



**ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ  
СОЮЗ**

**КОМПЛЕКТНЫЕ ГАЗОИЗОЛИРОВАННЫЕ  
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ  
НАПРЯЖЕНИЕМ 110-220 кВ**

Техническая информация

**НКАИ.670049.035 ТИ**

**Редакция 2**

Инд. № орг	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. №	№ дубл.	Подпись и дата

2014

## Содержание

	Лист
1. Введение .....	3
2. Общие сведения .....	4
3. Технические характеристики .....	7
4. Схемы электрических соединений .....	8
5. Краткое описание конструкции .....	41
6. Комплектность поставки .....	54
7. Оформление заказа , контактная информация.....	55
8. Рекомендации по выполнению проектов привязки КТПЭР.....	68
9. Модули КРУЭ 110кВ.....	70
10. Модули КРУЭ 220кВ .....	83
11. Модули трансформаторов силовых .....	98

Ине. № ориг.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подпись и дата	

					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		2

## 1 Введение

1.1 Настоящая техническая информация распространяется на комплектные газоизолированные трансформаторные подстанции (КТПЭР) ООО "НТЭАЗ Электрик" напряжением 110/10(6)кВ, 110/35/10(6)кВ с трансформаторами мощностью 2,5-63МВА; напряжением 220/35/10(6)кВ, 220/110/10(6)кВ с трансформаторами мощностью 25-125МВА.

1.2 КТПЭР в целом рассматриваются как сооружения, строительство и монтаж которых выполняются в каждом случае на основании проекта и привязки, выполняемых проектной организацией с применением приведенных в настоящей работе информационных материалов, указаний и рекомендаций.

1.3 Техническая информация содержит сведения по:

- а) тупиковым и ответвительным КТПЭР 110, 220кВ по схемам;
- б) транзитным КТПЭР 110кВ и 220кВ по Н – образной схеме с выключателями в цепях линий;
- в) КТПЭР 110 и 220 кВ по схемам со сборными шинами;

1.4 С целью сокращения объёма настоящей технической информации КРУЭ 110-220кВ, узлы трансформаторов (автотрансформаторов), КРУ 35кВ, КРУ 6(10)кВ выполнены в виде чертежей отдельных модулей, отражающих переменные данные КТПЭР. Путём сочетания соответствующих модулей образуется любое исполнение КТПЭР, приведенное в номенклатуре.

1.5 Изменения комплектующего оборудования, материалов, в том числе, связанные с дальнейшим совершенствованием конструкции КТПЭР, не влияющие на основные данные и установочные размеры, могут быть внесены в поставляемые конструкции без дополнительного уведомления.

1.6 В связи с тем, что невозможно производить изменения в информации, которая находится у проектировщика (заказчика), необходимо регулярно запрашивать обновленную версию данной информации.

Име. № орие	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подпись и дата	

					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

## 2 Общие сведения

2.1 КТПЭР предназначены для приёма, преобразования и распределения электрической энергии трёхфазного переменного тока частотой 50 Гц и используются для электроснабжения промышленных и коммунальных потребителей, районов и крупных строителей, медицинских центрах, крупных жилых районах с собственным энергоснабжением, а также на стороне 110кВ крупных сетевых подстанций и, при соответствующих условиях, на электрических станциях.

2.2 КТПЭР, предназначены для работы в условиях климатического исполнения У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ15150-69 и ГОСТ15543.1-89. Температура окружающего воздуха не выше плюс 40°С и не ниже минус 25°С (для исполнения У1) и не ниже минус 60°С (для исполнения УХЛ1), высота над уровнем моря до 1000 м.

Для работы оборудования 110-220кВ КРУЭ 110кВ, КРУЭ 220кВ в помещении необходимо обеспечить температурный режим от минус 25° до плюс 40°С.

Для работы оборудования 35, 10, 6кВ КРУ35, КРУ10(6)кВ необходимо обеспечить температурный режим от минус 45°С до плюс 40°С.

Для остального оборудования дополнительные требования указаны в соответствующих технических инструкциях.

2.3 Изоляция оборудования шкафов КРУЭ 110 и 220кВ, проходные изоляторы 35кВ, 10кВ предусматривают эксплуатацию КТПЭР в районах с I(A), II\*(Б) и III степенью загрязнения по ГОСТ 9920-89. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, разрушающих металл и изоляцию. Тип атмосферы II по ГОСТ15150-69.

По воздействию механических факторов внешней среды КТПЭР должна соответствовать группе условий эксплуатации М1 по ГОСТ17516.1 -90.

Сейсмическая стойкость КТПЭР определяет сейсмостойкость капитального здания и наименьшим значение сейсмостойкости высоковольтного оборудования КТПЭР.

2.4 КТПЭР не создает шума, может располагаться в черте города .

2.5 Номенклатура и расшифровка типового обозначения КТПЭР приведена в таблице 1:

Име. № орие	Подпись и дата
	№ дубл.
	№ инв.
	Взам. инв.

					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

Таблица 1

1	2	3			4			5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	
		1	2	3	4	5	6															
Общего назначения	КТПЭР	110-	□	Э/				□-	□x	□-	□-	□-	□-	□-	□-	□-	□-	98-	□-	□		
	КТПЭР	110-	□	Э/	35-	□-	□/	□-	□x	□-	□-	□-	□-	□-	□-	□-	□-	98-	□-	□		
	КТПЭР	220-	□	Э/	35-	□-	□/	□-	□x	□-	□-	□-	□-	□-	□-	□-	□-	98-	□-	□		
	КТПЭР	220-	□	Э/	110-	□-	□/	□-	□x	□-	□-	□-	□-	□-	□-	□-	□-	98-	□-	□		

2.6 Для правильного заполнения шкафов в выбранном по таблице 1 обозначении типа КТПЭР следует руководствоваться следующим.

2.6.1 Обозначение схем электрических соединений КРУЭ 110кВ, 220кВ – см листы 9...11, 18...20. Индексы схем РУ на 35-10кВ – согласно информации на КУ 35, КУ 10Ц, КУ 10(6)С.

2.6.2 Типы выключателей на напряжение 110кВ и 220кВ – выключатели силовые элегазовые; выключатели на напряжения 35кВ и 10(6)кВ – согласно информации на КУ 35, КУ 10Ц, КУ 10(6)С.

Име. № ориг. Подпись и дата  
 Взам. инв. №/Име. № дубл. Подпись и дата

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

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист

5

Применение при проектировании КТПЭР выключателей, отличных от указанных в информации, оговаривается в опросном листе и согласовывается с заводом.

2.6.3 Мощность силовых трансформаторов (автотрансформаторов) и номинальное напряжение их обмоток НН проставляются в соответствии с таблицей 2. Например, для трансформаторов с сочетанием напряжений 110/10 номинальное напряжение обмоток НН записывают "10". Применение других типов мощностей и напряжений силовых трансформаторов при проектировании подстанции оговаривается в опросном листе.

2.6.4 Наличие ОПУ:

1 - с ОПУ; 2 - без ОПУ.

2.6.5 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

- климатическое исполнение У категории размещения 1;
- климатическое исполнение ХЛ категории размещения 1.

Таблица 2

КТПЭР	Мощность (МВА) силового трансформатора (автотрансформатора)
110/10(6)	2.5... 16
110/10-10(6)	25... 63
110/6-6	25... 40
220/10-10(6)	32... 36*
220/6-6	32... 40
220/35	32
110/10(6)	25... 40
110/35/10	6,3... 63
110/35/6	6,3... 40
220/35/10(6)	25... 40
220/110/10(6)	63... 125
220/110/35	63... 125

\* Применяются трансформаторы в сочетании напряжений 220/10-10.

