами 2, которые крепятся на изоляторах опорных 3.

4.13.4. Контакт отпайки линейных шин 1 через втулку проходную, проходит в отсек выкатного элемента.

4.14. В отсеках А, Б и В устанавливаются приборы дуговой защиты, лампы освещения, датчики наличия напряжения на шинах.

4.15. Наличие той или иной аппаратуры в шкафу определяется схемами главных и вспомогательных соединений, согласованными с заказчиком.

4.16. Отсек низковольтной аппаратуры (Релейный шкаф).

4.16.1.Отсек с релейной аппаратурой Г (см.Рис.В.2 Приложение В), показан на Рис.В.1 Приложение В позиция 16.

4.17. Заземлитель.

4.17.1 Заземлитель устанавливается в шкафу согласно схем главных соединений. Ножи заземлителя поз 17, вал и механизм привода поз.18 устанавливаются в шкафу, как показано на Рис. В.2 Приложение В.

4.17.2. Заземление сборных шин РУ осуществляется в шкафу типа ШТН по Рис.В.7 Приложение В. Заземление сборных шин может осуществляться специальным выкатным элементом, который, входит в комплект ЗИП (Рис.10 и Рис.17 приложение Б) и поставляется за отдельную плату. Заземление сборных шин выкатным элементом осуществляется только в шкафах с разъёмными контактными соединениями.

Заземление сборных шин может также осуществляться с помощью стационарного заземлителя (см. Рис.В.8. Приложение В)

Оперирование заземлителем осуществляется с помощью ручки (Рис.20, ЗИП Приложение Б).

4.18. Стыковка шкафов происходит:

- электрически – по сборным или линейным шинам, в зависимости от схем главных соединений;

Подпись и дата		Инв. № докум.		Взамен. инв.№		Подпись и дата		Инв. № орг.	
напряжения 3, ограничитель перенапряжения (ОПН) 11, трансформаторы нулевой последовательности 6, кабельные подсоединения 9, ножи заземления 17, контакт заземляющий 4, предохранители 8. Количество и тип этих приборов определяется заказчиком. 4.13.3. На Рис.В.3 Приложение В приведено исполнение шкафа с линейными шинами 2, которые крепятся на изоляторах опорных 3. 4.13.4. Контакт отпайки линейных шин 1 через втулку проходную, проходит в отсек выкатного элемента. 4.14. В отсеках А, Б и В устанавливаются приборы дуговой защиты, лампы освещения, датчики наличия напряжения на шинах. 4.15. Наличие той или иной аппаратуры в шкафу определяется схемами главных и вспомогательных соединений, согласованными с заказчиком. 4.16. Отсек низковольтной аппаратуры (Релейный шкаф). 4.16.1.Отсек с релейной аппаратурой Г (см.Рис.В.2 Приложение В), показан на Рис.В.1 Приложение В позиция 16. 4.17. Заземлитель. 4.17.1 Заземлитель устанавливается в шкафу согласно схем главных соединений. Ножи заземлителя поз 17, вал и механизм привода поз.18 устанавливаются в шкафу, как показано на Рис. В.2 Приложение В. 4.17.2. Заземление сборных шин РУ осуществляется в шкафу типа ШТН по Рис.В.7 Приложение В. Заземление сборных шин может осуществляться специальным выкатным элементом, который, входит в комплект ЗИП (Рис.10 и Рис.17 приложение Б) и поставляется за отдельную плату. Заземление сборных шин выкатным элементом осуществляется только в шкафах с разъёмными контактными соединениями. Заземление сборных шин может также осуществляться с помощью стационарного заземлителя (см. Рис.В.8. Приложение В) Оперирование заземлителем осуществляется с помощью ручки (Рис.20, ЗИП Приложение Б). 4.18. Стыковка шкафов происходит: - электрически – по сборным или линейным шинам, в зависимости от схем главных соединений;									
И						Дата			
НКАИ.670049.027 ТИ								Лист	
								10	

- конструктивно – креплением болтами по элементам конструкции шкафа.
- в крайних шкафах отверстия в стойке рамы 3 (см. Рис.В.1 Приложения В) необходимо заглушить болтами с шайбами.

4.19. Выкатные элементы шкафов КРУ их конструкция и габаритные размеры приведены на Рис.Г.1-Г.4 Приложения Г.

4.19.1. Выкатные элементы имеют максимально унифицированные конструктивные элементы, одни и те же габаритно-установочные, присоединительные размеры и механизмы перемещения.

4.19.2. На основании 10 выкатного элемента (рис.Г.1 Приложение Г) установлен выключатель элегазовый 5. С двух сторон на основании установлены рычаги 2, которые приводят в действие механизм шторочный при движении выкатного элемента из контрольного положения в рабочее.

4.19.3. Заземление выкатного элемента на корпус шкафа КРУ обеспечивается скользящим контактом 3, состоящим из двух независимо подпружиненных контактов, скользящих по шине, укрепленной на дне шкафа. Заземление осуществляется непрерывно на всём движении выкатного элемента между рабочим и контрольным положениями.

4.19.4. Основным элементом, обеспечивающим крепление и перемещение выкатного элемента в шкафу является траверса 1 и винт упорный 4.

После того, как выкатной элемент зафиксирован фиксаторами 6 в шкафу, винтом 4 его можно перемещать между рабочим и контрольным положениями. Ход выкатного элемента между рабочим и контрольным положением составляет 450 мм (45,5 оборотов винта). При крайних положениях выкатного элемента с выключателем в механизме доводки слышится металлический характерный удар (в шкафу с выключателем). Рабочее и контрольное положение выкатного элемента определяется также табличками, нанесёнными на элементах шкафа и фасадном листе 9 выкатного элемента:

- на фасадном листе выкатного элемента крепится табличка со стрелкой и надписью «положение»;
- на боковой стенке шкафа крепятся таблички с надписью «рабочее» и «контрольное».

4.19.5. Вращение винта осуществляется специальной рукояткой (Рис.4 ЗИП Приложение Б), которая надевается на квадратный конец винта упорного 4 (см. Рис. Г.1 Приложение Г).

5. Указание мер безопасности.

5.1 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 концевых 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;

5.2 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).

5.3 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.

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

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

5.6 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.

5.7 Конкретные типы шкафов КРУ, которые оборудованы заземлителями, указаны согласно сетке схем главных цепей в Приложении А.

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

5.9. Закладные швеллеры должны быть надежно заземлены.

5.10. При монтаже концевых разъемов силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями.

5.11. Указание мер безопасности при эксплуатации.

5.11.1. **Запрещается!** Без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные шинные отсеки шкафов КРУ и производить какие-либо работы.

5.11.2. **Внимание!** Перед началом проведения профилактических и ремонтных работ в отсеке выкатного элемента необходимо визуально проверить состояние изоляционных втулок 16 (см. рис. В.2 Приложение В), изоляционной опоры и механизма шторного (отсутствие токопроводящих дорожек, трещин, загрязнений и др.).

5.11.3. Работы в отсеке выкатного элемента производить только при запертых на навесной замок шторках.

5.11.4. Работы на оборудовании, расположенном на выкатном элементе, производить только в ремонтном положении.

5.11.5. Запрещается снимать фасадный лист 9 (см. рис. Г.1 Приложение Г) выкатного элемента при нахождении его в шкафу КРУ, а также вкатывать выкатной элемент в шкаф без фасадного листа.

5.11.6. **Запрещается!** Осуществлять работы с кабельными разделками при наличии напряжения на сборных шинах.

5.11.7. В шкафах с выключателями предусмотрены механические блокировки, не допускающие:

- перемещение выкатного элемента с включенным выключателем из контрольного положения в рабочее ;
- перемещение выкатного элемента с включенным выключателем из рабочего положения в контрольное ;
- включение выключателя в промежуточном положении (между рабочим и контрольным);
- перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземлителя ;

Инв. № докум.	Взамен. инв. №	Подпись и дата					Лист
Инв. № ориг.			И	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ		12

6. Порядок установки и монтаж.

6.1. Требования к месту установки.

6.1.1 Строительная часть и монтаж шкафов КРУ в РУ должны выполняться в соответствии с чертежами Рис.Д.1-Д.5, Приложение Д.

6.1.2. 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.

6.1.3. До начала монтажа необходимо проверить правильность выполнения закладных элементов основания под шкафы КРУ, проемов для прохода силовых и контрольных кабелей.

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

6.1.5. 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.

6.1.6. Закладные швеллера РУ в двух местах должны быть соединены с контуром заземления полосовой сталью сечением не менее 40х4 мм².

6.2. Операция по установке и монтажу шкафов КРУ.

6.2.1. Произвести визуальный осмотр каждого транспортного места. Обнаруженные повреждения и дефекты, а также выявленную некомплектность оформить актом. Устранить некомплектность необходимо до начала монтажа КРУ.

6.3. Транспортирование шкафов КРУ

6.3.1. Транспортирование шкафов КРУ к месту установки производить в упакованном виде (см. Рис. Е.4 Приложения Е).

6.3.2. Распаковка 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.

6.3.4. При распаковке и монтаже необходимо контролировать маркировку всех монтажных единиц.

6.3.4. Шкафы КРУ следует транспортировать к месту монтажа только в вертикальном положении, используя специальные стропы, как показано на Рис.Е.1 Приложения Е.

Внутри здания, где нет подъемных механизмов, шкафы перемещают с помощью, например, катков, подкладываемых под основание шкафов.

6.4.Монтаж шкафов

6.4.1 Монтаж шкафов производится в соответствии со схемой расположения шкафов КРУ в РУ согласно опросному листу. В капитальных помещениях шкафы КРУ должны, как правило, устанавливаться на фундамент с углублением. При этом дно шкафов должно быть на уровне чистого пола. Это необходимо для плавного перемещения выкатных элементов.

6.4.2. В устанавливаемых шкафах КРУ снять транспортные упоры выкатных элементов и выкатить выкатные элементы из шкафов.

6.4.3. Контактные поверхности сборных и линейных шин необходимо очистить от смазки и промыть уайт-спритом ГОСТ 3134-78 и смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80. Зачистка контактных поверхностей напильником или стеклянной шкуркой запрещается.

Подпись и дата		Инв. № докум.		Взамен. инв.№		Подпись и дата		Инв. № ориг.	
повреждения и дефекты, а также выявленную некомплектность оформить актом. Устранить некомплектность необходимо до начала монтажа КРУ. 6.3. Транспортирование шкафов КРУ 6.3.1. Транспортирование шкафов КРУ к месту установки производить в упакованном виде (см. Рис. Е.4 Приложения Е). 6.3.2. Распаковка 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. 6.3.4. При распаковке и монтаже необходимо контролировать маркировку всех монтажных единиц. 6.3.4. Шкафы КРУ следует транспортировать к месту монтажа только в вертикальном положении, используя специальные стропы, как показано на Рис.Е.1 Приложения Е. Внутри здания, где нет подъемных механизмов, шкафы перемещают с помощью, например, катков, подкладываемых под основание шкафов. 6.4.Монтаж шкафов 6.4.1 Монтаж шкафов производится в соответствии со схемой расположения шкафов КРУ в РУ согласно опросному листу. В капитальных помещениях шкафы КРУ должны, как правило, устанавливаться на фундамент с углублением. При этом дно шкафов должно быть на уровне чистого пола. Это необходимо для плавного перемещения выкатных элементов. 6.4.2. В устанавливаемых шкафах КРУ снять транспортные упоры выкатных элементов и выкатить выкатные элементы из шкафов. 6.4.3. Контактные поверхности сборных и линейных шин необходимо очистить от смазки и промыть уайт-спритм ГОСТ 3134-78 и смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80. Зачистка контактных поверхностей напильником или стеклянной шкуркой запрещается.									
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ				Лист
									14

6.4.4. Установить крайний (левый) шкаф КРУ подстанции и проверить правильность его установки.

Шкаф КРУ установлен правильно, если :

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

6.4.5. С правой стороны установленного шкафа снять крепеж, предназначенный для механического соединения со следующим шкафом КРУ и электрического соединения линейных и сборных шин этих блоков.

6.4.6. Установка последующих шкафов осуществляется аналогично.

6.4.7. Произвести сочленение всех шкафов между собой. При этом следить за правильностью сочленения сборных и линейных шин. Соединение шин между собою производить предварительно без затяжки болтов.

Добиться, чтобы шины на изоляторах лежали без перекосов, которые могут вызвать дополнительную нагрузку на изоляторы.

6.4.8. Произвести сболчивание шкафов КРУ между собой, при этом следить, чтобы не появились не предусмотренные их перекосы. Устранив все перекосы окончательно, затянуть болты всех межблочных соединений. Правильность установки шкафов проверяется по уровню и отвесу.

6.4.9. После установки шкафов всего ряда (секции) произвести приварку каждого шкафа КРУ к закладным швеллерам в местах указанных на Рис.Е.2 или Рис.Е.4 Приложения Е местах.

6.4.10. Свидетельством правильно смонтированных шкафов КРУ является:

- 1) Все выкатные элементы надежно фиксируются фиксаторами 6 (см.Рис.Г.1 Приложение Г) в отверстиях стоек передней рамы 18 (см. рис.В.1 Приложение В) .
- 2) выкатные элементы в рабочем положении надежно сочленяются своими розеточными контактами с неподвижными контактами шкафов КРУ;
- 3) заземлитель должен четко и надежно работать. Вал привода должен фиксироваться в крайних положениях в пластине
- 4) ножи заземлителя должны при этом заходить на неподвижный контакт заземления ;
- 5) усилие на рукоятке оперирования заземлителем и рукоятке перемещения выкатного элемента должно быть в пределах нормы;
- 6) шторочный механизм без особых усилий открывается посредством выкатного элемента и свободно самопроизвольно закрывается при выкатывании выкатного элемента в ремонтное положение;
- 7) двери закрываются без перекосов, запираение происходит без заеданий.

6.4.11. Затянуть болты сочлененных сборных и линейных шин.

6.4.12. Произвести монтаж магистральных шинок вспомогательных цепей.

Для монтажа используется жгут проводов, входящий в комплект поставки (см.рис.9 Приложение Б). Для соединения двух рядом стоящих релейных шкафов жгут пропустить через соответствующее окно в боковой стенке релейного шкафа, закрепить на задней стенке хомутами и развести провода по клемникам в соответствии с монтажной схемой шкафа КРУ.

6.5.Монтаж кабельных разделок.

6.5.1. Шкафы КРУ допускают ввод как **трехжильных** так и **одножильных** кабелей.

Максимальное количество **трехжильных** кабелей сечением до 240 мм² в шкафах с кабельным вводом (выводом) – 2 шт.

Для шкафов по схемам № 34; 35; 117...121 максимальное количество **трехжильных** кабелей сечением до 240 мм² – 1 шт. При этом габарит шкафов составляет 1500x2800x2500, а трансформатор тока нулевой последовательности находится в объеме шкафа на дне. Строительная часть согласно Рис. Д.1 Приложения Д.

Подпись и дата	
Инв. № докум.	
Взамен. инв.№	
Подпись и дата	
Инв. № ориг.	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	
Лист	
15	

НКАИ.670049.027 ТИ

7.2. Консервация.

7.2.1. Все открытые и выступающие поверхности шинопроводов шкафа покрываются смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9437-80.

7.2.2. Консервации смазкой ГОИ-54п подлежат все контактные поверхности, детали с гальваническим покрытием, детали не имеющие антикоррозийного покрытия, поверхности табличек.

7.2.3. Срок хранения законсервированных шкафов КРУ не более 1 года.

7.3. Упаковка.

8.3.1. Крепление шкафов и комплектующих изделий при упаковке в тарный ящик (Рис.Е.3 Приложение Е) должно обеспечивать их надежное закрепление, исключающее смещение и механическое повреждение во время транспортирования. Ко дну ящика шкаф крепится специальными уголками.

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

7.3.3. Шкаф упаковывается в один ящик.

Выкатные элементы находятся во время транспортирования в шкафу в промежуточном (между рабочим и контрольным) положении и крепятся ко дну шкафа транспортными упорами. Выкатные элементы могут быть упакованы в отдельные ящики.

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

7.3.5. Токоведущие шины и др. элементы, демонтируемые на период транспортирования, могут помещаться вместе со шкафами в одном из тарных ящиков.

Шины, не помещающиеся в тарные ящики шкафов КРУ, упаковываются в отдельную тару.

7.3.6. Техническая документация в объеме комплекта должна быть обернута в парафинированную оберточную бумагу, обвязана шпагатом и уложена в двойной пакет из полиэтиленовой пленки и запаяна.

Весь пакет укладывается в один из ящиков с надписью «Техническая документация».

8. Правила транспортирования и хранения.

8.1. Условия хранения и транспортирования шкафов КРУ в части воздействия климатических факторов указаны в Таблице 4

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

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

8.3. 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.

8.4. При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах шкафы КРУ нельзя подвергать толчкам и ударам. Для подъема и перемещения шкафов в упаковке их необходимо стропить, как показано на Рис.Е.4 Приложение Е.

Поднимать распакованные шкафы КРУ разрешается, только при использовании кронштейнов, как показано на рис.Е.1 Приложении Е.

Подпись и дата									
Инв. № докум.									
Взамен. инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № orig.									
Изм.									Лист
Лист									17
№ докум.									
Подп.									
Дата									

НКАИ.670049.027 ТИ

8.5. В процессе монтажа шкафы необходимо перемещать без выкатных элементов. Выкатные элементы поднимать допускается с помощью специальной траверсы, как указано на их фасадной панели.

8.6. 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.

8.7. Консервация шкафов рассчитана на срок хранения –1 год.

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

8.8. Условия транспортирования ЗИП должны соответствовать условиям транспортирования шкафов КРУ.

8.9. Срок хранения ЗИП – два года.

8.10. При хранении шкафов КРУ и запасных частей больше срока, определенного настоящими требованиями, потребитель обязан провести переконсервацию своими силами в соответствии с ГОСТ 9.014.

Таблица 4

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		<u>ТФ-1,4</u> ВУ-0,1	<u>ТЭ-15</u> ВУ-ПА-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.