Име. № орие	Подпись и дата
	Взам. инв. №/Име. № дубл.
Име. № орие	Подпись и дата
	Взам. инв. №/Име. № дубл.

					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

### 3 Технические характеристики

3.1 Основные технические параметры КТПЭР 110-220кВ должны соответствовать приведённым в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение параметра на стороне			
	220кВ	110кВ	35кВ	10(6) кВ
1. Номинальная мощность, кВА не более	125000	63000		
2. Номинальное напряжение, кВ	245	126	35	10(6)
3. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	252	145	40,5	12(7,2)
4. Номинальный ток, А: - главных цепей - сборных шин	до 3150 до 3150	до 3150 до 3150	630-3150 1000-3150	630-3150 1000-3150
5. Ударный ток короткого замыкания ошиновки, кА	135	108	52	51; 80
6. Ток термической стойкости ошиновки в течение 3с, кА	50	40	20	20; 31,5
7. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: -переменного тока -постоянного (выпрямленного) тока -трансформаторов напряжения	380/220 220 100	380/220 220 100	380/220 220, 110 100	380/220 220 100

№ инв. № ориг. Подпись и дата  
 № инв. № дубл. Подпись и дата  
 Взам. инв. № инв. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
						7

#### 4 Схемы электрических соединений

4.1 Схемы электрических соединений элементов КТПЭР на 110 и 220кВ разработаны по схемам комплектных распределительных устройств типа КРУЭ 110кВ и КРУЭ 220кВ.

4.2 Схемы электрических соединений и оборудование главных цепей элементов КТПЭР приведены на листах 9...14.

4.3 Необходимость установки трансформаторов тока 110 и 220кВ в цепях трансформаторов (автотрансформаторов), а также трансформаторов напряжения 110 и 220кВ оговаривается при заказе КТПЭР.

4.4 Схемы вспомогательных цепей КТПЭР приведены в технических информациях:

- НКАИ.670049.026ТИ «Техническая информация по схемам вспомогательных цепей на ПС 110/32/10(6)кВ»

- НКАИ.670049.025ТИ «Техническая информация по схемам вспомогательных цепей на ПС 35/10(6)кВ»

Име. № орие	Подпись и дата				№ дубл.	№ инв.	Взам. инв.	№ инв.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист	8														

**Схемы принципиальные электрические  
распределительных устройств  
напряжением 110кВ  
(КРУЭ 110кВ)**

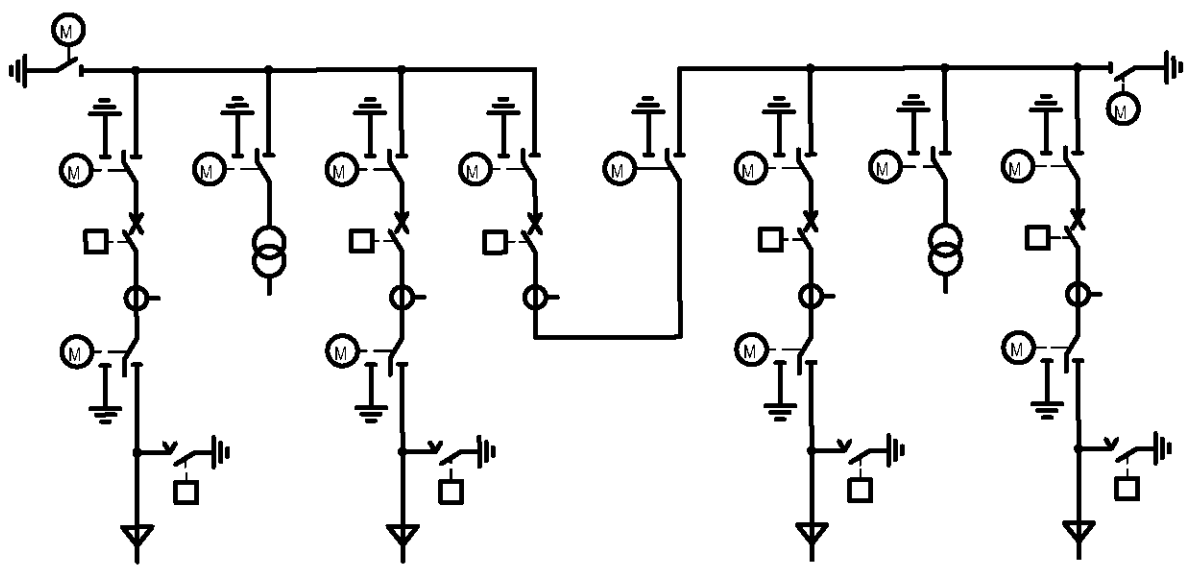
Име. № орие.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
						9

Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата

Схема 110- НР  
Н-образная схема  
(мостик с выключателями в цепях линий)



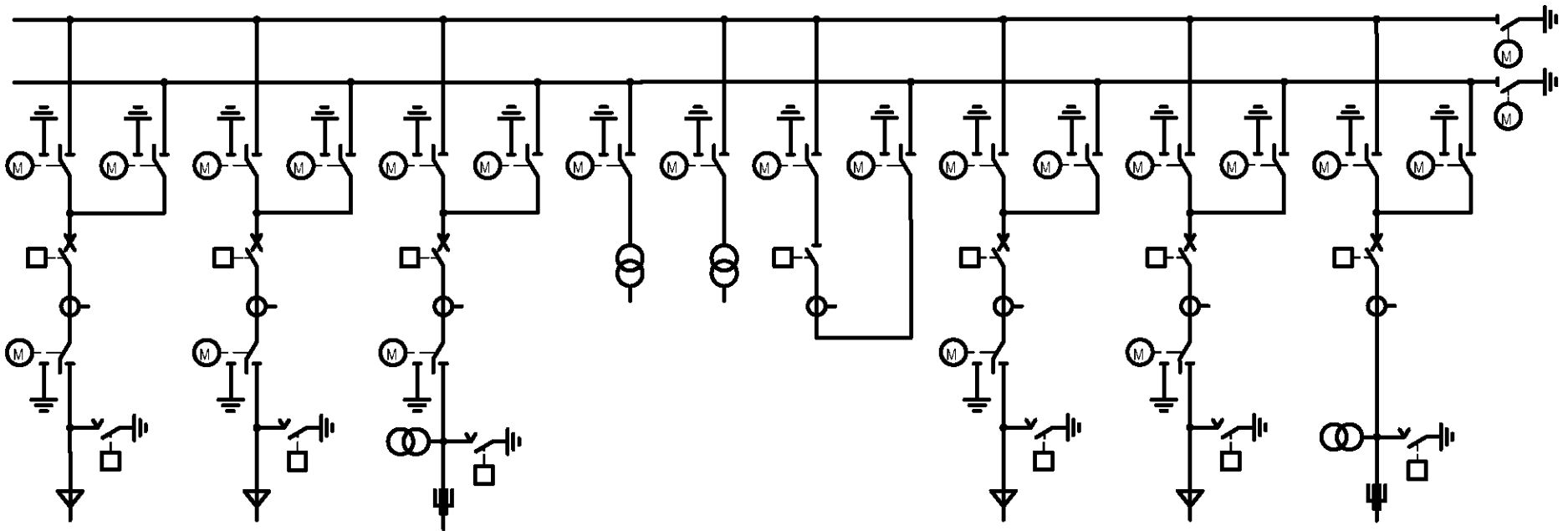
НКАИ.670049.035 ТИ

Лист	10
------	----

Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.и.	Подп.	Дата

Схема 110-12Р  
(две рабочие системы шин без обходной)



НКАИ.670049.035 ТИ

Копировал

Формат А4

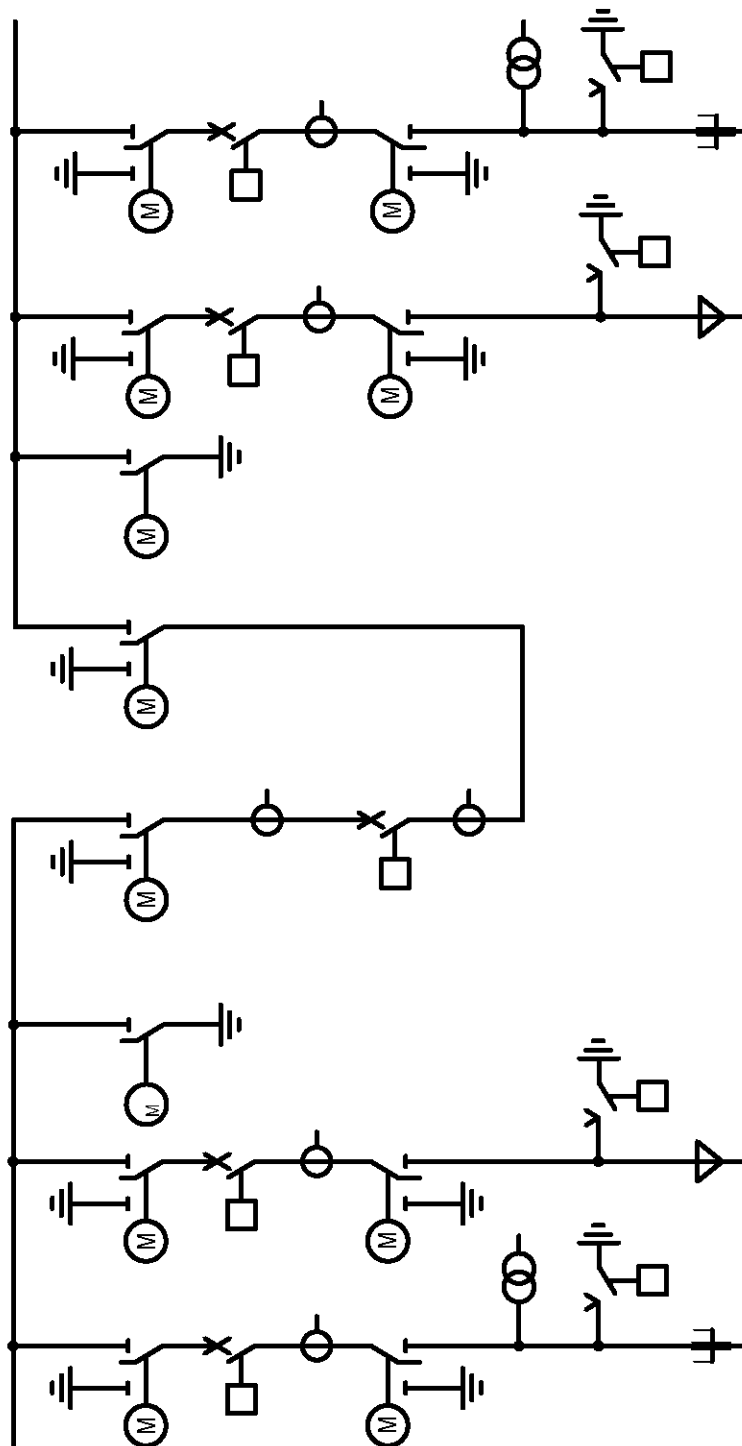
Лист	11
------	----

**Схемы принципиальные электрические  
распределительных устройств  
напряжением 220кВ  
(КРУЭ 220кВ)**

Име. № орие.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
						12

Схема 220- НР  
 Н-образная схема  
 (мостик с выключателями в цепях линий)

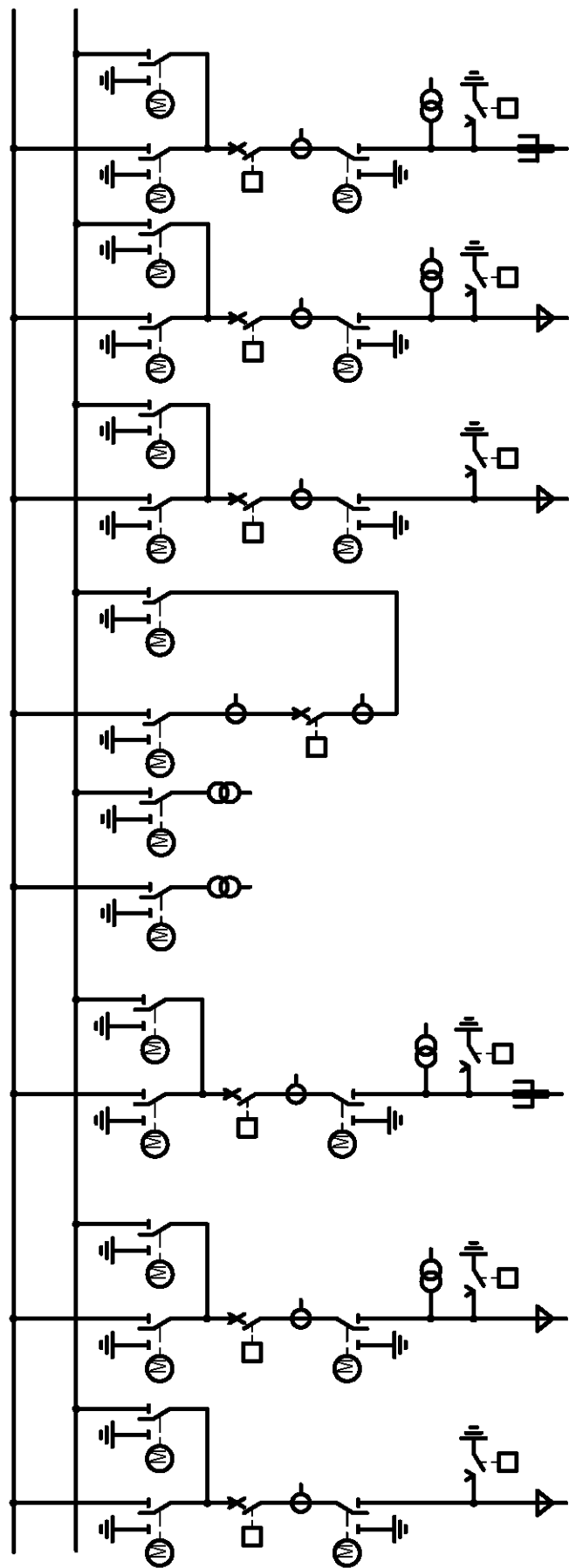


Ине. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Схема 220-12Р  
(две рабочие системы шин без обходной)



Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

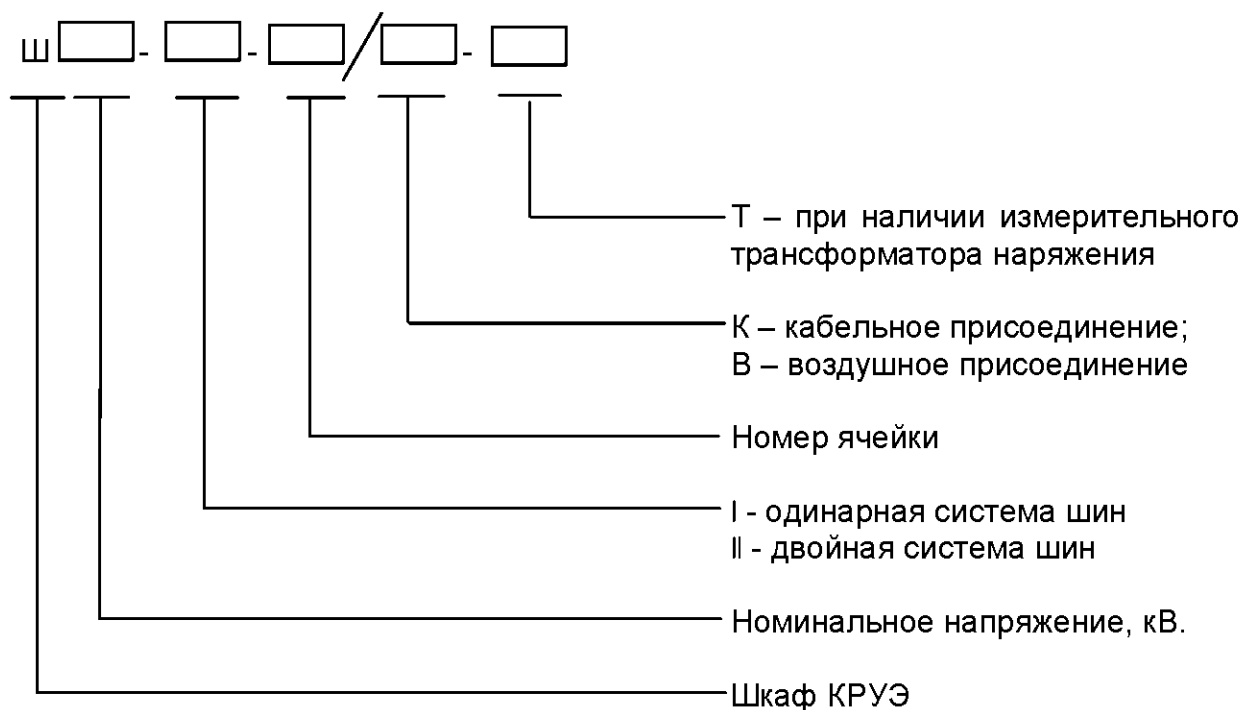
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

**Электрические схемы и габариты  
шкафов КРУЭ 110кВ**

Име. № ориг.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

					НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15



Пример обозначения шкафа:

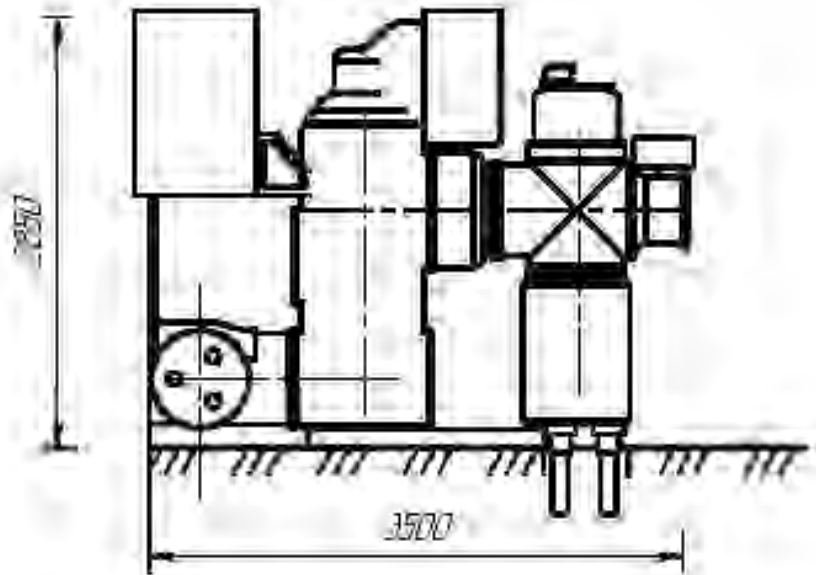
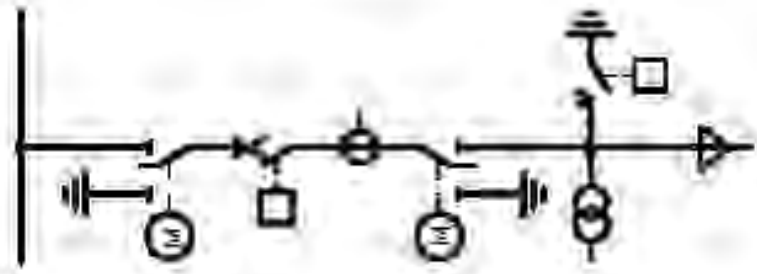
Ш110-I-1/К-Т.

Расшифровывается: шкаф, номинальное напряжение – 110кВ, одна система шин, номер исполнения- 1, с кабельным вводом и измерительным трансформатором напряжения.

Име. № орие.	Подпись и дата
	Взам. инв. №/Име. № дубл.
	Подпись и дата

					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

ШКФ-1/К  
ШКФ-1/К-1



Шкаф КРУЭ 110 кВ

Однуарная система шин и кабельный ввод

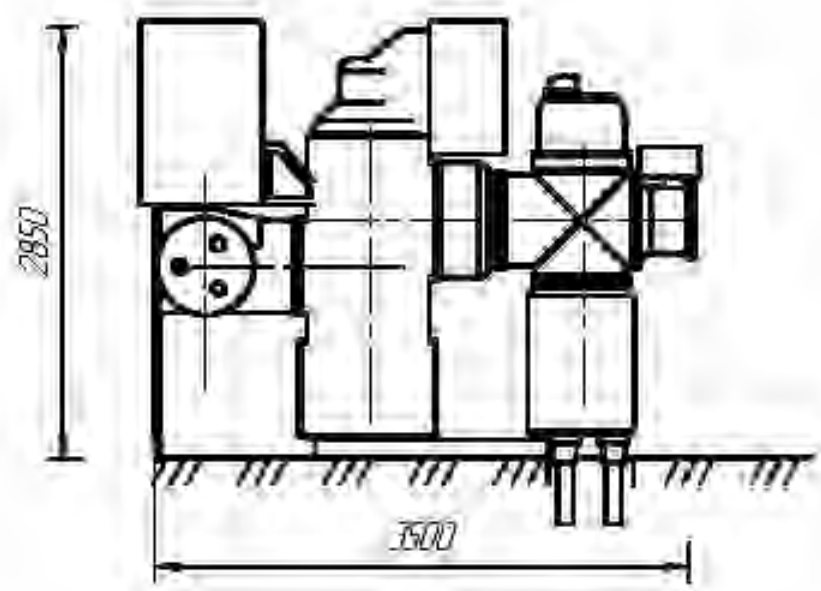
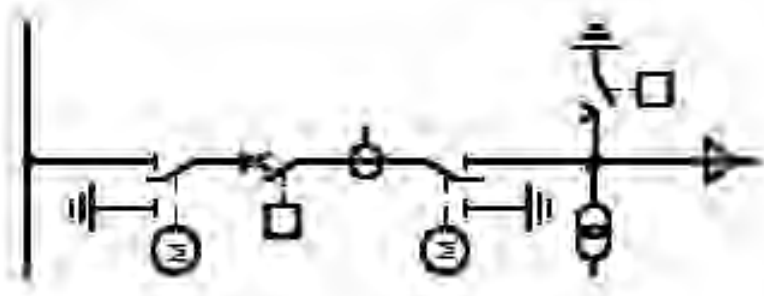
Инв. № орг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Имя	Посл.	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
17