9. Заказ КРУ

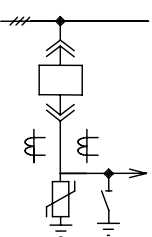
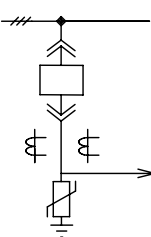
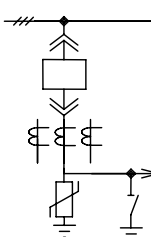
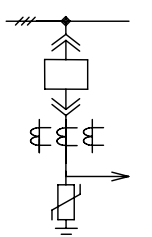
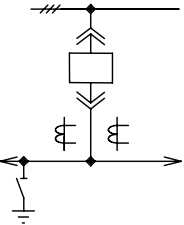
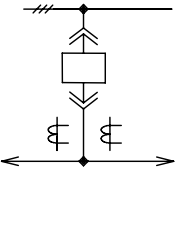
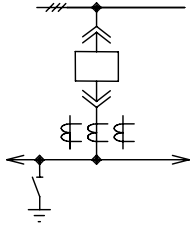
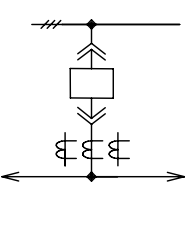
Для заказа шкафов КРУ серии КУ 35 необходимо заполнить опросный лист

Инв. № ориг.	Подпись и дата	Взамен. инв.№	Инв. № докум.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ	Лист
											18

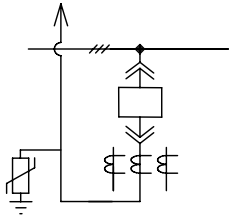
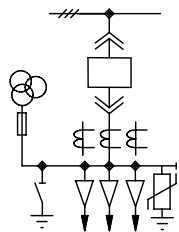
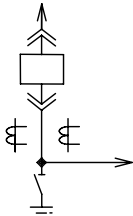
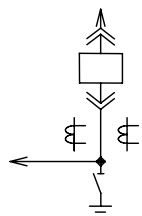
*Приложение А
(обязательное)
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШВВ, ШВГ.*

Подпись и дата	N схемы		05		06		07		08	
	Схема соединений									
Инв. N докл.										
Взам. инв. N	Ширина, мм		1500		1500		1500		1500	
	Глубина, мм		2800		2800		2800		2800	
	Высота, мм		2500		2500		2500		2500	
Подп. и дата	Рис.		В.3		В.3		В.3		В.3	
	Назначение шкафа		Секционирование		Тоже		Тоже		Тоже	
Инв. N подл.										
НКАИ.670049.027 ТИ										Лист
Изм. Лист N докум Подп. Дата										19

Продолжение приложения А

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	N схемы					09					10					11					12				
					Схема соединений																								
					Ширина, мм					1500					1500					1500					1500				
					Глубина, мм					2800					2800					2800					2800				
					Высота, мм					2500					2500					2500					2500				
					Рис.					В.3					В.3					В.3					В.3				
					Назначение шкафа					Секционирование					Тоже					Тоже					Тоже				
					N схемы					13					14					15					16				
					Схема соединений																								
					Ширина, мм					1500					1500					1500					1500				
					Глубина, мм					2800					2800					2800					2800				
					Высота, мм					2500					2500					2500					2500				
					Рис.					В.3					В.3					В.3					В.3				
					Назначение шкафа					Секционирование					Тоже					Тоже					Тоже				
					Инв. N подл.																								
					Лист																								
					Изм																								
					Лист																								
					N докум																								
					Подп.																								
					Дата																								
					НКАИ.670049.027 ТИ																								
					Лист																								
					20																								

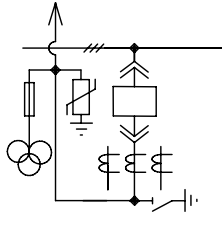
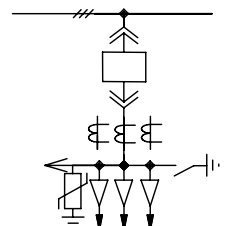
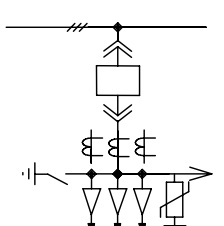
Продолжение приложения А

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	N схемы	21	22	23	24
					Схема соединений				
					Ширина, мм	1500	1500	1500	1500
					Глубина, мм	3150	2800(3150*)	2800	2800
					Высота, мм	2500	2500	2500	2500
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Рис.	В.9	В.2	В.5	В.5
					Назначение шкафа	Ввод или отходящая линия	Тоже	Тоже	Тоже
					Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
НКАИ.670049.027 ТИ									Лист
									21

Продолжение приложения А

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	N схемы	29	30	31	32	
					Схема соединений					
					Ширина, мм	1500	1500	1500	1500	
					Глубина, мм	2800	2800	2800	2800(3150*)	
					Высота, мм	2500	2500	2500	2500	
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Рис.	В.5	В.5	В.10	В.6	
					Назначение шкафа	Ввод или отходящая линия	Тоже	Воздушный ввод воздушный вывод	Воздушный ввод кабельный вывод (Кабельный ввод воздушный вывод)	
					Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата	
					НКАИ.670049.027 ТИ					Лист
										22

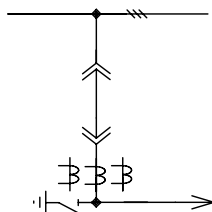
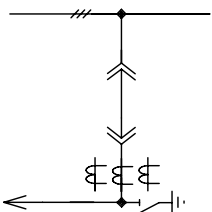
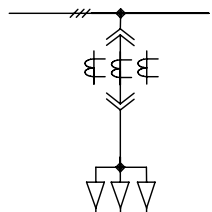
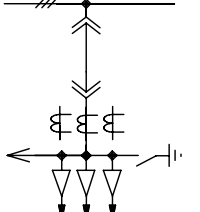
Продолжение приложения А

Продолжение приложения А															
N схемы		33		34		35									
Схема соединений															
Ширина, мм		1500		1500		1500									
Глубина, мм		3150		2800		2800									
Высота, мм		2500		2500		2500									
Рис.		В.9		В.3		В.3									
Назначение шкафа		Ввод или отходящая линия		Тоже		Тоже									
Инв. N подл.	Подпись и дата	N схемы													
		Схема соединений													
Взам. инв. N	Подп. и дата	Ширина, мм													
		Глубина, мм													
		Высота, мм													
Инв. N подл.	Подп. и дата	Рис.													
		Назначение шкафа													
					НКАИ.670049.027 ТИ				Лист						
									23						
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата											

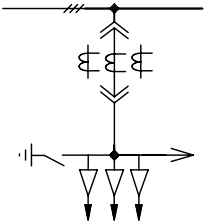
Продолжение приложения А
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШШР.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	N схемы					101	102	103	104
					Схема соединений								
					Ширина, мм					1500	1500	1500	1500
					Глубина, мм					2800	2800	3150	3150
					Высота, мм					2500	2500	2500	2500
					Рис.					В.3	В.3	В.9	В.11
					Назначение шкафа					Секционирование	Тоже	Ввод или отходящая линия	Тоже
					N схемы					105	106	107	108
					Схема соединений								
					Jн, А								
					Jн откл., кА								
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Ширина, мм					1500	1500	1500	1500
					Глубина, мм					3150	3150	2800(3150*)	2800(3150*)
					Высота, мм					2500	2500	2500	2500
					Рис.					В.11	В.11	В.2	В.2
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Назначение шкафа					Ввод или отходящая линия	Тоже	Кабельная сборка резервного питания, ввод.	Кабельная сборка резервного питания, ввод.
													Лист
													24
					Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ			

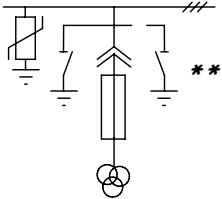
Продолжение приложения А

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	N схемы	113	114	115	116
					Схема соединений				
					Ширина, мм	1500	1500	1500	1500
					Глубина, мм	2800	2800	2800(3150*)	2800(3150*)
					Высота, мм	2500	2500	2500	2500
	Подп. и дата	Рис.	В.3	В.3	В.2	В.3			
Назначение шкафа							Секционирование	Секционирование	Отходящая линия
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата					
					Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата
НКАИ.670049.027 ТИ									Лист
									25

Продолжение приложения А

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	N схемы		121				
					Схема соединений						
					Jн, А						
					Jн откл., кА						
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Ширина, мм		1500				
					Глубина, мм		2800				
					Высота, мм		2500				
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Рис.		В.3				
					Назначение шкафа		Тоже				
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата					НКАИ.670049.027 ТИ		
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата				Лист			
								26			

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

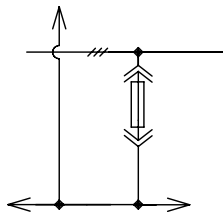
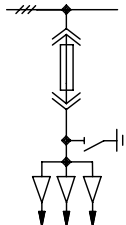
<i>N</i> схемы	200			
Схема соединений				
Ширина, мм	1500			
Глубина, мм	2800			
Высота, мм	2500			
Рис.	В.7			
Назначение шкафа	Для измерения и учета электроэнергии, для схем защиты (ТДП 7.1-3шт) ** возможность установки второго заземлителя сборных шин			

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	N схемы				
					Схема соединений				
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Jн, А				
					Jн откл., кА				
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Ширина, мм Глубина, мм Высота, мм				
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Рис.				
					Назначение шкафа				
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	ИЗМ. Лист N докум. Подп. Дата				
					НКАИ.670049.027 ТИ				
					Лист 27				

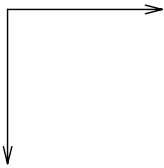
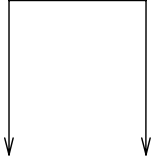
Продолжение приложение А
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШСТ.

Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ				Лист	
										28	
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						
Инв. N подл.	Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата						

Продолжение приложения А
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШПС.

<i>Подпись и дата</i>	<i>N схемы</i>	<i>357</i>	<i>358</i>		
	<i>Схема соединений</i>				
<i>Взам. инв. N</i>	<i>Ширина, мм</i>	<i>1500</i>	<i>1500</i>		
	<i>Глубина, мм</i>	<i>3150</i>	<i>2800(3150*)</i>		
	<i>Высота, мм</i>	<i>2500</i>	<i>2500</i>		
<i>Подп. и дата</i>	<i>Рис.</i>	<i>B.11</i>	<i>B.2</i>		
	<i>Назначение шкафа</i>	<i>Тоже</i>	<i>Тоже</i>		
<i>Инв. N подл.</i>					
					<i>Лист</i>
<i>ИЗМ. Лист N докум Подп. Дата</i>					<i>29</i>
<i>НКАИ.670049.027 ТИ</i>					

Продолжение приложение А
Схемы главных цепей шкафов КРУ. Тип ШШП, ШШВ.

<i>№ схемы</i>	<i>400</i>		<i>402</i>	
<i>Схема соединений</i>				
<i>Ширина, мм</i> <i>Глубина, мм</i> <i>Высота, мм</i>				
<i>Рис.</i>	<i>В.12</i>		<i>В.13</i>	
<i>Назначение шкафа</i>	<i>Ввод на шкафы КРУ через стену</i>		<i>Шинная связь между секциями (при двухрядном расположении шкафов)</i>	

** для фидерных шкафов с вводом однофазного кабеля 6(1х600)
и установкой трансформаторов нулевой последовательности в объеме шкафа.*

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	НКАИ.670049.027 ТИ					<i>Лист</i>
										<i>30</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>						

Приложение Б

№ ряда	Обозначение	Код ОКП	Наименование	№ Рисунок	Где применяется	Кол-во в изд.	Шифр укладки	Кол-во	Примечание
1			<u>Запасные части</u>						
2									
3			Зажим измерительный WTR4 7910180000	1	Подключение измерительных цепей			2	На подстанцию
4			Лампа 8LM2TALP 250	2	Для индикации (шкаф релейный)			2	На подстанцию (при наличии в схемах)
5	5KA.551.083		Контакт (φ36 мм)	3	Выключатель ВР 35 и другие выкатные элементы.			2	На подстанцию
6									
7	UXAB4.994.08094		Блок контактов главных цепей (φ35 мм)	14	Выключатель HD4/Z и VD4 до 1600A			1	На подстанцию
8			Блок контактов главных цепей (φ79 мм)	15	Выключатель HD4/Z и VD4 до 2000A			1	На подстанцию
9			Лампа CM13-15 ТУ16-90 ИКАФ 675220.002ТУ	11	Для освещения отсеков шкафа			2	На подстанцию
10									
11			<u>Принадлежности</u>						
12									
13	НКАИ.303658.050		Рукоятка	4	Для вкатывания и выкатывания выкатного элемента			2	На подстанцию
14	НКАИ.303671.102		Рычаг	5	Ручное открывание шторок			1	На подстанцию
15	НКАИ.303672.057		Рычаг	6	Включение (отключение) заземлителя линейных шин			2	На подстанцию

Инв. № подл. Подп. и дата
В зам. инв. № Инв. № подл. Подп. и дата
Инв. № подл. Подп. и дата

№ рейка	Обозначение	Код ОКП	Наименование	№ Рисунок	Где применяется	Кол-во изд.	Шифр укладки	Кол-во	Примечание
16									
17	5КА.674.070-00.-07		Электромагнитный ключ	7	Включение и отключение электромагнитной блокировки			2	На подстанцию
18	ЗШ-1		Ключ	8	Двери релейного шкафа и включение (отключение) выключателя			5	На подстанцию
19									
20	НКАИ.304.136.053		Выкатной элемент *	10	Заземление сборных шин (1600А φ36)			1	На подстанцию (при наличии в схемах)
21	НКАИ.304.136.068		Выкатной элемент *	17	Заземление сборных шин (2000А φ79)			1	
22	5КА.120.081-01		Кронштейн	12	Для подъема шкафа			4	
23	НКАИ.305161009		Помост	18	Перемещение выкатного элемента в ремонтное положение и обратно: – при незаглубленном фундаменте – при поставке в составе КРПЗ 35			1	По заказу
24	НКАИ.301714.087		Пластина	19	Закрытие боковых отверстий в крайних шкафах			6	В случае если ячейка направляется в составе КРПЗ, установка проходится заводе, если шкафы направляются отдельно, то пластина входит в состав ЗИП
25									
26									
27	НКАИ.304.273.002		Ключ	16	Открывание фасадных дверей КУ-35			1	На 5 шкафов или ЗИП на подстанцию
28	НКАИ.303658.061		Ручка	20	Включение (отключение) заземлителя сборных шин			1	На подстанцию
29									

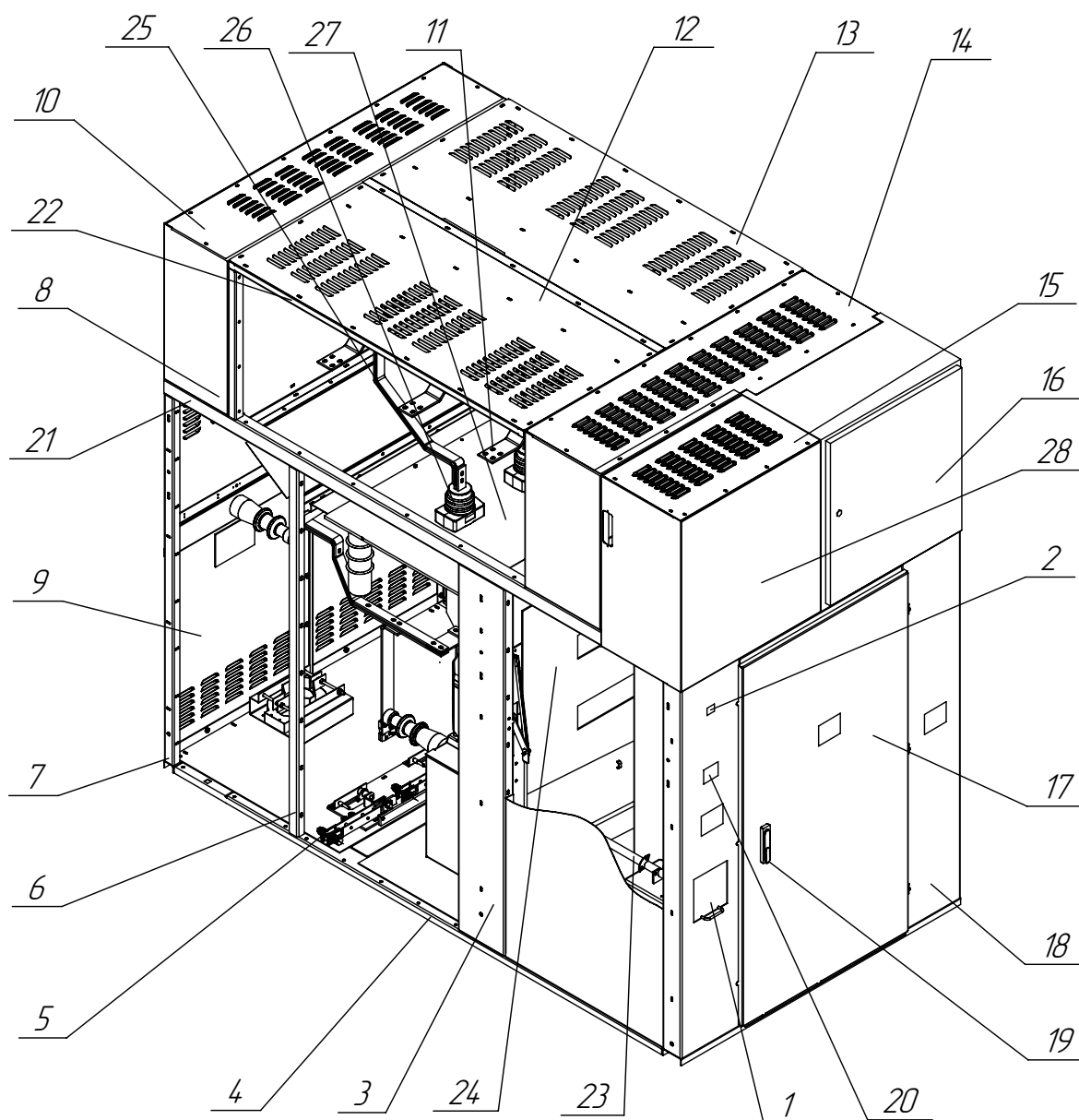
* Выкатные элементы по рис. 10 и рис. 17 поставляются по особому заказу.

Зм.	Арк.	И докум.	Подп.	Дата	

НКАИ.670049.027 ТИ



Приложение В (обязательное)



1-шифтер; 2;20-таблички;
3;7;18;21;22-рамы; 4-дно;
5-ножи заземлителя; 6-стойка;
8-короб; 9-задняя стенка;
10;12;13;14;15-верхние крышки;
11-шины сборные;
16-шкаф релейный;
17-фасадная дверь;
19-внутренний замок

23-привод заземлителя;
24-механизм шторный;
25-отпайки линейных шин;
26-изолятор проходной;
27-плита изоляционная;
28-панель *.

* допускается замена на релейный шкаф, по согласованию с заказчиком.

Рис.В.1. Типовая компоновка шкафа

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

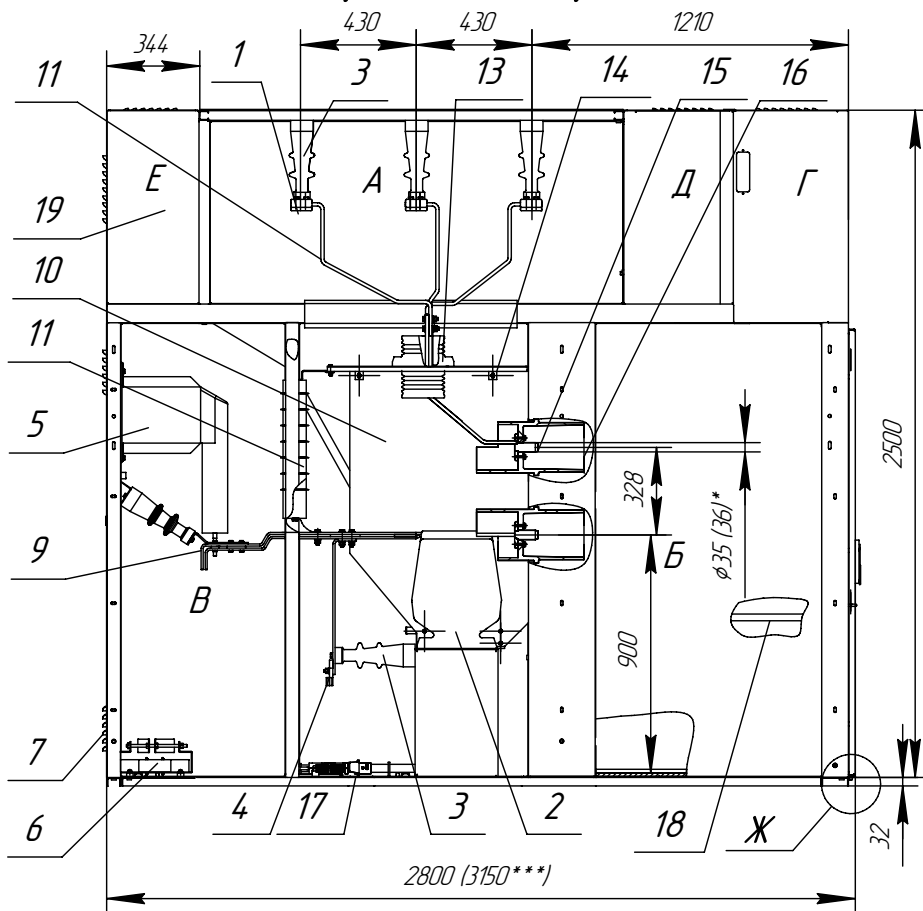
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист

35

Продолжение приложения В

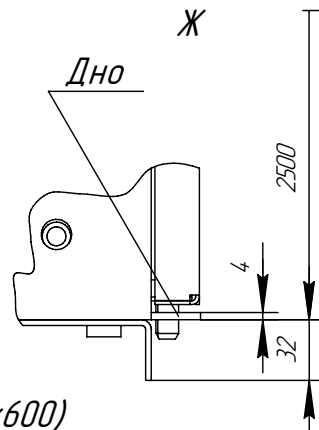


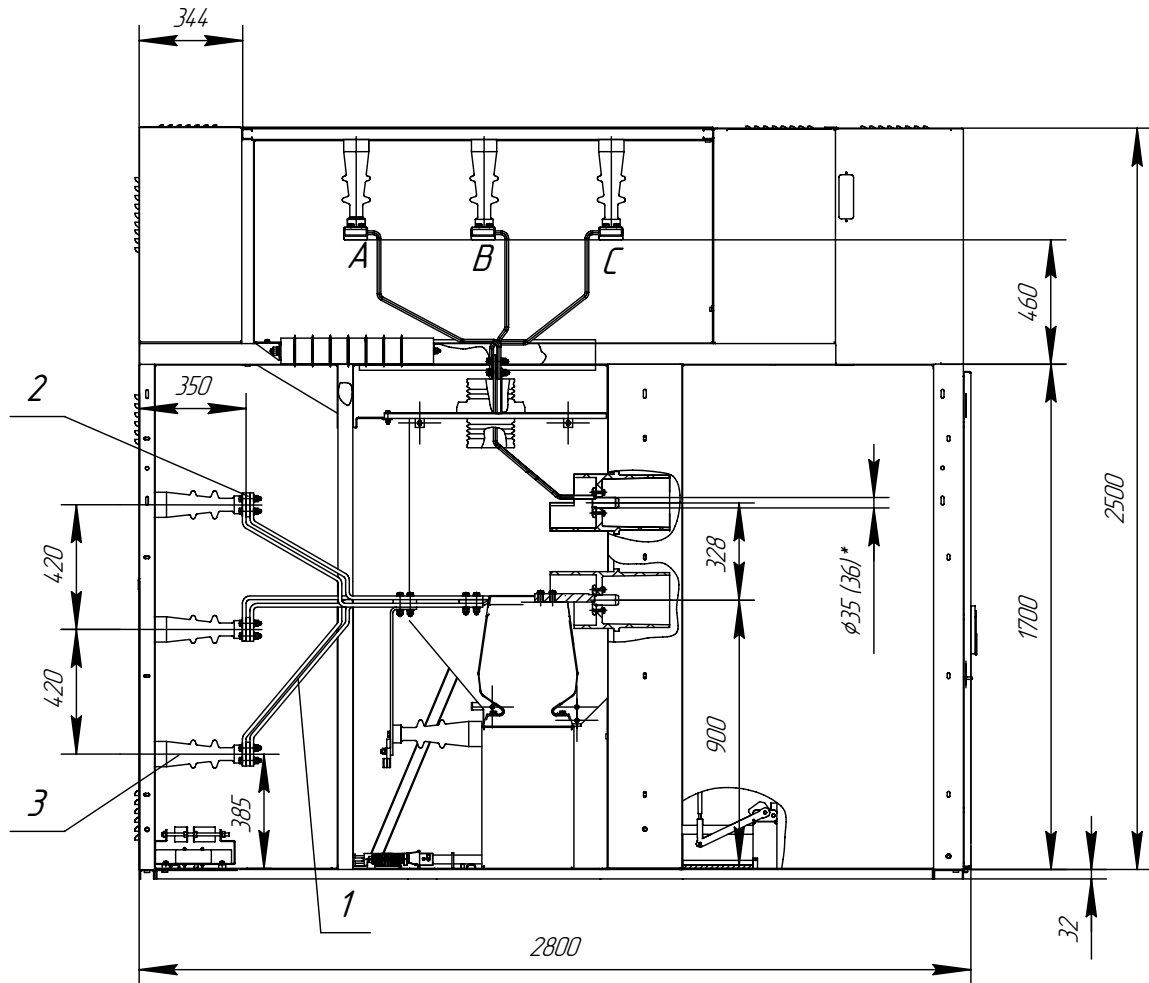
А- отсек сборных шин;
Б- отсек выкатного элемента;
В- отсек линейных шин и трансформаторов тока (ТТ);
Г- отсек низковольтной аппаратуры (релейный шкаф);
Д;Е- каналы выброса горящих элементов;
1- сборные шины;
2- трансформаторы тока типа ТЛК-35**;
3- изолятор опорный;
4- контакт заземляющий;
5- трансформаторы напряжения типа ТНР 7.1;