ШМО-1-2/К  
ШМО-1-2/К=Т



Шкаф КРУЭ 110 кВ  
Одинарная система шин и кабельный ввод

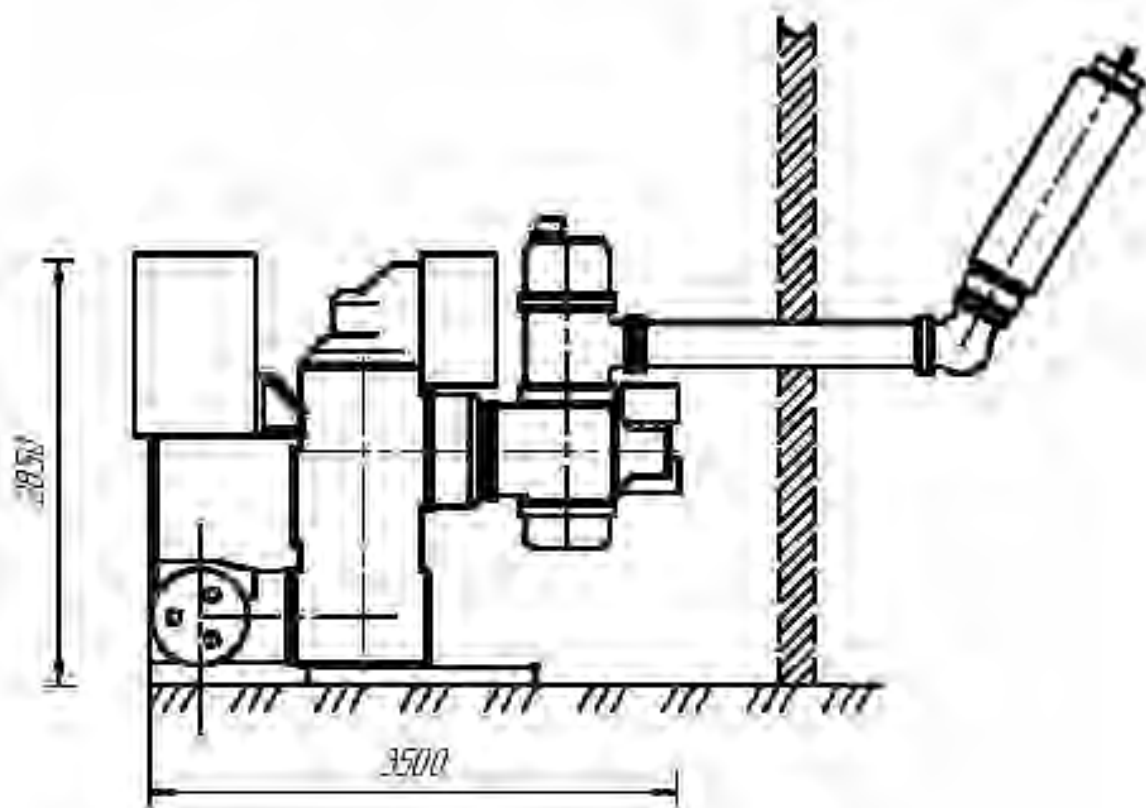
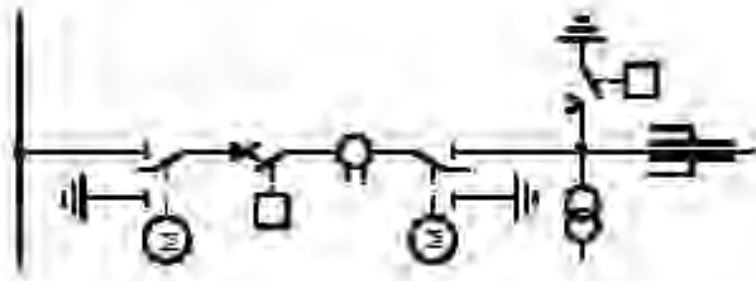
Имя	№ докум.	Подп.	и	дата
Зам	инж.	№	дубл.	Подп.
и	№	дубл.	и	дата

Имя	№ докум.	Подп.	и	дата
-----	----------	-------	---	------

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
18

ШМО-1-1/8,  
ШМО-1-1/8-Г



Шкаф КРУЭ 110 кВ

Одинарная система шин и кабельный ввод

Имя	№ орг.	Подп.	и дата
Зам. инж.	№	инж.	№ дубл.
Подп.	и дата	Подп.	и дата

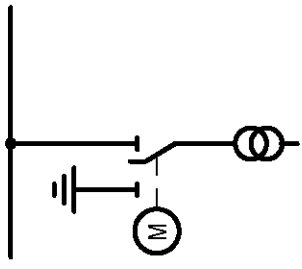
Имя	Подп.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	-------	----------	-------	------

НКАИ.670049.035 ТИ

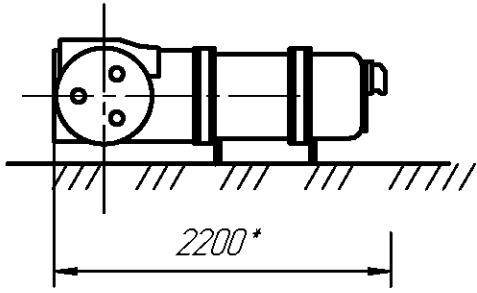
Лист  
99



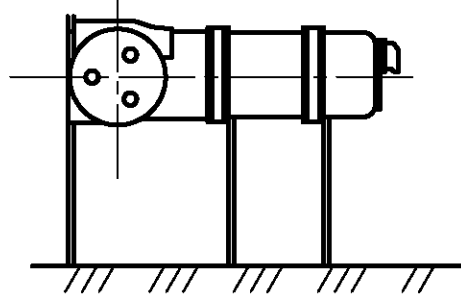
Ш110-1-3



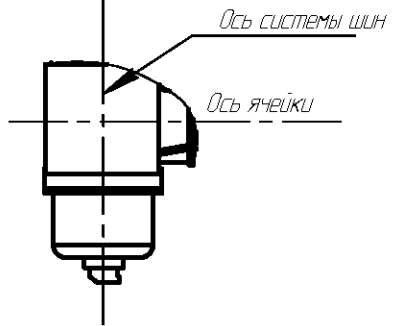
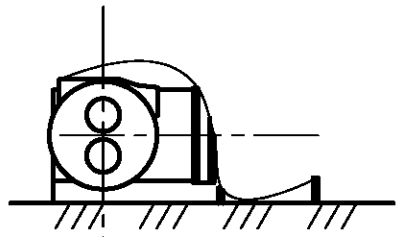
a/



б/



с/\*



\*Трансформатор напряжения может быть присоединен в торец системы шин.

### Шкаф КРУЭ 110 кВ

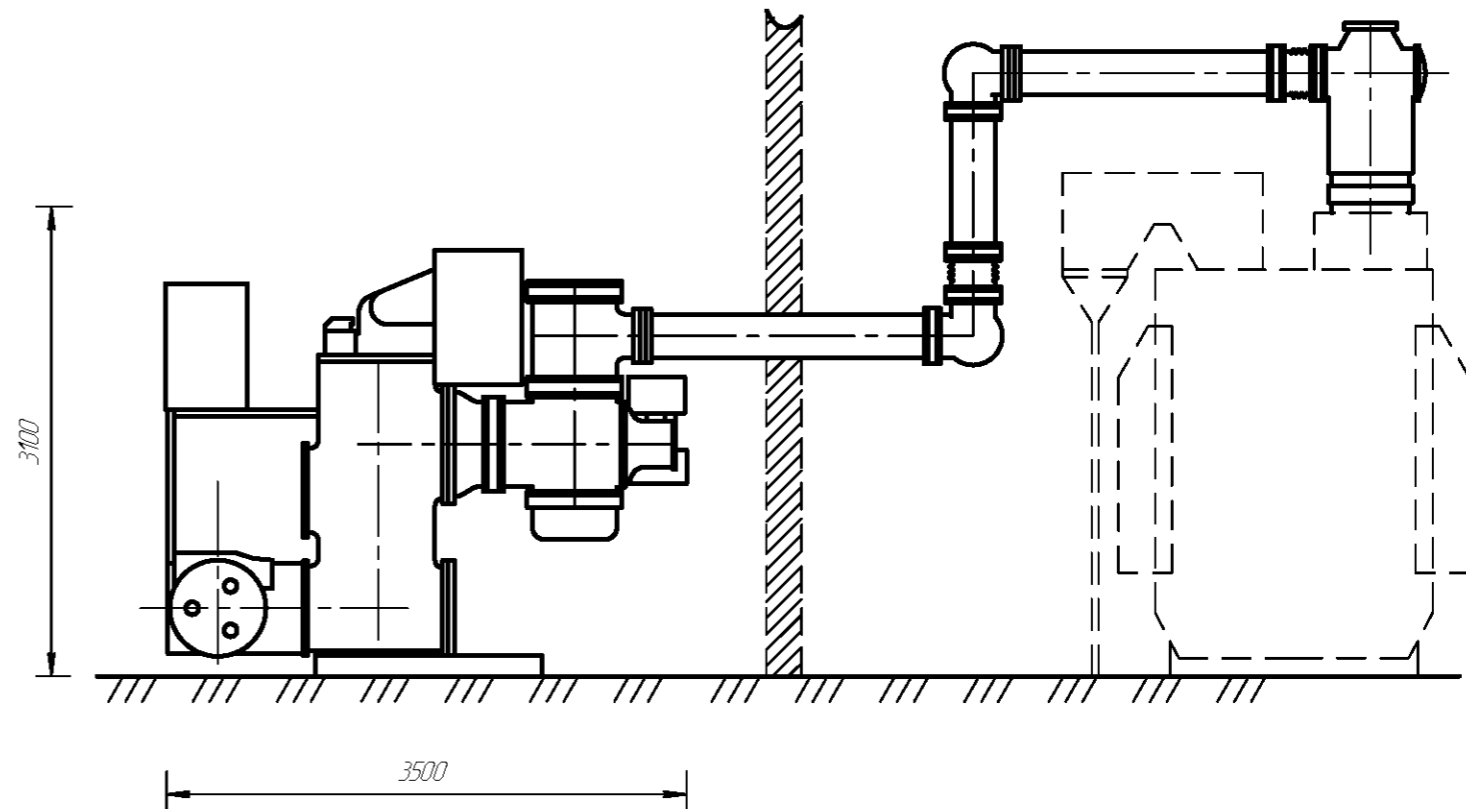
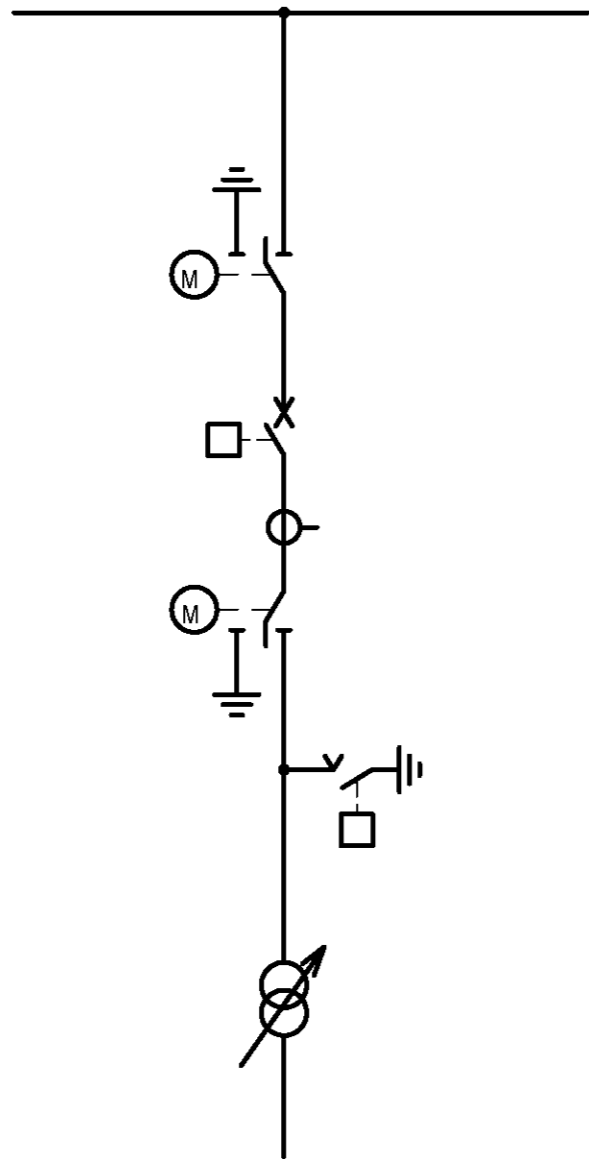
### Одиночная система шин и трансформатор напряжения

Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. № инв.	№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
21

Ш110-1-4.



Шкаф КРУЭ 110кВ.

Одинарная система шин, шкаф силового трансформатора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

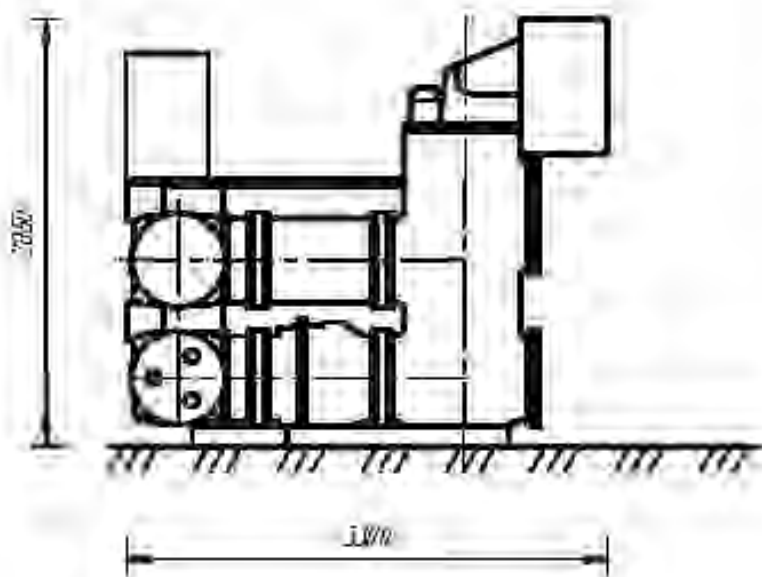
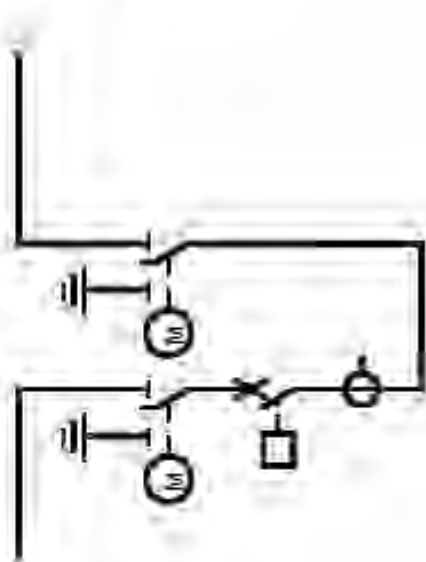
Име. № орг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
22