- 6- трансформатор тока нулевой последовательности;
- 7- крышка задняя;
- 9- место для кабельных подсоединений;
- 10- перегородка изоляционная;
- 11- ограничитель перенапряжения;
- 12- отпайки сборных шин;
- 13- изолятор проходной;
- 14- плита изоляционная;
- 15- контакт втычной неподвижный;
- 16- втулка проходная;
- 17- ножи заземлителя;
- 18- привод заземлителя;
- 19- короб;

- * $\phi 35$ - в шкафах с выключателем HD4/Z и VD4;
- $\phi 36$ - в шкафах с выключателем BP35; ШТН; ШШР.
- **по согласованию с заводом изготовителем КРУ допускается установка других типов трансформаторов
- шкафы устанавливаются в капитальные помещения или в КРПЗ-35.
- обслуживание двухстороннее.
- возможна установка двух релейных шкафов.
- ***для фидерных шкафов с вводом однофазного кабеля 6(1х600) и установкой трансформаторов нулевой последовательности в объеме шкафа.

*Рис.В.2. Шкаф с отходящими кабельными линиями.
схема.01-04; 22 (с ТН); 107-108, 115; 358.*





- 1- отпайки линейных шин;
2- шины линейные;
3- изолятор опорный;

* $\phi 35$ - в шкафах с выключателем HD4/Z и VD4;
 $\phi 36$ - в шкафах с выключателем BP35; ШТН; ШШР.

Остальное смотри Рисунок В.2

Рис.В.3. Шкаф с линейными шинами и вводом трехфазного кабеля сечением не более (3х240)
схема.05-16; 34-35; 101-102; 113-114; 116-121; 353-354.

Подпись и дата

Инв. N дудл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

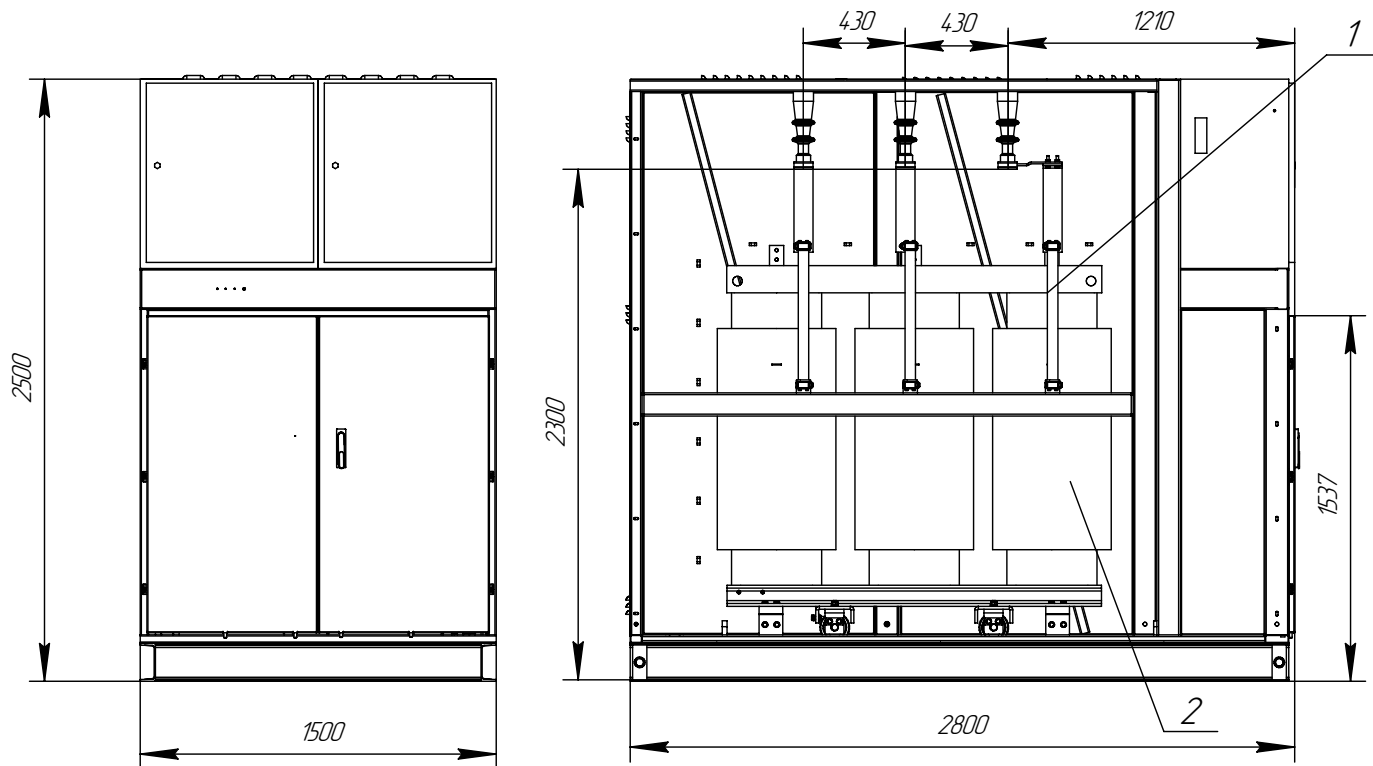
Инв. N подл.

Лист

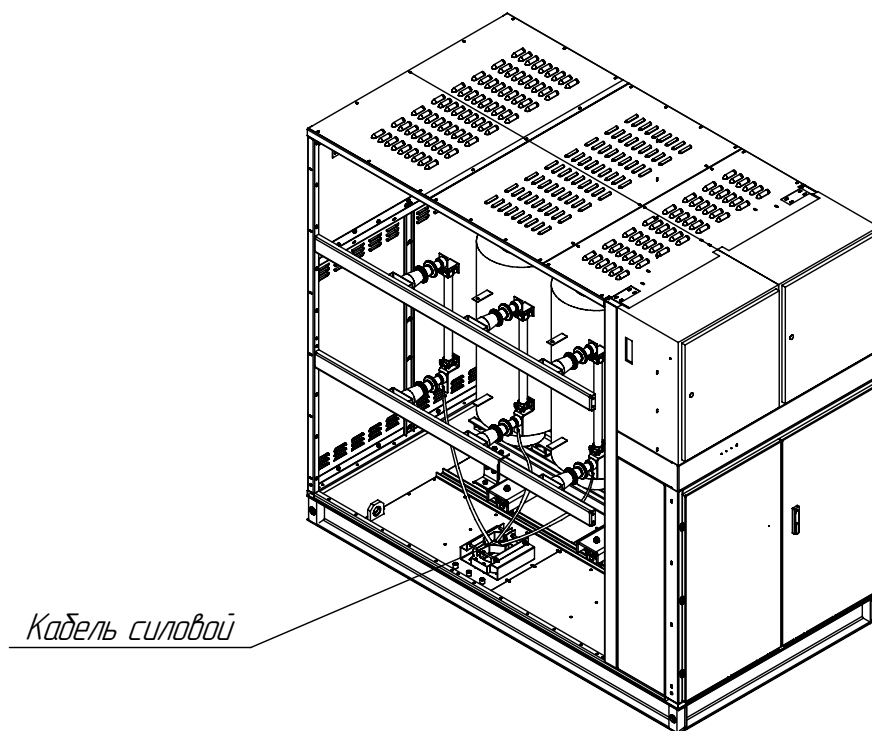
37

НКАИ.670049.027 ТИ

Изм. Лист. N докум. Подп. Дата



а) Схема 300-303



б) Схема 304

1. предохранитель силовой;
2. трансформатор типа "Резиблок" 35/0.4
(мощность по согласованию с заводом изготовителем).

Рис.В.4. Шкаф с трансформатором собственных нужд. Схемы 300-304

Подпись и дата

Инв. N дудл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

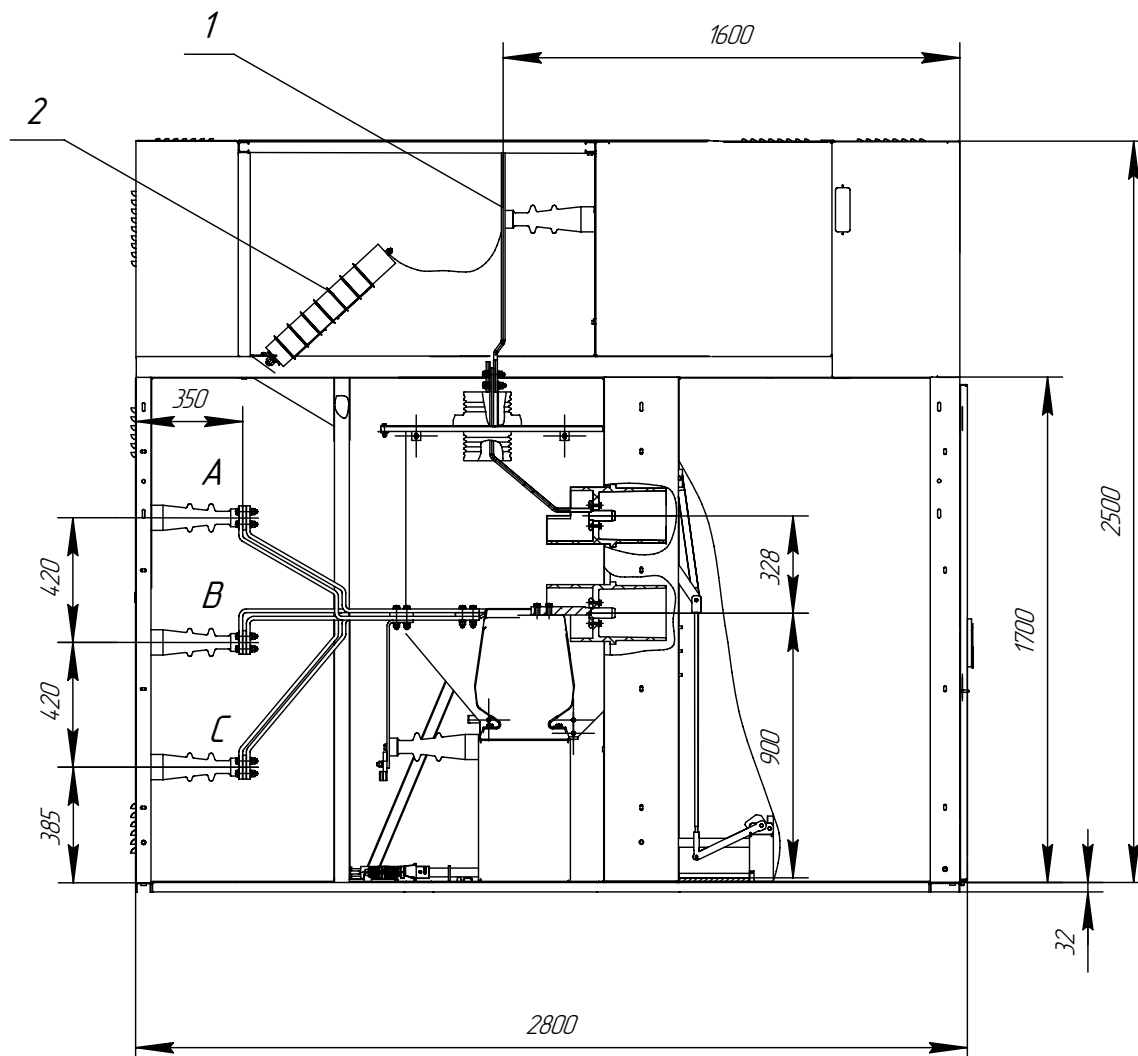
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист

38

Продолжение приложения В



1- шины ввода;
2- ОПН.

Остальное смотри Рисунок В.2 и Рисунок В.3

Рис.В.5. Шкаф с воздушным вводом на верхние втулки.
схемы 23-30.

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

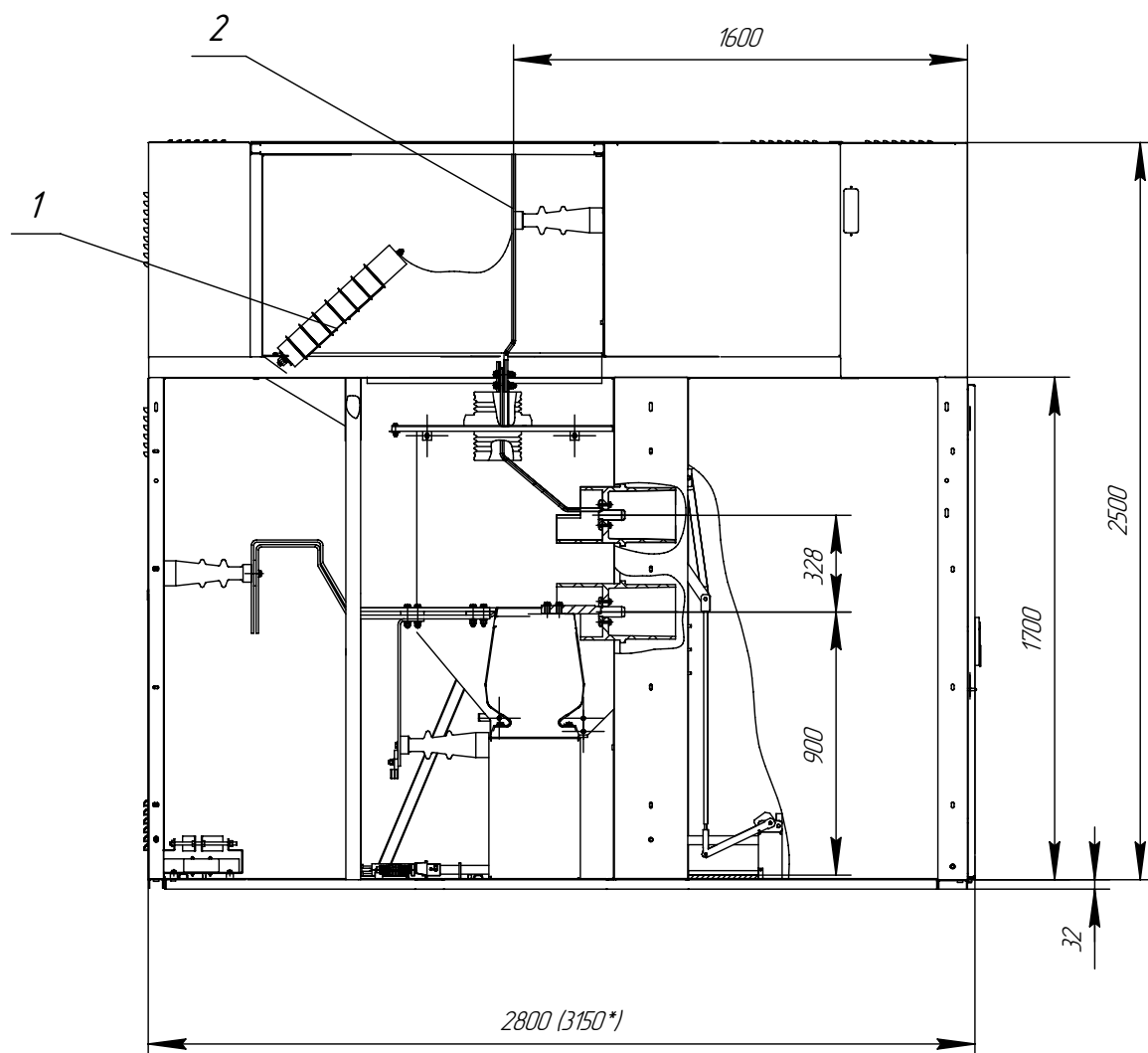
Инв. N подл.

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

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист

39



1- ограничитель перенапряжения (ОПН);

2- шины ввода (вывода).

*для фидерных шкафов с вводом однофазных кабелей 6(1х600) и установкой трансформаторов нулевой последовательности в объеме шкафа.

Остальное смотри Рисунок В.2

Рис.В.6. Шкаф с воздушным (кабельным) вводом, кабельным (воздушным) выводом. схема 32; 112.

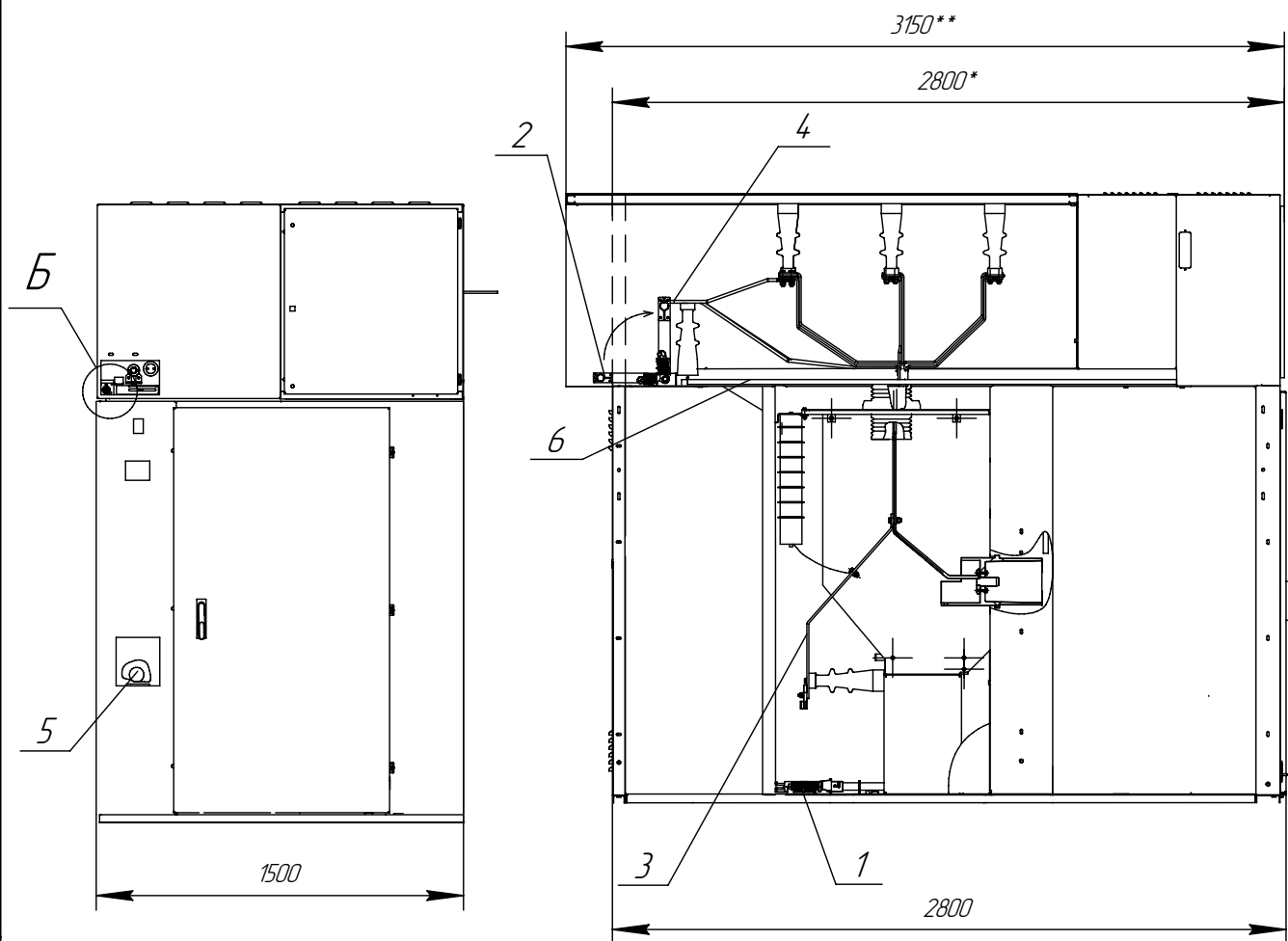
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист
40

Продолжение приложения В



1. ножи первого заземлителя сборных шин.
2. ножи второго заземлителя сборных шин.
3. шины первого заземлителя.
4. шины второго заземлителя.
5. вал привода первого заземлителя.
6. вал привода второго заземлителя.
7. отверстие для рукоятки.
8. блок-замок.
9. розетка блок-замка.