110-4-3



### Шкаф КРУЭ 110 кВ

Одношная система шин, шкаф переычки

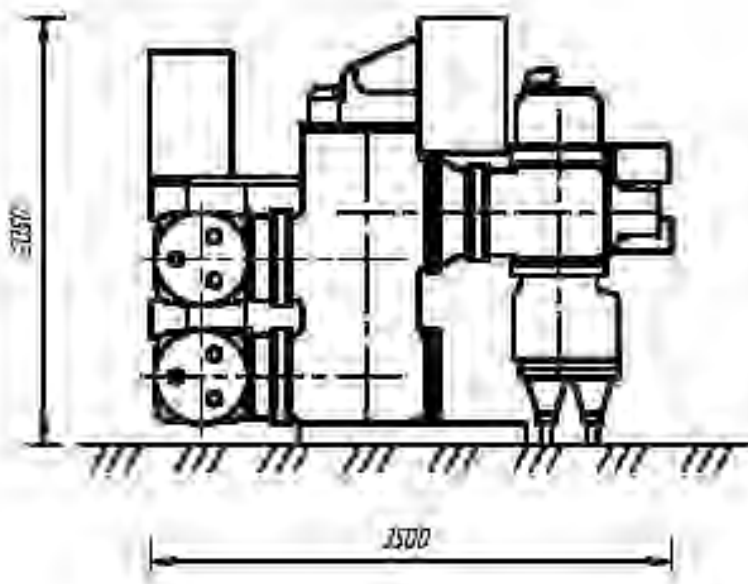
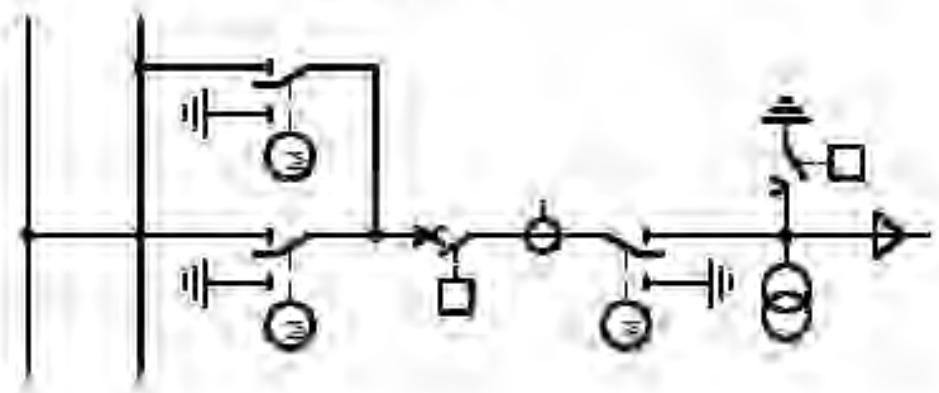
Изм. №	ориг.	Подп.	и дата	Зам. и №	и №	двоб.	Подп.	и дата

Изм.	Вхст.	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист 27

ШЩО-II-1/К  
 ШЩО-II-1/К-Т



Шкаф КРУЭ 10 кВ

Двойная система шин и кабельный ввод

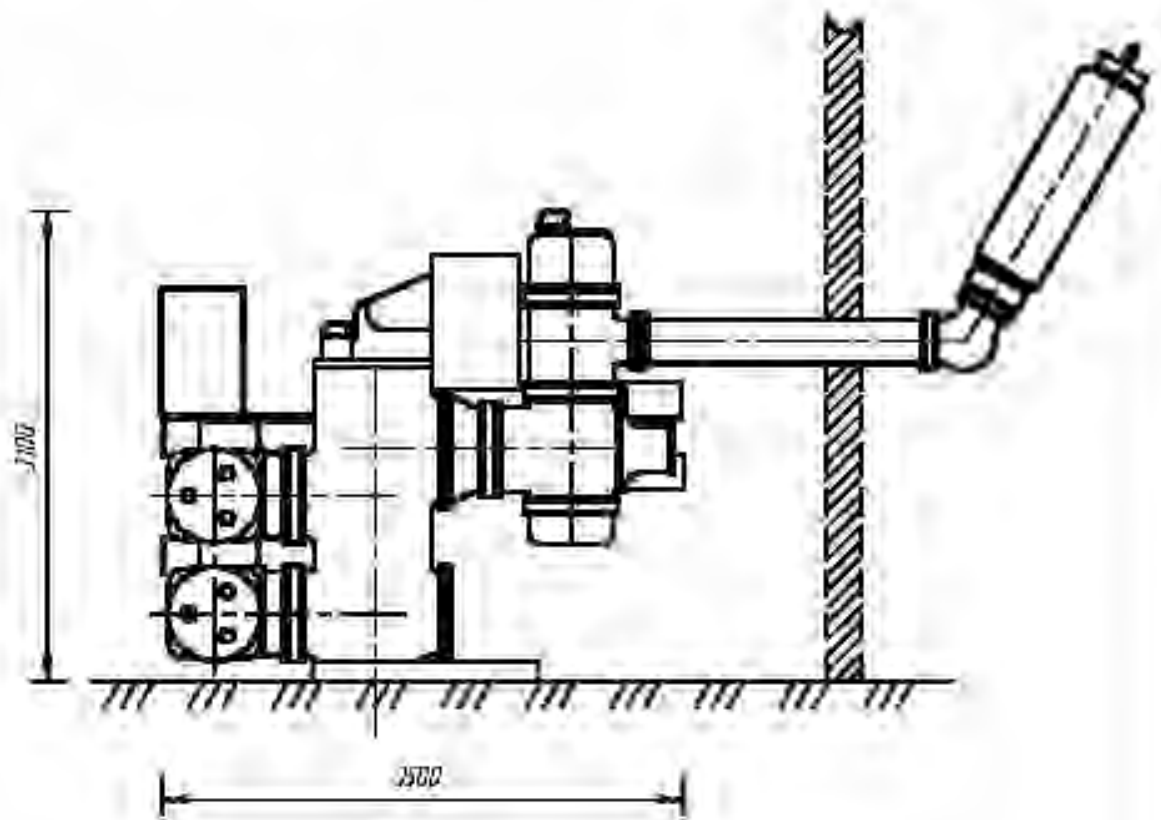
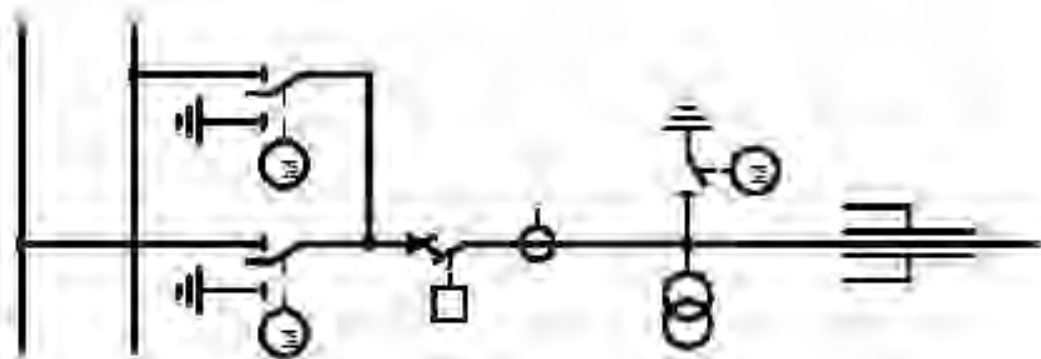
Изм. №	№ орис.	Подп.	и дата	Зам.	инж.	№	инж.	№	инж.	№	дубл.	Подп.	и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
24