* для шкафов с установкой одного (первого) заземлителя сборных шин.
 ** для шкафов с установкой двух (первого и второго) заземлителей сборных шин.

Рис.В.7. Шкаф с трансформаторами напряжения ТНР 7.1 и заземлением сборных шин. схема 200.

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

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

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист

41

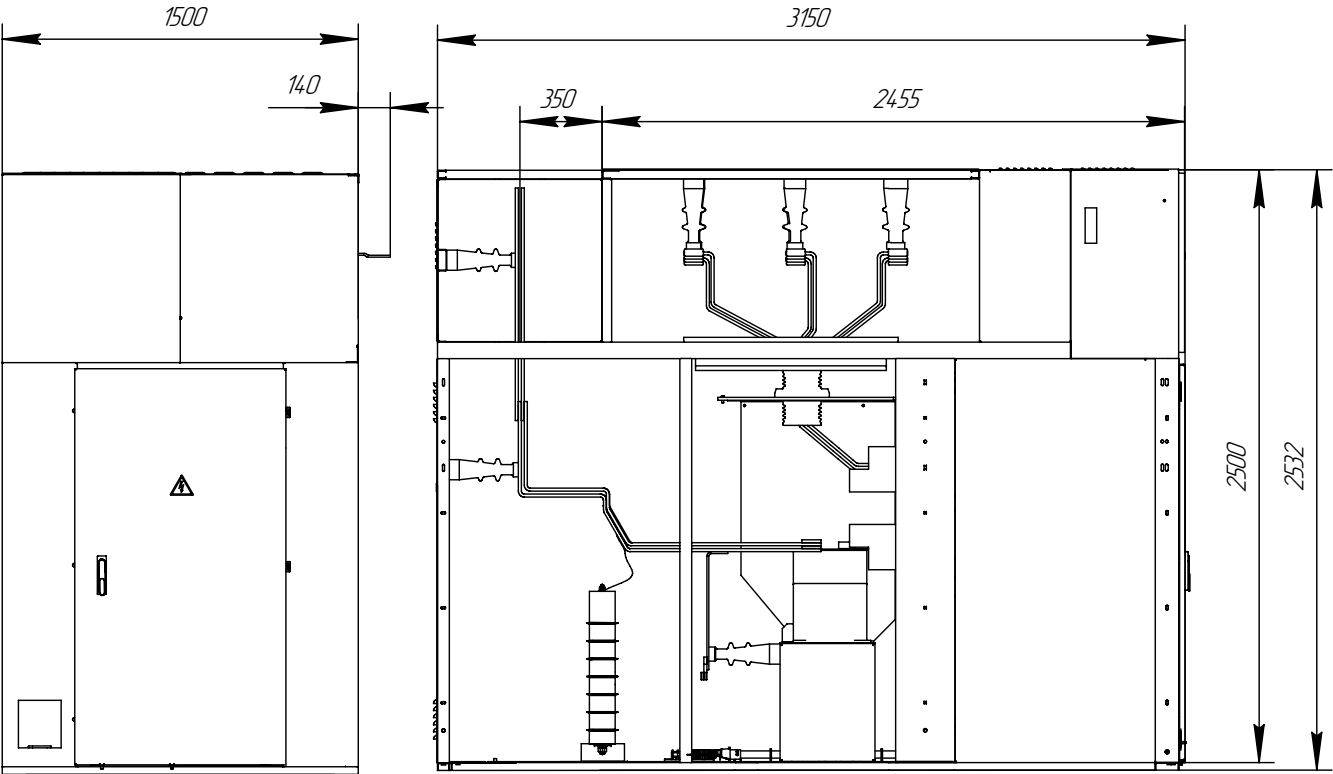
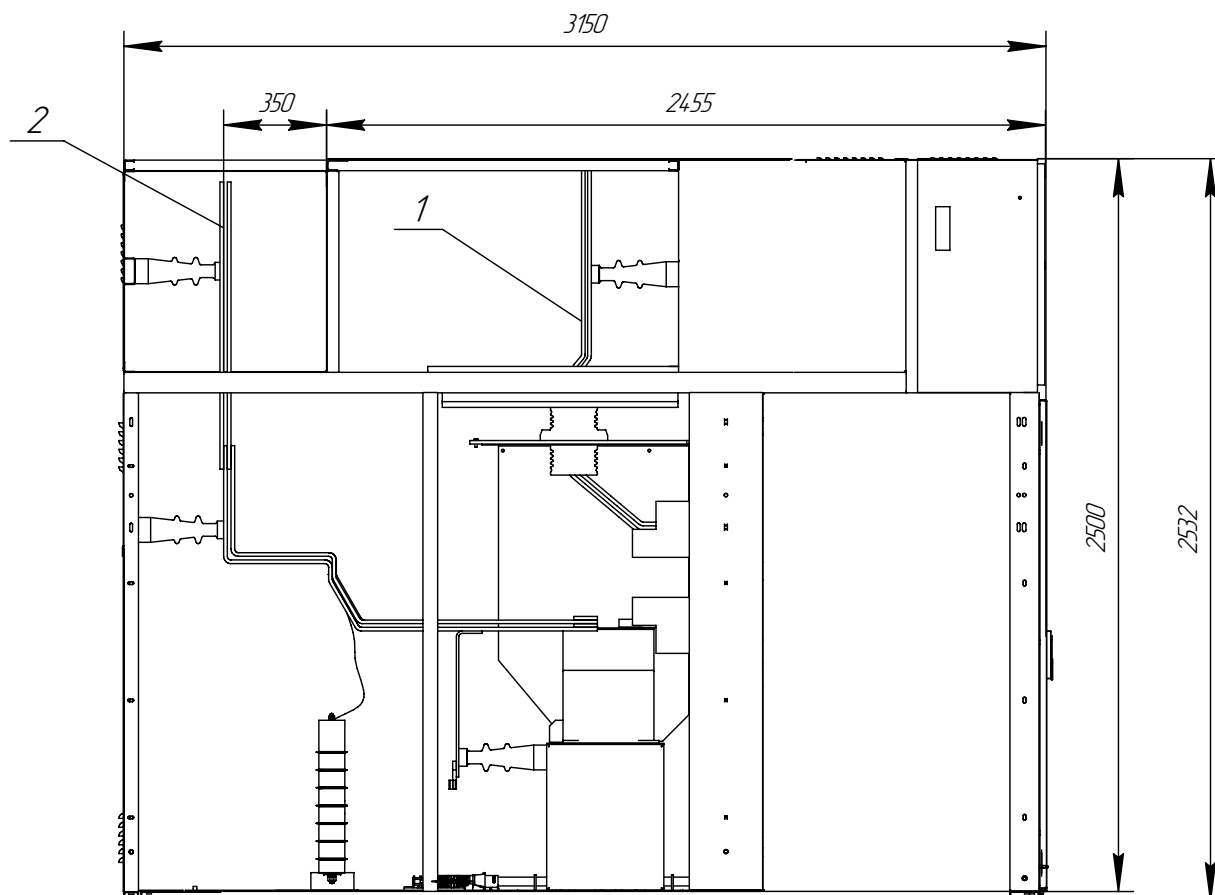


Рис.В.9. Шкаф с воздушным вводом. схема 17-21; 33; 103; 109-110.

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

Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ



1- шины ввода (вывода);
2- шины вывода (ввода).

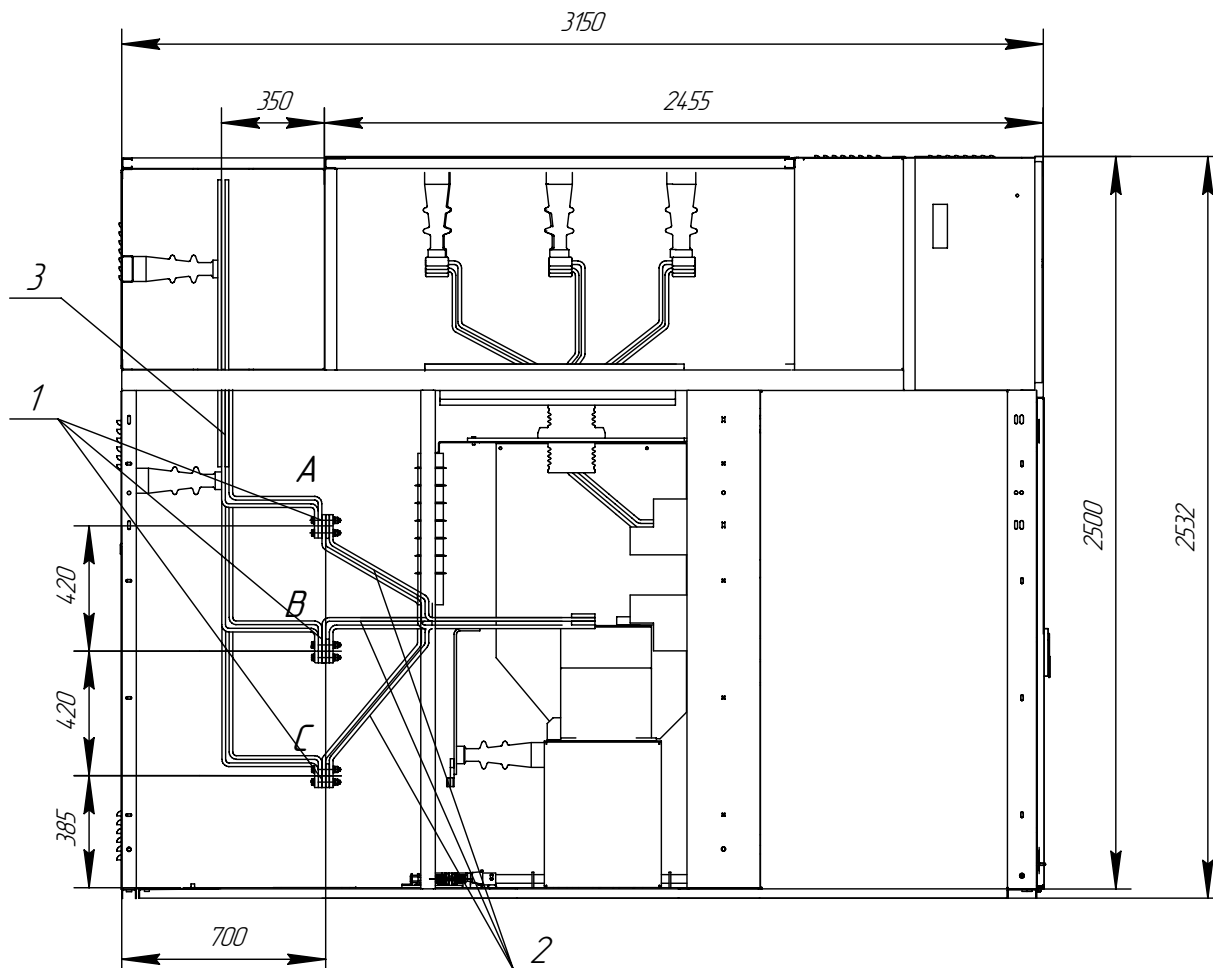
Рис.В.10. Шкаф с воздушным вводом и воздушным выводом.
схема 31; 111 (без ТТ).

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

Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист
43



- 1- Шины линейные;
2- отпайки линейных шин;
3- шины ввода.

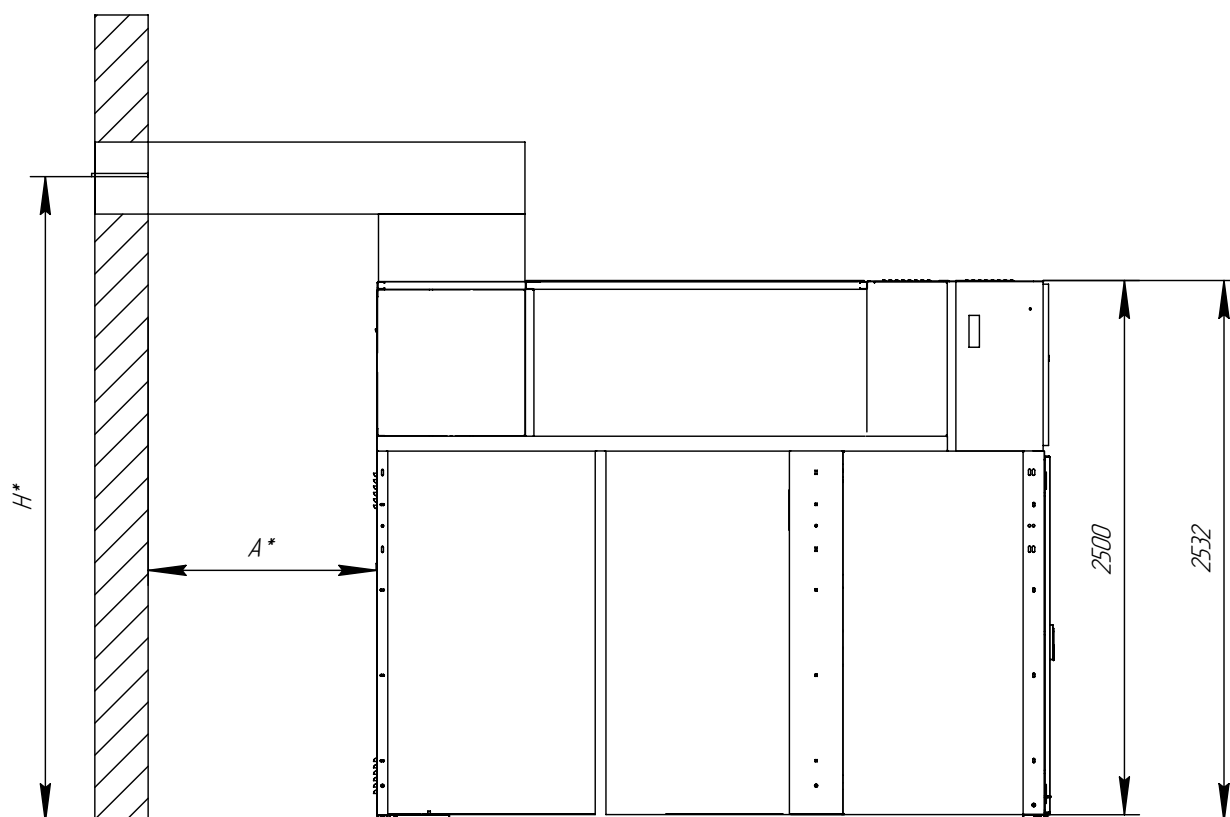
Рис.В.11. Шкаф с воздушным вводом на линейные шины. схема 104-106; 355-357.

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

Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата

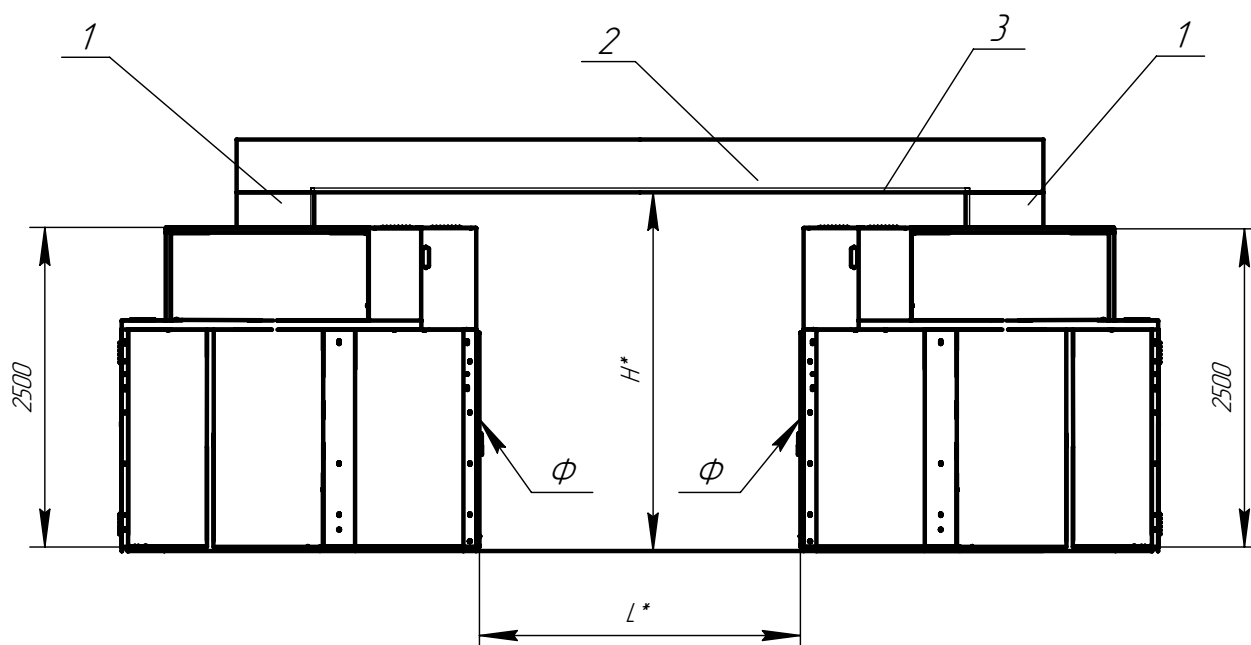
НКАИ.670049.027 ТИ

Лист
44



**Значение размеров А и Н определяются при согласовании конкретного заказа.*

*Рис.В.12. Шкаф типа ШШВ при размещении шкафов КРУ фасадом от стены.
схема 400.*



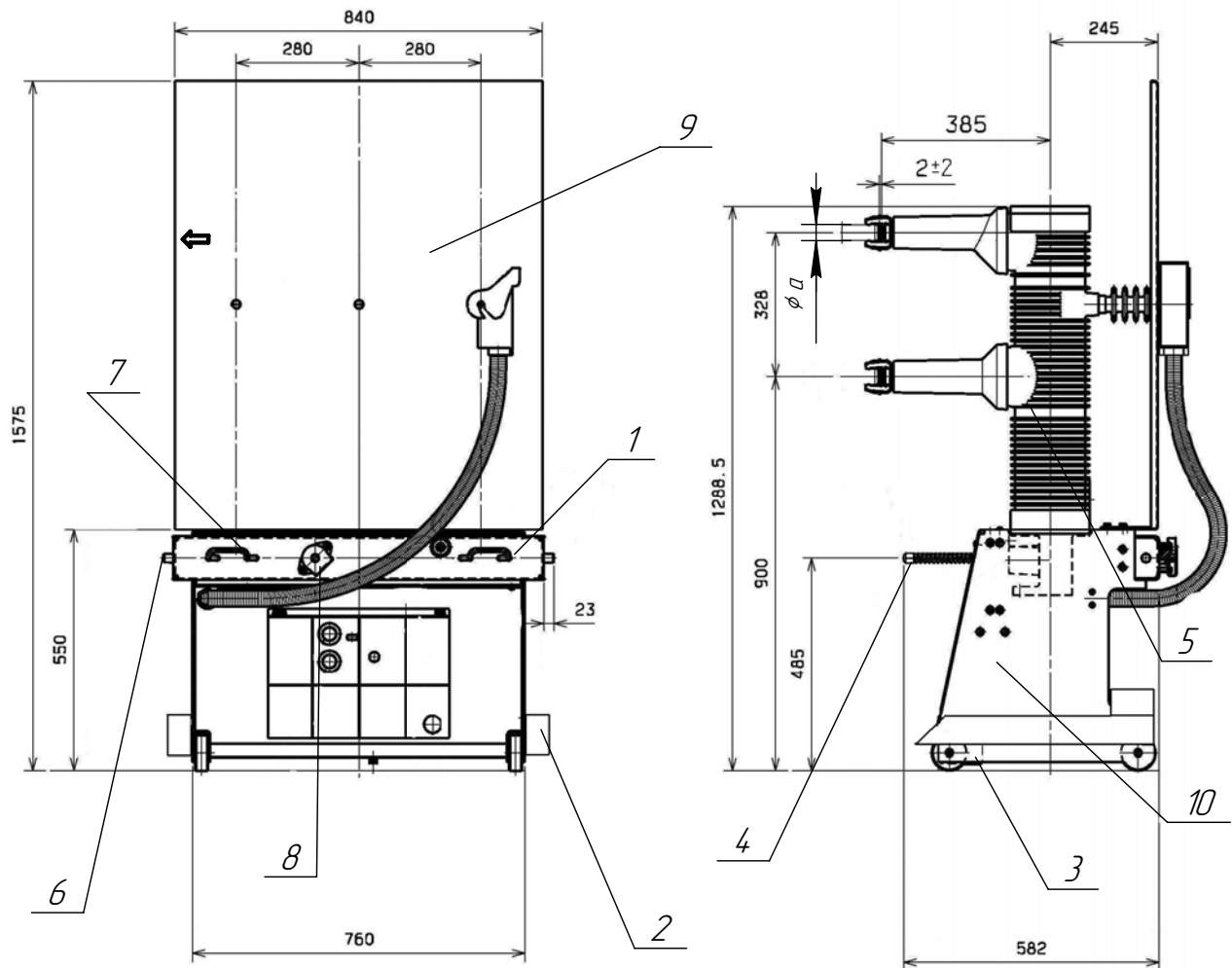
- 1- секция угловая;
2- секция;
3- корб проводов вторичных цепей.

*Размеры L и H определяются при согласовании конкретного заказа.

Рис.В.13. Шкаф типа ШШП при двухрядном размещении шкафов КРУ фасадом один к одному. схема 402.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата
НКАИ.670049.027 ТИ				Лист
				46

**Приложение Г
(обязательное)**



Ток, А	q, мм
1250-1600	35
2000-2500	79

1-траверса; 2-рычаги; 3-скользящий контакт; 4-винт упорный;
5-выключатель элегазовый; 6-фиксатор; 7-ручка;
8-пластина; 9-фасадный лист; 10-основание;

Рис.Г1. Габаритно-установочные и присоединительные размеры выключателей серии HD4/Z (элегазовые).

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

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

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист
47

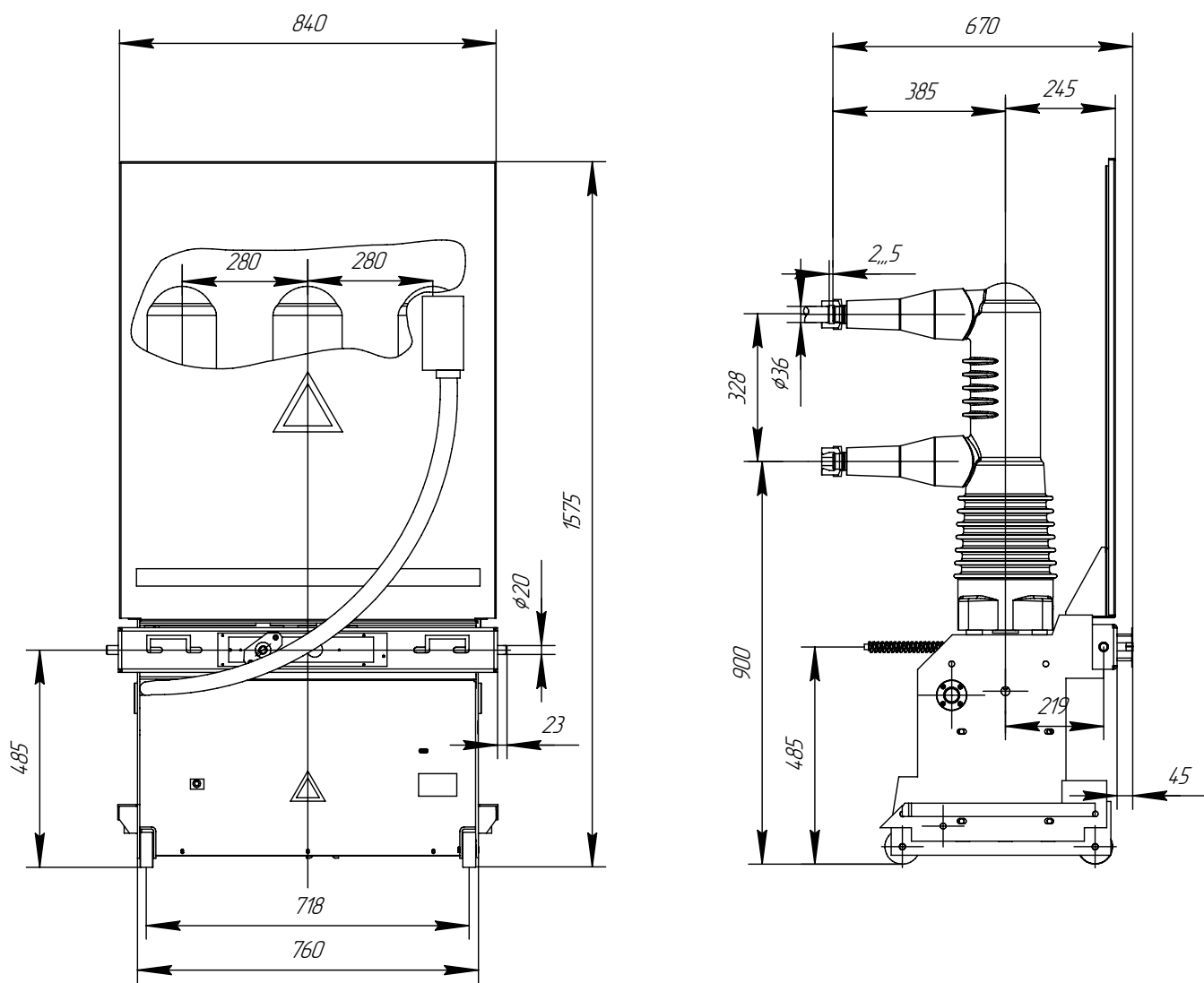
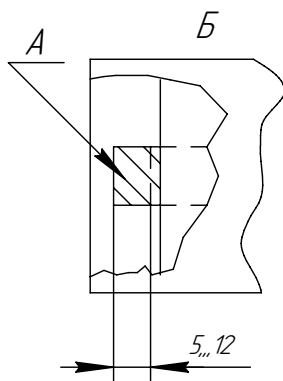
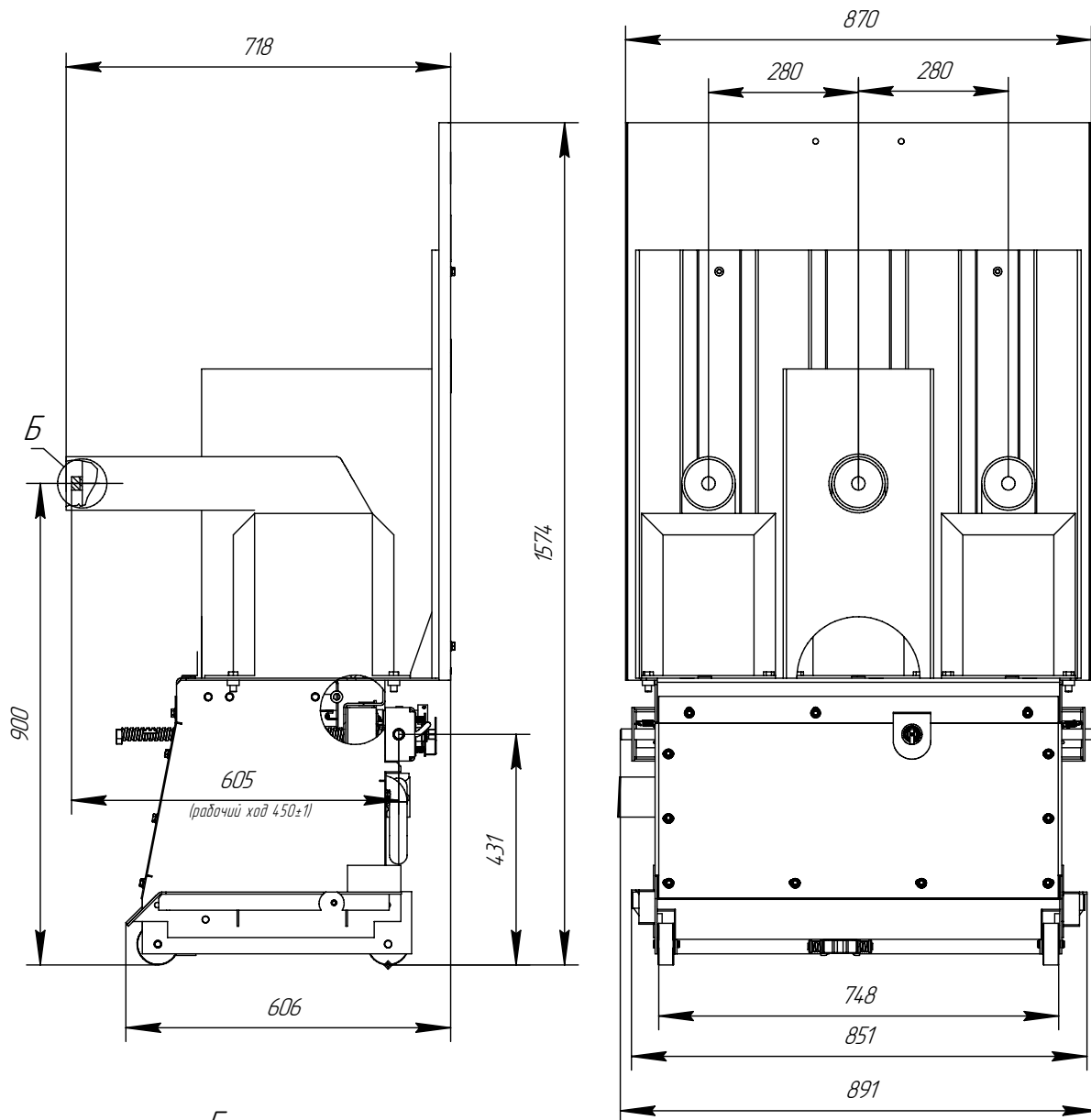


Рис.Г.3. Габаритно-установочные и присоединительные размеры выключателей серии ВР35.

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

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ



Поджатие контакта А при рабочем положении выкатного элемента в шкафу КРУ должно быть 5-12мм

Рис.Г.4. Выкатной элемент с трансформаторами напряжения ТJP 7.1.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
НКАИ.670049.027 ТИ				
				Лист
				50

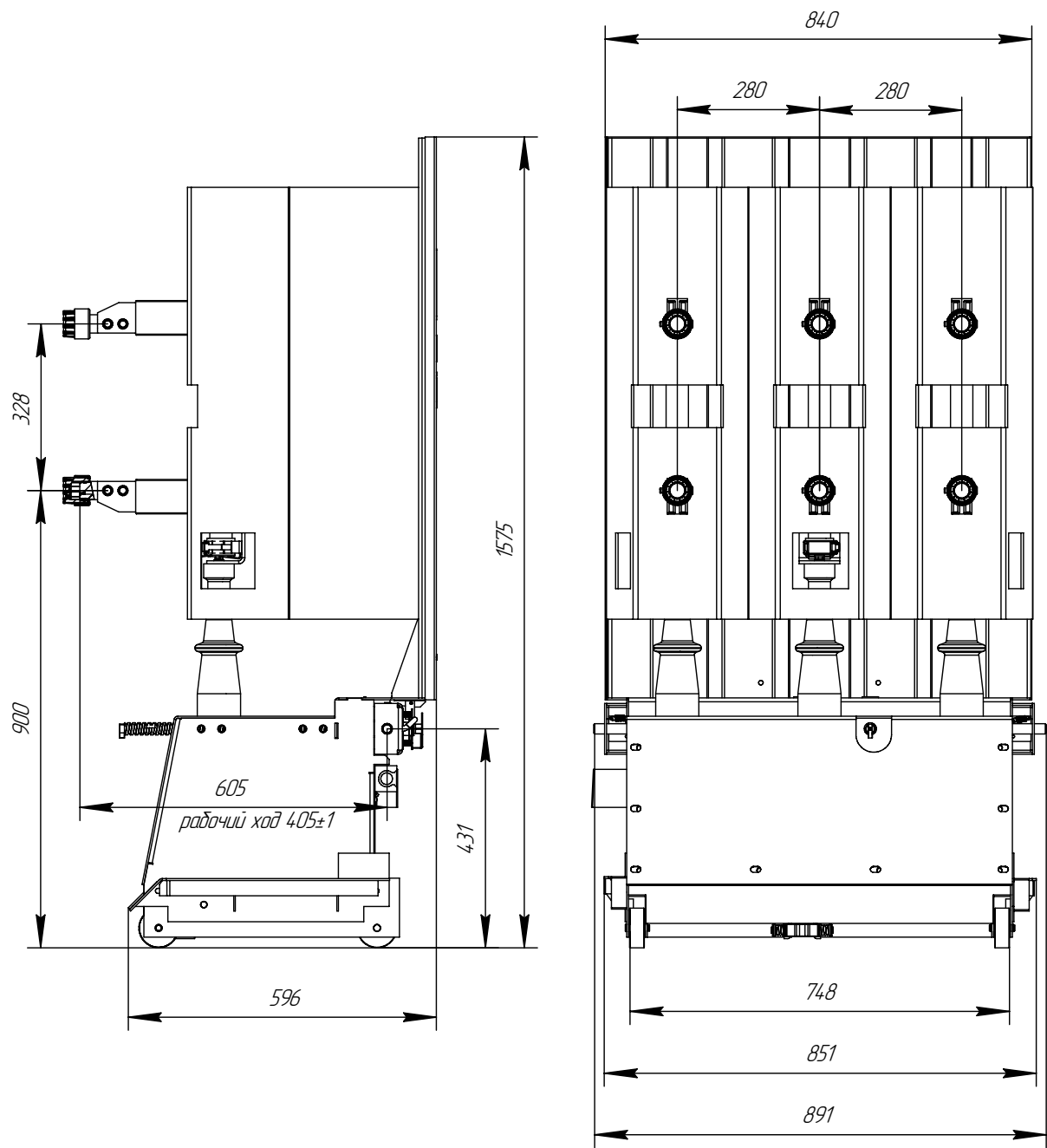
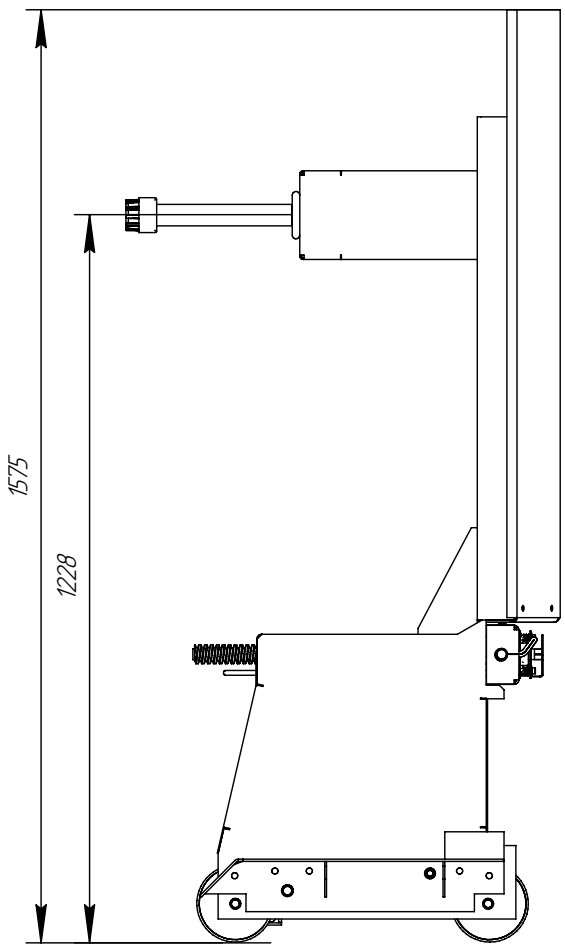
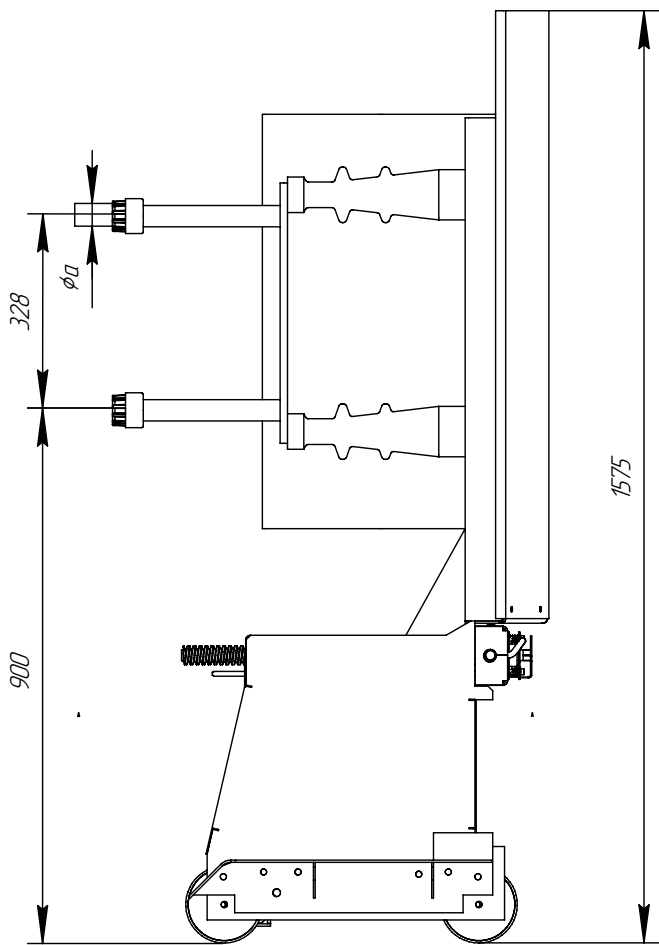


Рис Г.5. Выкатной элемент с предохранителями силовыми.

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

Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ



а) с штэпсельным разъединителем

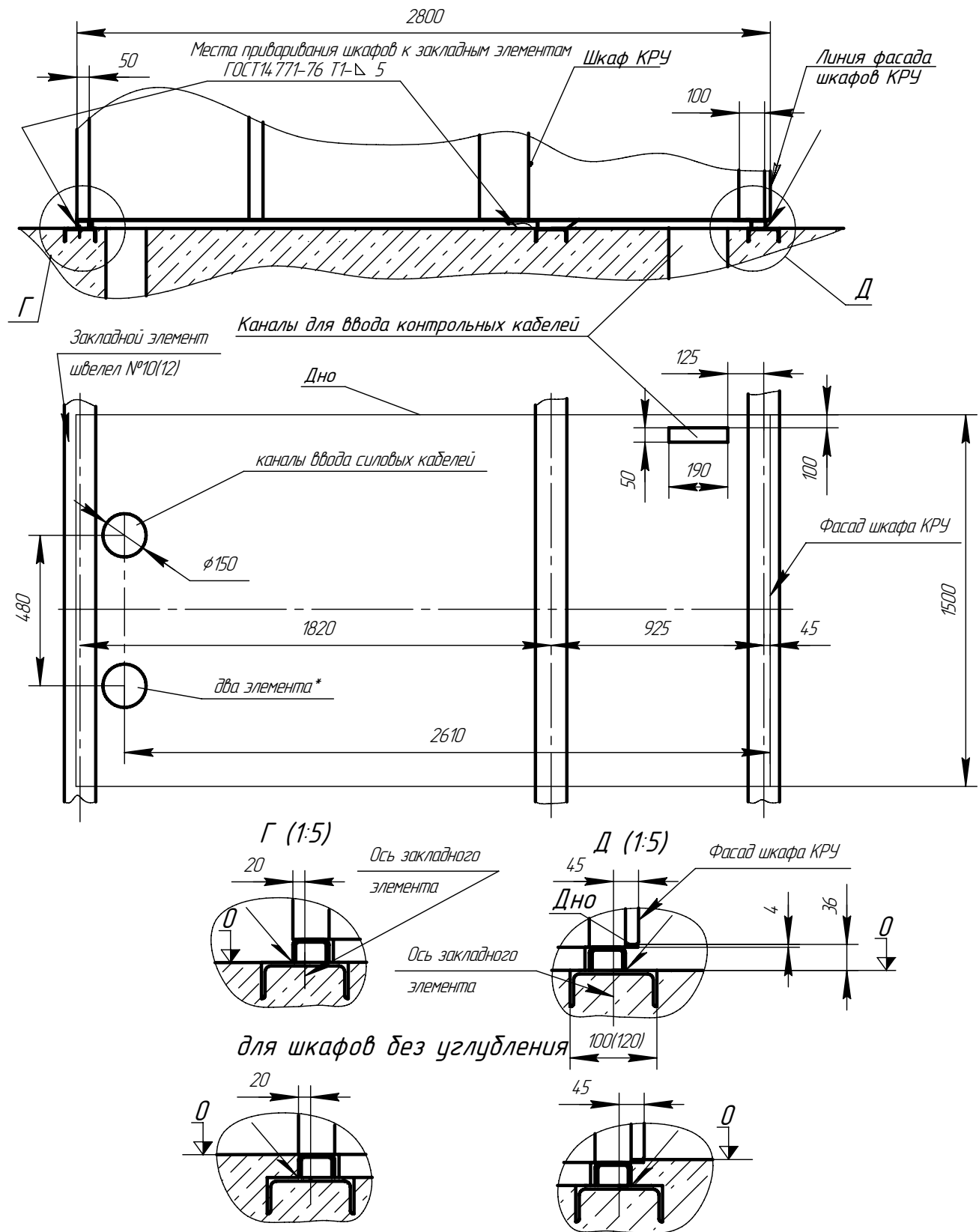
б) для заземления сборных шин.

Ток, А	а, мм
1250-1600	36
2000	79

Рис.Г.6. Выкатной элемент

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

Приложение Д (обязательное)



* Для схем 34; 35; 117...121 - один элемент

Места приваривания покрыть грунтовкой ГФ-0019 ГОСТ23343-78
красно-коричневой ЧЗ(ТЗ) в два слоя

Рис.Д.1 Строительная часть КРУ шкафов глубиной 2800мм на фундаменте с вводом трехжильного кабеля сечением 2х(3х240) для схем 34; 35; 117...121 1х(3х240).

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

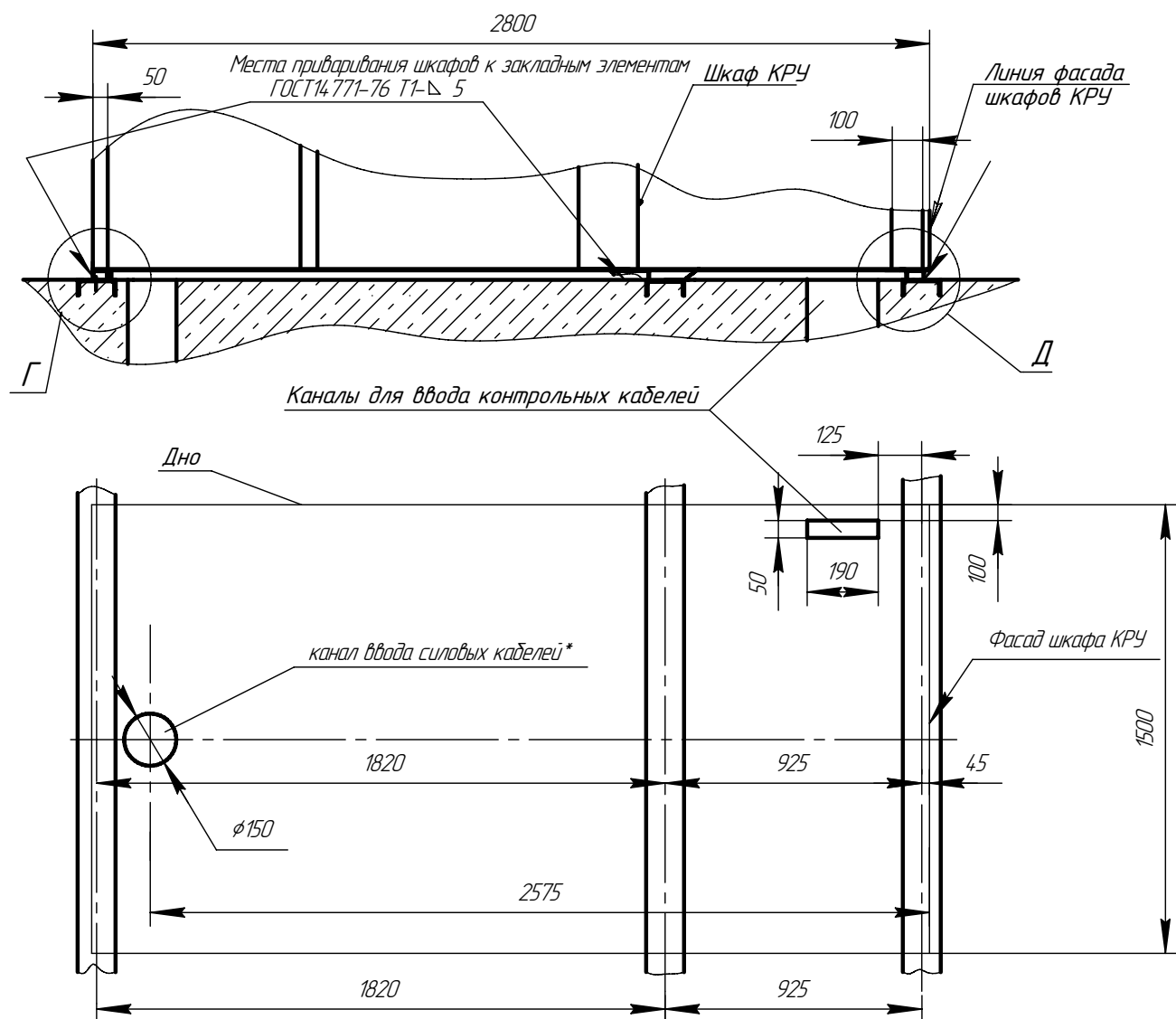
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист

53

Продление приложения Д



Остальное-См. Рисунок Д.1

* кроме схем 34; 35; 117...121.

Рис.Д.2 Строительная часть КРУ шкафов глубиной 2800мм на фундаменте с вводом одножильного кабеля сечением 3(1х600).

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

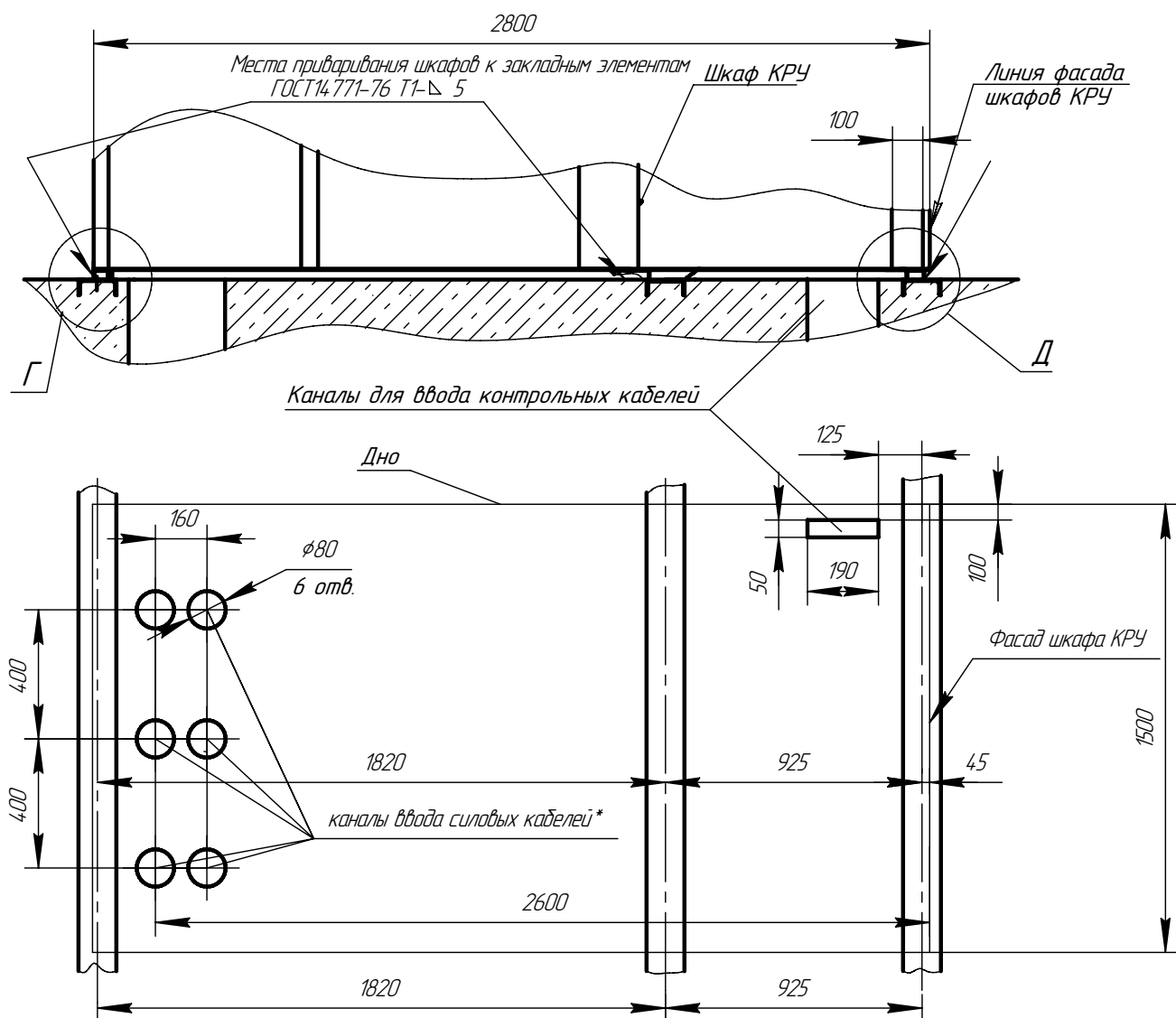
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист

54

Продолжение приложения Д



Остальное-См. Рисунок Д.1

* кроме схем 34;4 35; 117...121

Рис.Д.3 Строительная часть КРУ шкафов глубиной 2800мм на фундаменте с вводом одножильного кабеля сечением 6(1х600).

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

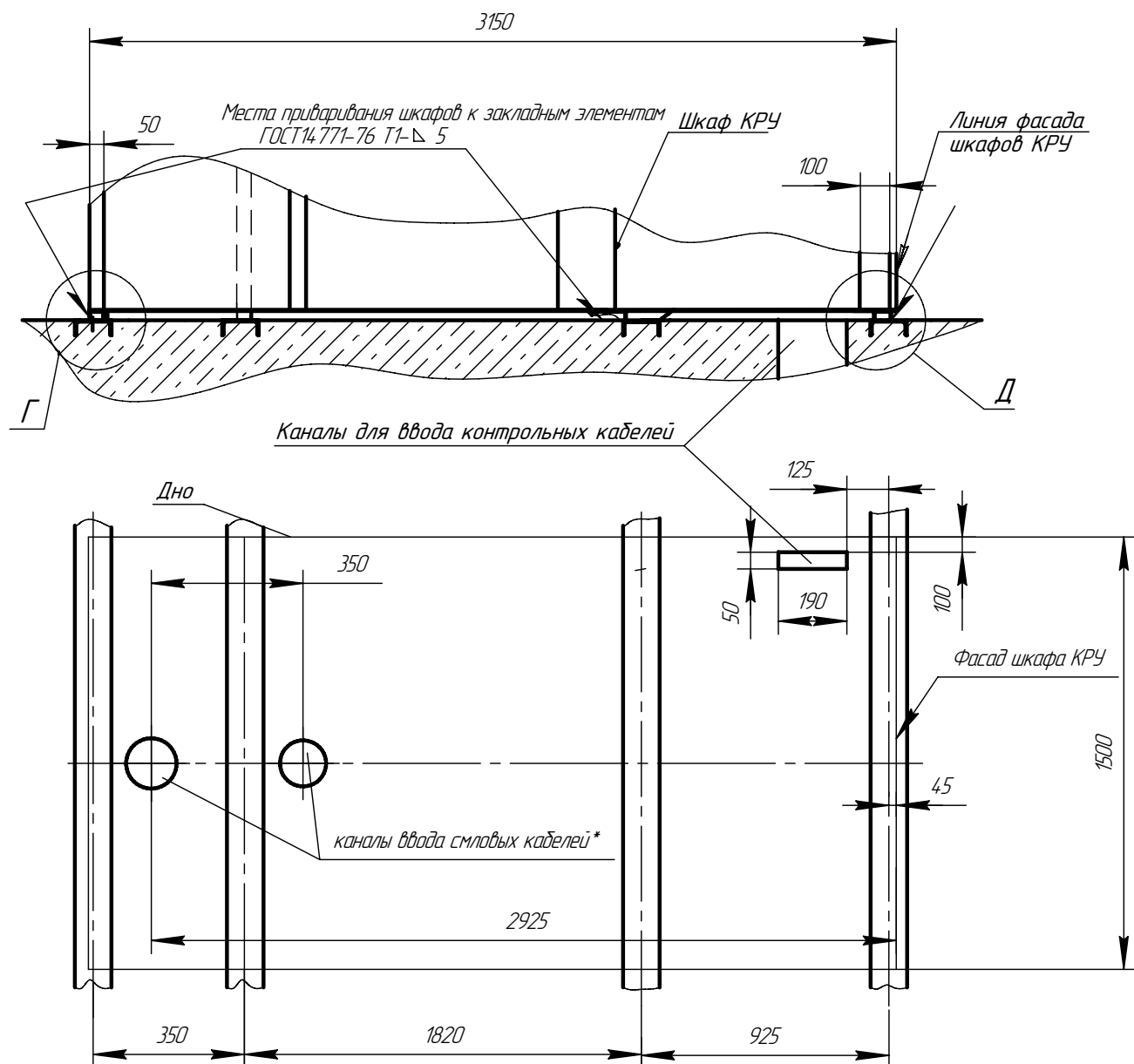
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист

55

Продолжение приложения Д



Остальное—См. Рисунок Д.1
* кроме схем 34; 35; 117...121

Рис.Д.4 Строительная часть КРУ шкафов глубиной 3150мм на фундаменте с вводом одножильного кабеля сечением 6х(1х600).

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

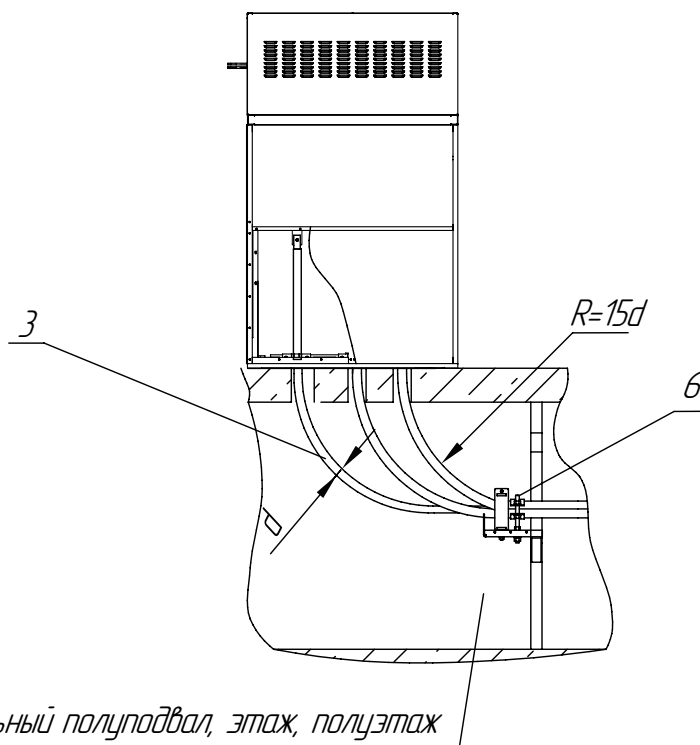
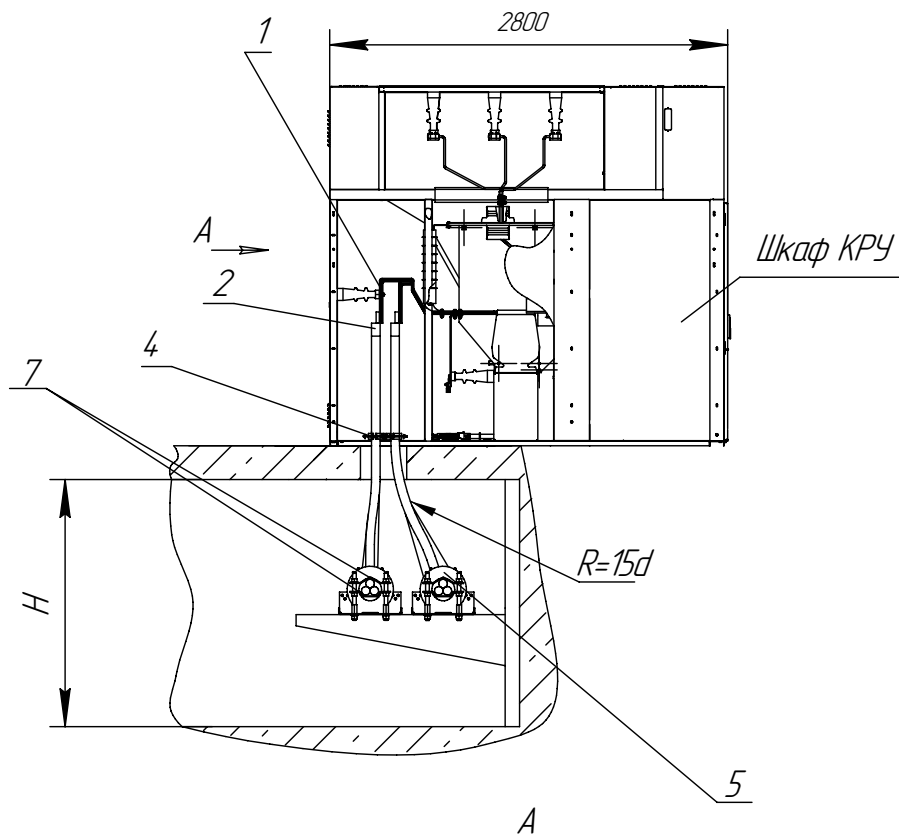
Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист

56

Продолжение приложения Д



R – радіус гідра кабеля. Зависит от сечения кабеля.

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

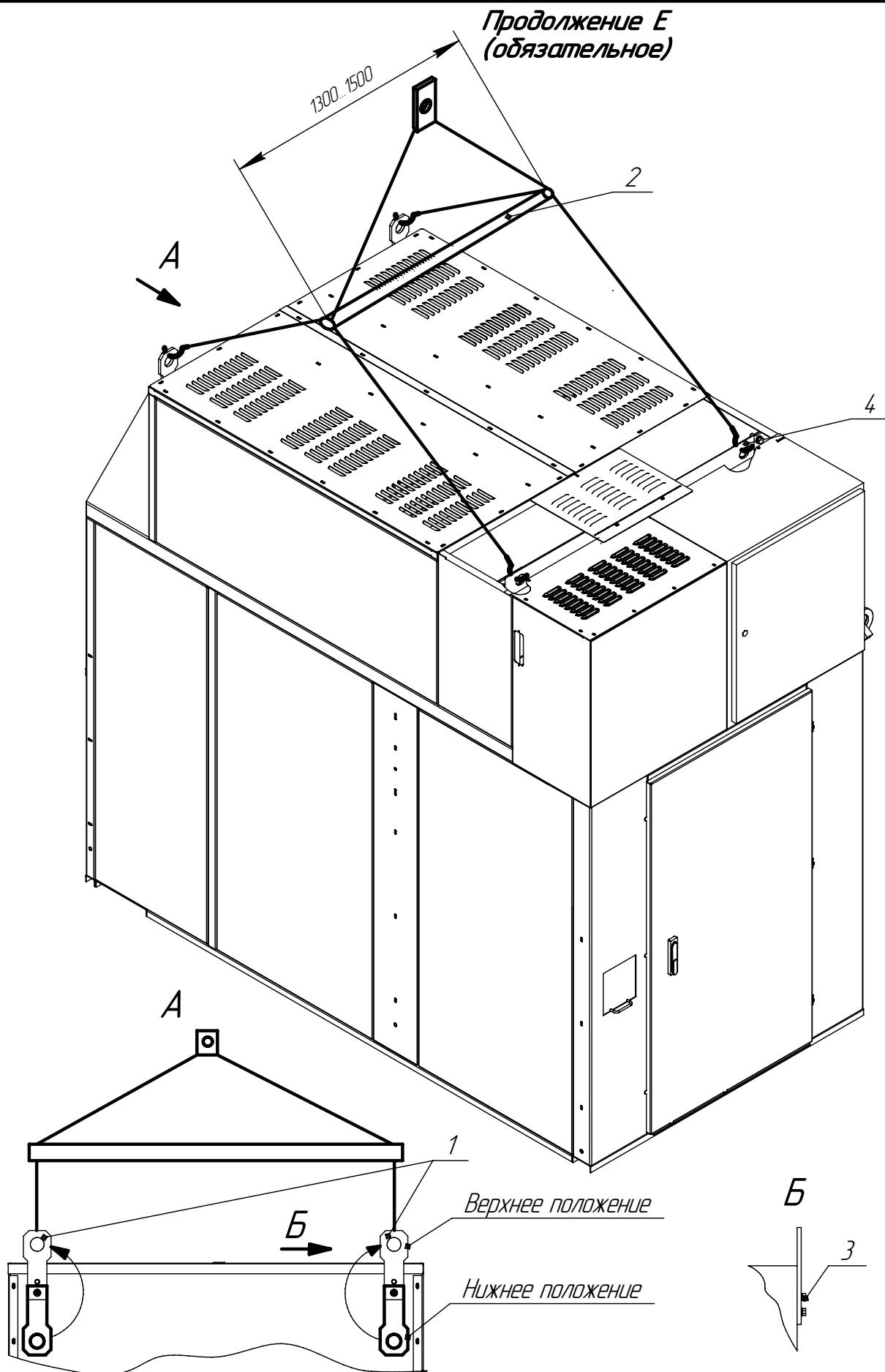
1 – шина; 2 – наконечник; 3 – кабель однофазный; 4 – кабельный хомут;

5 – трансформатор тока нулевой последовательности; 6 – шпилька; 7 – крепёжный хомут;

Рисунок Д.5 – Строительная часть КРУ.

Монтаж одножильных кабелей 6(1х600) в шкафах с глубиной 2800.

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



1-пластины строповочные; 2- траверса; 3- крепёж (М16); 4- транспортный уголок.

Рис.Е.1 Подъем шкафа КРУ в условиях монтажных площадок.

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

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист
58

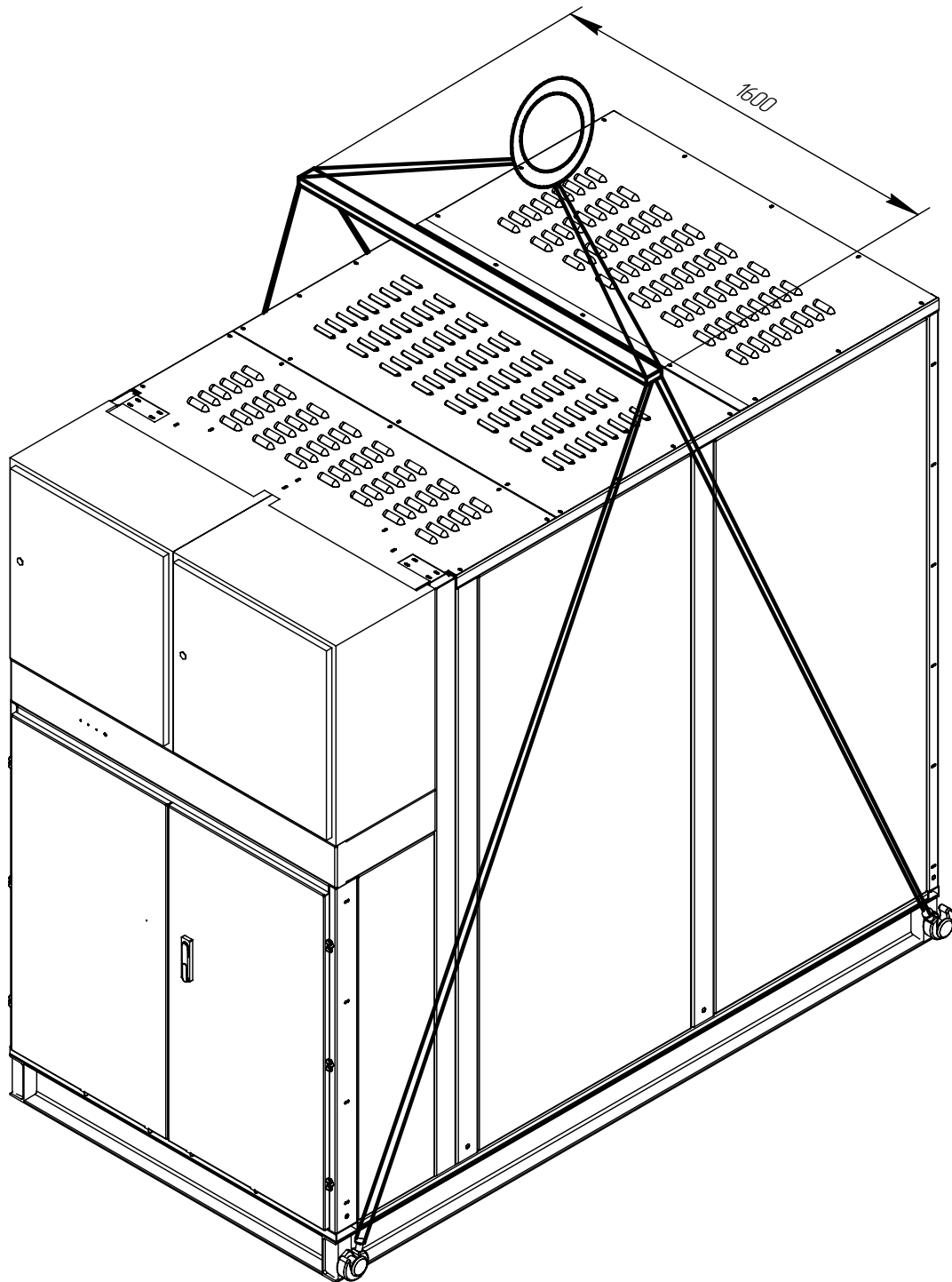


Рис.Е.2. Подъем шкафа типа ШСТ в условиях монтажных площадок.

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

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ

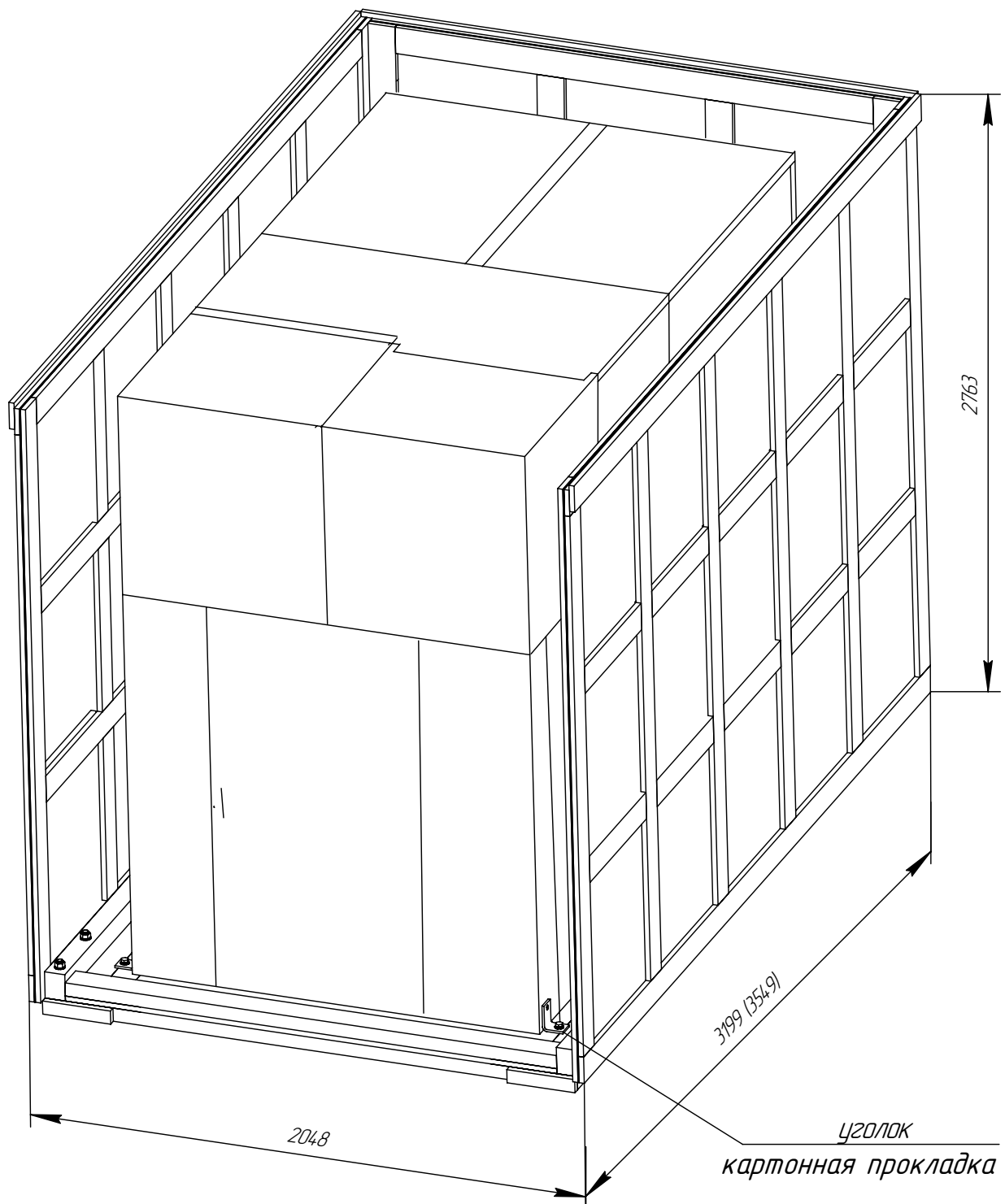


Рис.Е.3. Упаковка шкафа КРУ в тарный ящик.

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

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ

Лист
60

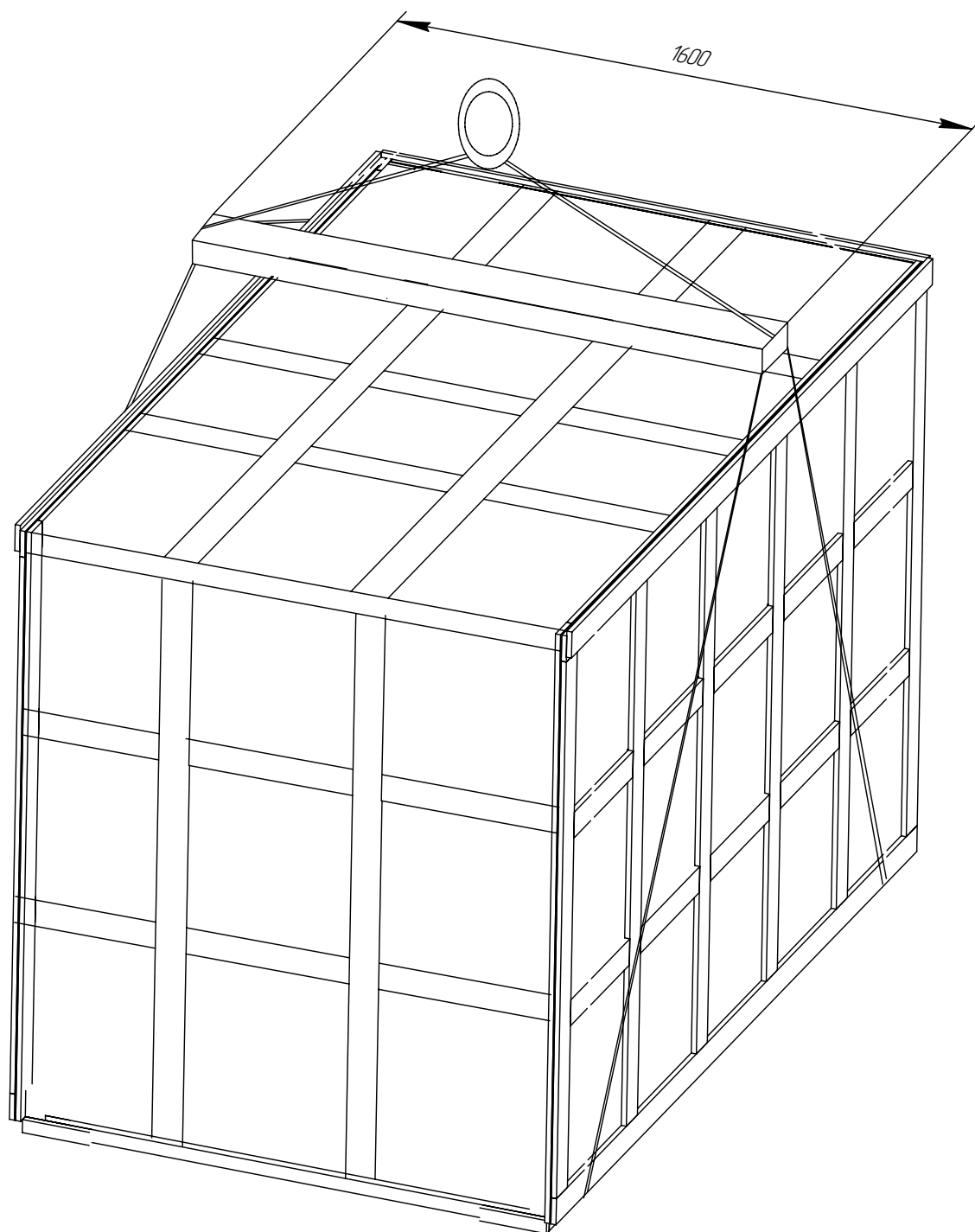


Рис.Е.4. Подъем шкафа в тарном ящике

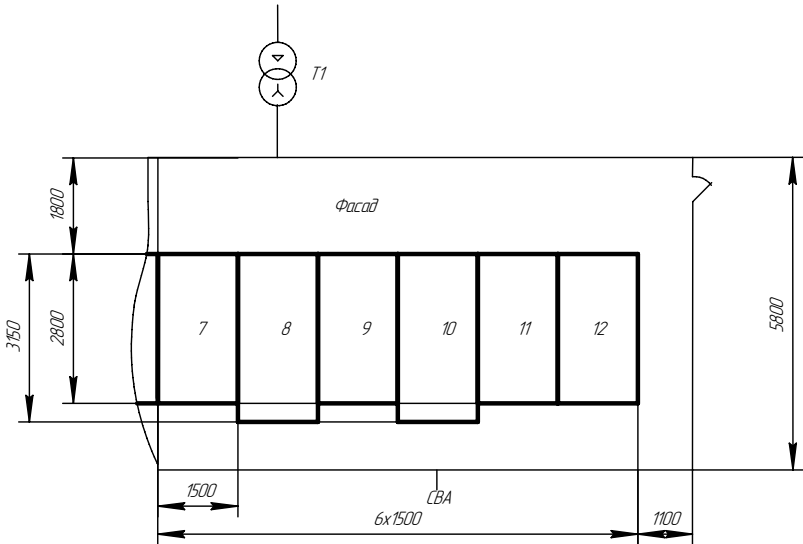
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подп.	Дата

НКАИ.670049.027 ТИ

ЗАПРАШИВАЕМЫЕ ДАННЫЕ			7	8	9	10	11	12	
1	Порядковый номер шкафа								
2	Назначение шкафа								
3	3 Номинальный ток сборных шин, А	4 Номинальное напряжение, кВ	5 Схема главных соединений						
4	630	35							
5									
6	Вид оперативного тока вспомогательных цепей и его значение, В		постоянный оперативный ток 220 В						
7	Номенклатурное обозначение шкафа КУ 35		ШШР-35-20-101-630	ШВВ-35-20-17-630	ШТН-35-20-200-630	ШШР-35-20-105-630	ШПС-35-20-354-630	ШСТ-35-20-303-630	
8	Номер схемы вторичных соединений НКАИ.670401		143	141	140	139	060	138	
9	Тип высоковольтного оборудования и параметры			ВР-35-20-630					
10	Коэффициент трансформации и номинальный ток трансформаторов тока, А		ТРУ70/51-___	0,5s/5Р 100/5/5 3					
11	Параметры привода	Цепь электромагнита, YA1, В		= 220					
		Цепь включения, КСС, В		= 220					
		Цепь отключения, КСТ, В							
		Цепь отключения от независимого источника, КСУВ							
		Цепь отключения для схем с дешифрированием, КСАА							
12	Количество и сечение силового кабеля								
13									
14	Количество т-ров тока нулевой последовательности								
15	Так плавкой вставки предохранителя (А)								
16	Измерительные приборы	Амперметр _____							
		Ваттметр _____							
		Варметр _____							
17	Тип микропроцессорного устройства: MICOM								
18	№ схем проектной организации _____								
19	Постоянные цепи управления, автоматики, сигнализации								
Дополнительные фрагменты вспомогательных цепей к позиции 18	Счетчики	Тип - СЭТ4ТМ							
		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 _____							
		Таковое реле (КАN)							
	Отключение генерирующих источников _____								
	Неустойчивость КТП _____								
	Отключение выкл. от предзаряженного конденсатора _____								
	Кнопки управления или прерыве для эл. двигателей АД, СД _____								
	Пуск МТЗ по напряжению _____								
	Защита минимального напряжения _____								
	Эл магнитная оперативная блокировка	№ схемы _____							
		На заземляющем разъединителе							
		На выкатном элементе							
20	Установка автомата SF-питания эл магнита выключателя								
21	Ввод питания на секцию на переключателях								
22	Схема ЗДЗ _____								

План расположения шкафов КРУ 35 кВ серии КУ 35



- Оперативный ток на подстанции постоянный, 220 В
- Выполнить кабельные связи между клеммными рядами ячеек и клеммным рядом шкафа телемеханики.
- Установить ограничители перенапряжения типа MVK
- Выполнить электромагнитную блокировку выкатных элементов и заземляющих ножей ячеек.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Опросный лист на ячейки		
Разраб.							
Проверил							
Согласовано							
Утвердил							
					Литера	Лист	Листов

Продолжение Ж (обязательное)

Приложение И.
(Обязательное)

1 Вакуумные выключатели типа ВР

1.1. Основные параметры вакуумных выключателей типа ВР-35.

Вакуумные выключатели серии ВР35 стационарного исполнения предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 (60) Гц с номинальным напряжением 35 кВ для систем с изолированной и частично заземленной нейтралью. Выключатели изготавливаются для нужд народного хозяйства и поставок на экспорт.

Выключатели выкатного исполнения предназначены для применения в шкафах комплектных распределительных устройств на класс напряжения 35кВ, а именно в шкафах серии КУ 35, а стационарного - других КРУ.

Основные параметры и характеристики вакуумных выключателей приведены в таблице 5.

Наименование параметра	Норма для типоразмера	
	ВР35-35-20/630 У2	ВР35-35-20/1000 У2
1. Номинальное напряжение, кВ	35	
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5	
3. Номинальный ток, А	630	1000
4. Номинальный ток отключения, кА	20	
5. Нормированные параметры тока включения, кА:	20	
а) начальное действующее значение периодической составляющей;	52	
б) наибольший пик		
6. Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания, кА:	52	
а) наибольший пик (ток электродинамической стойкости)	20	
б) среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости для промежутка времени 3 с)	20	
в) начальное действующее значение периодической составляющей		
7. Нормированное процентное содержание апериодической составляющей, %, не более	35	
8. Допустимое значение отключаемого емкостного тока, А, не более	630	
9. Электрическое сопротивление полюсов между контактами выключателя, мкОм, не более	57	
10. Собственное время включения, с, не более	0,1	
11. Собственное время отключения, с	0,035-0,050	
12. Полное время отключения, с, не более	0,065	
13. Бестоковая пауза при АПВ, с, не менее	0,3	
14. Испытательное кратковременное напряжение промышленной частоты, кВ	95	
15. Импульсное испытательное напряжение (полный грозовой импульс), кВ	190	

Инв. № докум.	Взамен. инв. №	Подпись и дата	Инв. № ориг.					Лист 63
				НКАИ.670049.027 ТИ				
				Дата				

Продолжение приложения И

1.2. Конструкция выключателя

Выключатель состоит из трех полюсов с токовыводами, основания с фасадным листом 6.

В состав основания входят: клеммный ряд, основной вал2, два подшипника, указатель, электромагнит, блок коммутаций, плата управления, блок переключателей, конденсатор отключения, три конденсатора включения, счетчик операций ВО, механизм ручного отключения, рама, преобразователь напряжения ПП-35 17.

1.3. Работа выключателя

В отключенном положении выключателя контакты ВДК разомкнуты, а якорь электромагнита удерживается в крайнем отключенном положении с помощью “магнитной защелки”.

В этом положении на якорь действуют силы: сила втягивания трех ВДК (атмосферное давление), сила отключающей пружины и сила постоянных магнитов, направленная в противоположную сторону.

В отключенном положении выключателя блок-контакты блока переключателей действием тяги, соединенной с валом, находятся в свободном положении. При этом указатель расположен таким образом, что в окне кожуха привода видна надпись “ОТКЛ”.

Во включенном положении выключателя якорь электромагнита удерживается силой притяжения постоянного магнита, то есть “магнитной защелкой”.

В этом положении контакты ВДК замкнуты и поджаты пружинами механизмов поджатия. При этом на якорь действуют силы: сила втягивания ВДК, сила пружин механизмов поджатия и отключающей пружины, направленные в противоположную сторону. Выключатель надежно фиксируется во включенном положении даже в условиях ударов и вибраций. Во включенном положении выключателя вал повернут по часовой стрелке и блок-контакты блока переключателей находятся в нажатом положении.

1.3.1. Включение выключателя

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

Как только сила тяги достигнет достаточной величины (величины трогания), якорь электромагнита начинает с ускорением двигаться и приводит к повороту вала по часовой стрелке через ось, серьги и пальцы. Вал в свою очередь приводит к движению изоляционных тяг 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 в верхнее положение а в окне фасадной перегородки появляется надпись “ВКЛ”.

1.3.2. Отключение выключателя

Для отключения выключателя необходимо через катушку отключения электромагнита пропустить постоянный ток в направлении, при котором сила действия на

Подпись и дата		Инв. № докум.		Взамен. инв. №		Подпись и дата		Инв. № орг.	И						НКАИ.670049.027 ТИ	Лист 64
										Дата						

Продолжение приложения И

якорь превысит результирующую силу удержания “магнитной защелки”. Сила удержания во включенном положении равняется разнице между силами притяжения постоянных магнитов, атмосферного втягивания трех ВДК и суммой сил пружин трех механизмов поджатия полюсов выключателя и отключающей пружины.

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, а отключающая пружина сжимается, 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 начинается происходить процесс гашения электрической дуги. При этом блок-контакты переключаются.

Процесс отключения заканчивается тем, что якорь электромагнита замыкает собой магнитную цепь отключения электромагнита (рис.6) 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”.

1.4. 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

1.5 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;
- надежно фиксирует выключатель с помощью “магнитной защелки” в обоих крайних положениях “Включено” и “Отключено”;
- обеспечивает ручное нормированное отключение.

Подпись и дата		Инв. № докум.		Взамен. инв. №		Подпись и дата		Инв. № orig.	
И									
	Дата								
НКАИ.670049.027 ТИ									Лист 65

Продолжение приложения И

2 Вакуумные выключатели типа VD4

2.1. Основные параметры вакуумных выключателей типа VD4.

Вакуумные выключатели типа VD4 предназначены для внутреннего монтажа в распределительные устройства с воздушной изоляцией.

Вакуумные выключатели используются в эл.сетях, где имеется высокая частота включений в области рабочих токов или там, где надо предполагать выключение определенного количества токов короткого замыкания. Вакуумные выключатели типа VD4 выгодно использовать для повторного включения, и они, обладают чрезвычайно высокой рабочей надежностью и длительным сроком службы.

2.1.1 Технические данные – Выключатели на выдвижной части

Номинальное напряжение	кВ	36	40,5
Номинальная частота	Гц	50/60	50/60
Номинальное удерживающее напряжение при атмосферном импульсе	кВ	170	185
Номинальное удерживающее переменное напряжение промышленной частоты	кВ	70	185
Крутизна восстанавливающегося напряжения	кВ/мсек.	0,57	0,69
Пиковое значение восстанавливающегося напряжения	кВ	62	70
Номинальная последовательность коммутации		О-3мин.-СО-3мин.-СО	
Номинальная последовательность коммутации при повторном включении		О-0,3сек.-СО-3мин.-СО	

Орентировочные значения времени функционирования при номинальном питающем напряжении:

Время включения приблиз. 60 мсек	Общее время выключения ≤ 60 мсек. ⁴⁾
Время выключения (при 50 Гц) ≤ 45 мсек. ³⁾	Минимальное время сигнала при Включении 20 мсек. (120 мсек. ²⁾)
Время продолжительности дуги (при 50 Гц) ≤ 15 мсек.	Минимальное время сигнала при ыключении 20 мсек. ⁵⁾ (80 мсек. ²⁾) ⁶⁾

¹⁾Если контакт командного реле сам не может выключить ток катушки расцепителя

²⁾ 75...100мсек. для выключателя 36кВ, 40кА

³⁾ 90...115мсек. для выключателя 36кВ, 40кА

⁴⁾ 60мсек. для выключателя 36кВ, 40кА

⁵⁾ 120мсек. для выключателя 36кВ, 40кА

Подпись и дата	Пиковое значение восстанавливающегося напряжения		кВ	62	70
	Номинальная последовательность коммутации			О-3мин.-СО-3мин.-СО	
	Номинальная последовательность коммутации при повторном включении			О-0,3сек.-СО-3мин.-СО	
Инв. № докум.	Орентировочные значения времени функционирования при номинальном питающем напряжении:				
	Время включения приблиз. 60 мсек		Общее время выключения ≤ 60 мсек. ⁴⁾		
	Время выключения (при 50 Гц) ≤ 45 мсек. ³⁾		Минимальное время сигнала при Включении 20 мсек. (120 мсек. ²⁾)		
Взамен. инв.№	Время продолжительности дуги (при 50 Гц) ≤ 15 мсек.		Минимальное время сигнала при ыключении 20 мсек. ⁵⁾ (80 мсек. ²⁾) ⁶⁾		
	¹⁾ Если контакт командного реле сам не может выключить ток катушки расцепителя ²⁾ 75...100мсек. для выключателя 36кВ, 40кА ³⁾ 90...115мсек. для выключателя 36кВ, 40кА ⁴⁾ 60мсек. для выключателя 36кВ, 40кА ⁵⁾ 120мсек. для выключателя 36кВ, 40кА				
Подпись и дата					
Инв. № орг.					
И					Дата
НКАИ.670049.027 ТИ					Лист 66

Продолжение приложения И

2.2 Конструкция полюсов выключателя

Выключатели столбчатой конструкции с номинальным напряжением 36 кВ были разработаны как для неподвижной установки, так и для установки на выдвижную кассету. Выключатели для неподвижной установки также имеют тележки..

Полюсы столбчатой конструкции установлены на закрытую нижнюю конструкцию с колесиками, стойкую к скручиванию. Составные части полюсов под напряжением помещены в трубках из изоляционного материала, и таким образом они защищены от ударов других внешних влияний.

При включенном выключателе путь тока ведет от верхней клеммы выключателя и держателя гасительной камеры, прикрепленного в полюсной трубке к неподвижному контакту в вакуумной гасительной камере, потом через подвижный контакт и роликовой контакт к нижней клемме выключателя. Коммутационное движение создается посредством изоляционной соединительной тяги с вложенными контактными пружинами.

2.3 Конструкция привода выключателя

Привод, помещенный в шкаф нижней конструкции, представляет собой привод накопительного пружинного типа, и он действует на три полюса выключателя. Натяжением пружинного накопителя аккумулируется необходимая коммутационная энергия, после этого привод готов к работе.

Пружинный накопительный привод по существу состоит из цилиндрического корпуса, в который уложена спиральная пружина, аккумулирующего механизма, защелкивающего и управляющего механизма и передачи для переноса усилия на полюсы выключателя. Далее, здесь находятся дополняющие устройства, такие, например как аккумулирующий электродвигатель, расцепители, вспомогательные выключатели и управляющие элементы и приборы.

Привод подходит для повторного включения и, учитывая непродолжительное время аккумулирования, также подходит для многократного повторного включения.

Выключатели 36 кВ, 40 кА имеют встроенный механический задерживающий механизм, благодаря которому время выключения удлиняется, приблизительно, на 30 мсек.

Привод по стандарту оборудован электродвигателем для аккумулирования. Здесь также имеется устройство для ручного аккумулирования пружины накопителя.

На передней панели кож/ха влево находится типовая табличка с главными данными оборудования выключателя, а другая типовая табличка находится на корпусе привода выключателя.

Подпись и дата		Инв. № докум.		Взамен. инв. №		Подпись и дата		Инв. № orig.	
И							Дата	НКАИ.670049.027 ТИ	
				Лист		67			

Продолжение приложения И

3 Элегазовые выключатели типа HD4/Z

3.1. Основные параметры вакуумных выключателей типа HD4/Z

Выключатели HD4 применяются в системах энергоснабжения для управления и защиты линий, трансформаторных и распределительных подстанций, двигателей, трансформаторов, батарей конденсаторов и т.д.

Благодаря технологии отключения основанной на автоматическом выпуске элегаза, выключатели HD4 не создают эксплуатационных перенапряжений и поэтому прекрасно подходят для модернизации и расширения старых установок в которых двигатели, кабели, изоляционные материалы и т.д. могут быть особенно чувствительны к диэлектрическим нагрузкам.

Общие характеристики

Выключатель		HD4/Z 40.5
Номинальное напряжение	кВ	40,5
Номинальное напряжение изоляции	кВ	40,5
Выдерживаемое напряжение при 50Гц	кВ	95
Выдерживаемое импульсное напряжение	кВ	185
Номинальная частота	Гц	50-60
Номинальный нормальный ток (40 °C) ⁽¹⁾	А	1250; 1600; 2000; 2500 ³⁾
Номинальная отключающая способность	кА	25
		31,5
Номинальный кратко выдерживаемый ток (3с)	кА	25
		31,5
Включающая способность	кА	63
		80
Последовательность операций	Откл-0,3с-ВклОткл-15с-кл.Откл	
Время отключения	мс.	45
Время дуги	мс.	10-15
Общее время отключения	мс.	55-60
Время отключении	мс.	80
Габаритные размеры		
-высота	мм	1575
-ширина	мм	895
-глубина	мм	686
Вес	кг	370
Абсолютное давление элегаза SF6 ⁽²⁾	кПа	550
Рабочая температура	°C	-5...+40

¹⁾ Гарантируемое номинальное значение непрерывного тока даётся для выдвижного выключателя установленного в коммутационный щит

2) Номинальное рабочее значение

3) Номинальное ток для коммутационных щитов с принудительной вентиляцией

Продолжение приложения И

4.Опорные трансформаторы тока ТЛК-35

4.1Назначение

Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и (или) устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в электрических установках переменного тока частоты 50 или 60 Гц на класс напряжения до 35 кВ. Трансформаторы для дифференциальной защиты поставляются по специальному заказу. Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении "УХЛ" и "Т" категории размещения 2.1 по ГОСТ 15150 и предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха - от минус 60°С до плюс 55°С для исполнения "УХЛ2.1" и от минус 10°С до плюс 55°С для исполнения "Т2.1";
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержит пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлов и изоляцию;
- рабочее положение - любое.

4.2 Технические характеристики

Подпись и дата	Наименование параметра		Значение параметра		
			ТЛК-35	ТЛК-35-1	ТЛК-35-2
			Номинальное напряжение, кВ		
			Номинальное напряжение, кВ		
Инв. № докум.	Номинальная частота переменного тока, Гц		35		
	Наибольшее рабочее напряжение, кВ		40,5		
	Номинальный первичный ток, А		50, 60		
	Наибольший рабочий первичный ток, А		200; 300; 400; 600; 800; 1000; 1500; 2000; 3000		
Взамен. инв.№	Номинальный вторичный ток, А		200; 300; 400; 600; 800; 1000; 1500		
	Число вторичных обмоток, шт:		200; 320; 400; 630; 800; 1000; 1600; 2000; 3200		
	Класс точности при номинальном первичном токе:		200; 320; 400; 630; 800; 1000; 1600		
	обмотки для измерений		5		
Подпись и дата	обмотки для защиты		2		
	Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ обмотки для измерений при классе точности и номинальном первичном токе, В×А,		3		
	Класс точности 0,5		4		
	Класс точности 0,2S		0,5; 0,5S; 0,2S		
Инв. № orig.	2000; 3000 А		10P; 5P		
	200-800 А		15		
			-		
			-		
		10			

Продолжение приложения И

Продолжение таблицы

Наименование параметра		Значение параметра		
		ТЛК-35	ТЛК-35-1	ТЛК-35-2
Класс точности 0,5S	200-800; 1000; 1500 А	20		
Повышенная вторичная нагрузка обмотки для измерений при номинальном первичном токе, ВхА: 2000А; 3000А в классе точности 1 в классе точности 3		40 75	-	-
Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ обмотки для защиты, ВхА, при номинальном первичном токе, А: 200 – 1000; 2000; 3000 1500		15 30		
Номинальная предельная кратность обмотки для защиты, не менее, при номинальном первичном токе: В классе точности 10P (200 – 1500) А; 2000А; 3000 А		10		
В классе точности 5P 2000 А 3000 А		12 8		
Трехсекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе: (200 – 1000) А 1500 А; 2000 А 3000 А		31,5 50 100		
Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе: 200 – 1000 А 1500 А; 2000 А 3000 А		80 125 250		
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичных обмоток для измерений, не более		10		
Масса, кг, max на номинальные первичные токи: 200-1500 А; 2000 А; 3000 А		50	70	
		70	-	

Инв. № орг.	Подпись и дата	Взамен. инв. №	Инв. № докум.	Подпись и дата

Продолжение приложения И

5. Трансформаторы тока типа ТРУ 7Х.ХХ

5.1 Технические характеристики

Максимальное рабочее напряжение	кВ	36; 38,5; 40,5
Напряжение при испытании частотой, 1 мин	кВ	70; 80; 90
Напряжение при испытании импульсом	кВ	170; 180; 200
Номинальный первичный ток	А	10-2500
Номинальный ток термической стойкости	А	До 100
Нагрузка, клас	ВА/кл	5-30/0,2-5/5Р; 10Р (согласно другим параметрам I_{th})
Переключаемые (первично до 600-1200А)		первично или вторично

5.2 Описание

Трансформаторы ТРУ 7х.хх отлиты в эпоксидной смоле и сконструированы для изолированного напряжения от 36кВ до 40,5 кВ.

Трансформаторы изготавливаются согласно приведенным ниже размерам. Существуют одновитковые и многovitковые конструкции трансформаторов ТРУ 7х.хх с одним коэффициентом трансформации или с двойным коэффициентом, имеющим возможность переключения на первичную или вторичную сторону.

Количество вторичных обмоток (от 1 до 8 — максимум 12 вторичных терминалов - 2 ряда) зависит от комбинации технических параметров (таких как класс точности, нагрузка, ток короткого замыкания, коэффициент сверхтока ...) и габаритных размеров трансформатора.

Вторичная обмотка используется для измерения или защиты, а также для специального применения (испытательная обмотка, классы обмотки „X” ...). По одному выводу с каждой использованной вторичной обмотки и один вывод с закороченной неиспользованной обмотки должны быть заземлены во время работы трансформатора.

Трансформатор можно устанавливать в произвольном положении. Корпус трансформатора закрепляется четырьмя винтами. Заземляющий зажим M8 находится на фундаментной плите.

5.3 Технические данные

Номинальные значения первичного напряжения 36 кВ; 38,5кВ; 40,5кВ

Номинальные первичные токи

10;15;20;25;30;40;50;60;75;100;150;200;300;400;500;600;750;1000;1250;1500;2000;2500A.

Можно согласовать с заказчиком и другие первичные токи

Номинальные вторичные токи ... 5А; 1А, другие токи по требованию заказчика
(возможность совмещения различных значений в одном трансформаторе)

Номинальная частота ... 50 Гц или 60 Гц.

Трансформаторы сконструированы и изготовлены в соответствии со следующими стандартами и рекомендациями:

IEC, VDE, ANSI, BS, ГОСТ и CSN

[illegible]

Продолжение приложения И

6. Трансформаторы напряжения типа ТНР 7.1

6.1 Технические характеристики

Класс напряжения	кВ	35
Испытательное напряжение кратковременное промышленной частотой, 1мин	кВ	95
Испытательное напряжение грозовых импульсов (полных)	кВ	200
Номинальная нагрузка, точность	ВА/кл	30/0,2-75/0,5-150/1
Вспомогательная обмотка	ВА/кл	50-200/6P
Предохранитель	А	2

6.2 Описание

Трансформаторы напряжения ТНР 7.1, заливаемые в эпоксидную смолу, в большинстве случаев спроектированы для класса напряжения изоляции 35 кВ.

Если не требуется другое значение, то трансформаторы изготавливаются с коэффициентом перенапряжения $1,9 \times U_n/8$ час. Один вывод первичной обмотки, включая соответствующий концевой зажим, изолирован от земли на уровень, который соответствует номинальному уровню изоляции. Второй вывод первичной обмотки на концевом зажиме во время работы заземлен.

Трансформатор в большинстве случаев оснащен двумя вторичными обмотками, где первая обмотка используется или в целях измерения, или в целях защиты, а вторая обмотка включается в схему «открытого треугольника» в трехфазной системе.

Один зажим каждой используемой вторичной обмотки, а также один из зажимов в схеме «открытого треугольника» во время эксплуатации трансформатора должен быть заземлен. Если не требуется иначе, то вторичная обмотка выводится на вторичную коробку зажимов литого типа. Вторичная коробка зажимов закрывается пломбируемой пластмассовой крышкой.

Трансформатор может монтироваться и эксплуатироваться в любом положении. Корпус трансформатора прикрепляется с помощью четырех болтов. Заземляющий зажим М8 находится на опорной плите трансформатора.

В трансформаторе ТПР 7.1 имеется пространство для установки предохранителя с номинальным током 2А.

Номинальное первичное напряжение 30/√3кВ; 33/√3кВ; 35/√3кВ

По соглашению трансформаторы могут поставляться и с другим первичным напряжением.

Номинальные вторичные напряжения:... 100/ $\sqrt{3}$ В; 110/ $\sqrt{3}$ В класс точности 0,2; 0,5; 1 (обмотка измерения) или 3Р; 6Р (обмотка защиты).

По соглашению с заказчиком может быть и другое вторичное напряжение.

Номинальное напряжение для включения в схему «открытый треугольник»:... 100/3 В; 110/3 В класс 6Р.

Номинальная промышленная частота ... 50 Гц; 60 Гц.

По соглашению с изготовителем трансформатор может быть спроектирован также для двух первичных уровней напряжения (с переключением вторичной обмотки).

Трансформаторы спроектированы и изготавливаются согласно ниже приведенным стандартам и рекомендациям: IEC, VDE, ANSI, BS, ГОСТ и ЧСН.

Вес трансформатора: 48 кг

Инв. № орг.	Подпись и дата				Инв. № докум.	Подпись и дата													
	Взамен. инв. №					Инв. № докум.													
обмотка используется или в целях измерения, или в целях защиты, а вторая обмотка включается в схему «открытого треугольника» в трехфазной системе. Один зажим каждой используемой вторичной обмотки, а также один из зажимов в схеме «открытого треугольника» во время эксплуатации трансформатора должен быть заземлен. Если не требуется иначе, то вторичная обмотка выводится на вторичную коробку зажимов литого типа. Вторичная коробка зажимов закрывается пломбируемой пластмассовой крышкой. Трансформатор может монтироваться и эксплуатироваться в любом положении. Корпус трансформатора прикрепляется с помощью четырех болтов. Заземляющий зажим М8 находится на опорной плите трансформатора. В трансформаторе ТПР 7.1 имеется пространство для установки предохранителя с номинальным током 2А. Номинальное первичное напряжение 30/√3кВ; 33/√3кВ; 35/√3кВ По соглашению трансформаторы могут поставляться и с другим первичным напряжением. Номинальные вторичные напряжения:... 100/√3 В; 110/√3 В класс точности 0,2; 0,5; 1 (обмотка измерения) или 3Р; 6Р (обмотка защиты). По соглашению с заказчиком может быть и другое вторичное напряжение. Номинальное напряжение для включения в схему «открытый треугольник»:... 100/3 В; 110/3 В класс 6Р. Номинальная промышленная частота ... 50 Гц; 60 Гц. По соглашению с изготовителем трансформатор может быть спроектирован также для двух первичных уровней напряжения (с переключением вторичной обмотки). Трансформаторы спроектированы и изготавливаются согласно ниже приведенным стандартам и рекомендациям: IEC, VDE, ANSI, BS, ГОСТ и ЧСН. Вес трансформатора: 48 кг																			
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата															
					72														

Продолжение приложения И

8. Ограничители перенапряжения МВК-41

8.1 Технические данные

Для внутренней и наружной установки.

Для переменного тока с частотой

Для напряжения системы

Номинальный разрядный ток 8/20 мкс

Импульсный выдерживаемый ток 4/10 мкс

Способность выдерживать импульс

большой длительности 2 мс

Ток короткого замыкания, выдерживаемый

ОПН-ом без взрыва 0,2 сек

Способность рассеивать энергию

Класс разряда линии

Механическая прочность на изгиб

Механическая прочность на скручивание

Вертикальная нагрузка

$$16^{2/3} \Gamma_{\text{ц}} - 60 \Gamma_{\text{ц}}$$

до 44 кВ

10 kA

100 kA

550 A

20 kA

 $5,5 \text{ кДж/кВ}_{\text{Ус}}$

2

350 H_M68 H_M

1200 H

8.2 Применение

Защита сетей среднего класса напряжения от многократных атмосферных и коммутационных перенапряжений в районах с нормальным и повышенным уровнем загрязнения. Применяется для защиты трансформаторов и другого оборудования среднего напряжения. Для внутренней и наружной установки.

8.3 Преимущества

- Низкий уровень остаточных напряжений;
- Большая зона защиты;
- Высокая способность рассеивания энергии;
- Стабильность характеристик;
- Устойчивость к загрязнению (силиконовый корпус);
- Устойчивость к старению;
- Корпус, устойчивый к грубому обращению
- Высокая прочность к изгибающим и скручивающим усилиям;
- Не требует обслуживания

Инв. № орг.	Подпись и дата				Взамен. инв. №	Инв. № докум.	Подпись и дата	Защита сетей среднего класса напряжения от многократных атмосферных и коммутационных перенапряжений в районах с нормальным и повышенным уровнем загрязнения. Применяется для защиты трансформаторов и другого оборудования среднего напряжения. Для внутренней и наружной установки. 8.3 Преимущества - Низкий уровень остаточных напряжений; - Большая зона защиты; - Высокая способность рассеивания энергии; - Стабильность характеристик; - Устойчивость к загрязнению (силиконовый корпус); - Устойчивость к старению; - Корпус, устойчивый к грубому обращению - Высокая прочность к изгибающим и скручивающим усилиям; - Не требует обслуживания
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.027 ТИ			Лист
								73

[illegible]

Инв. № orig.	Подпись и дата	Взамен. инв. №	Инв. № докум.	Подпись и дата

<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ИКАИ.670049.027 ТИ