ШНО-II-VB  
ШНО-II-VB-Г



Шкаф КРУЭ 10 кВ

Двойная система шин и воздушный ввод

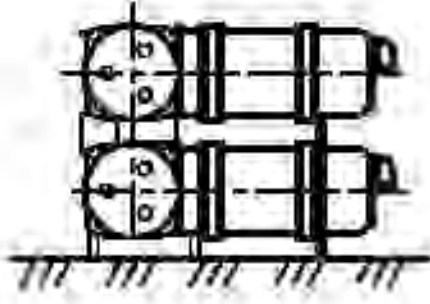
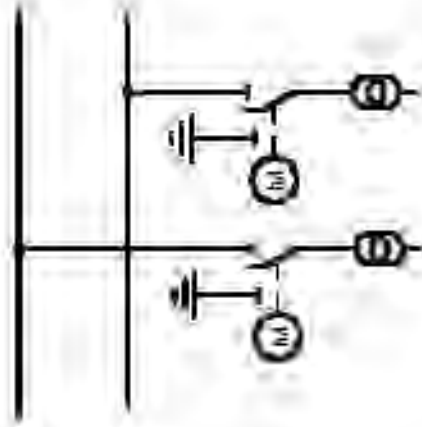
Имя	№ докум.	Подп.	и дата
Зам.	и.н.	№ докл.	и дата
Имя	№ докум.	Подп.	и дата

Имя	№ докум.	Подп.	и дата
-----	----------	-------	--------

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
25

ШР-1-2



Шкаф КРУЭ 110 кВ

Двойная система шин, трансформатор напряжения

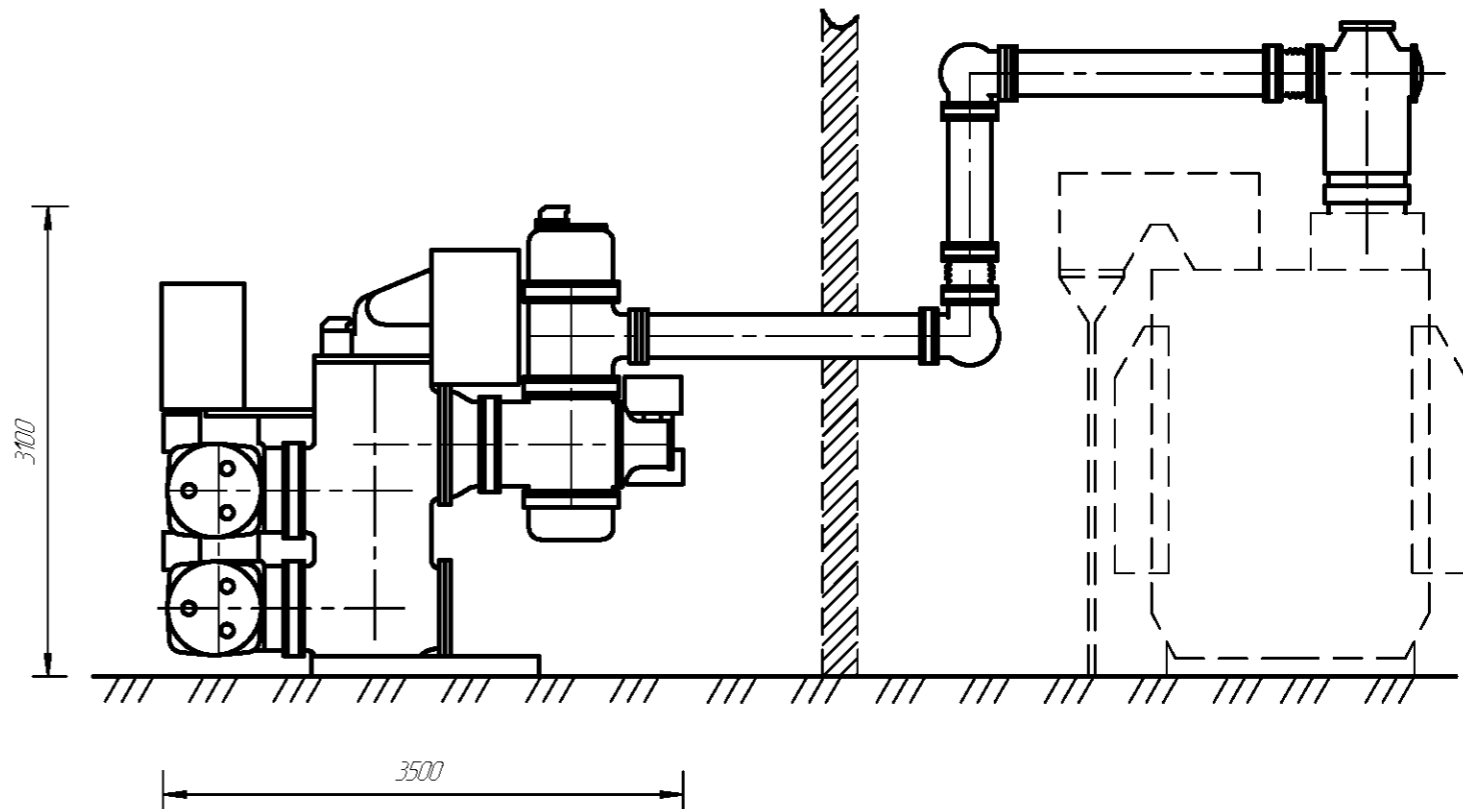
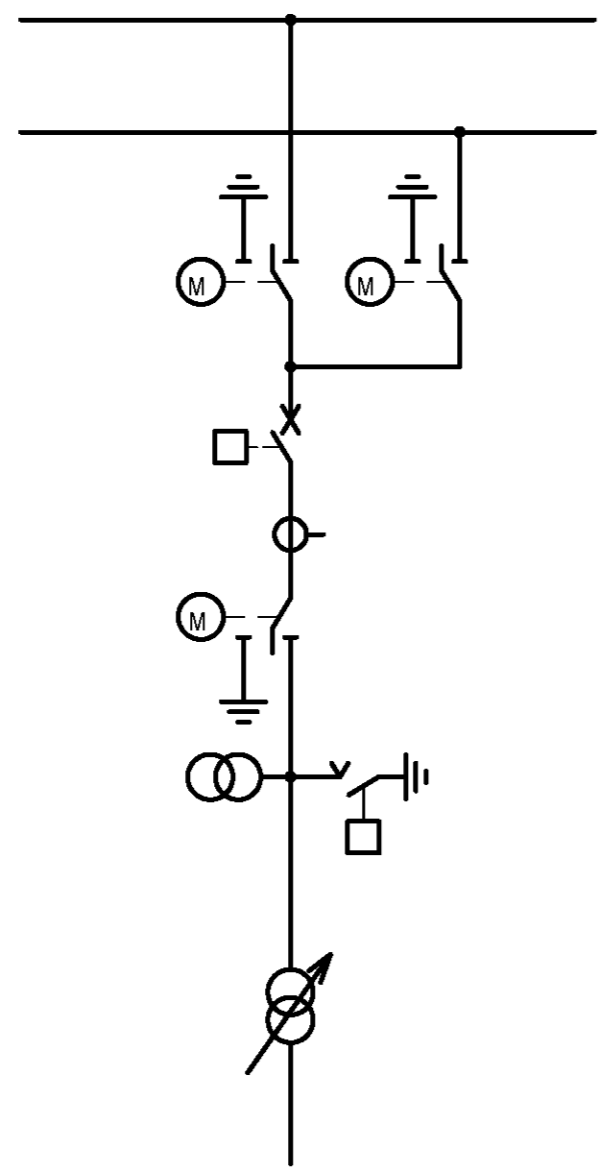
Имя	№ орг.	Подп.	Дата	Зам.	Имя	№ орг.	Подп.	Дата

Имя	№ орг.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
26

Ш110-II-4



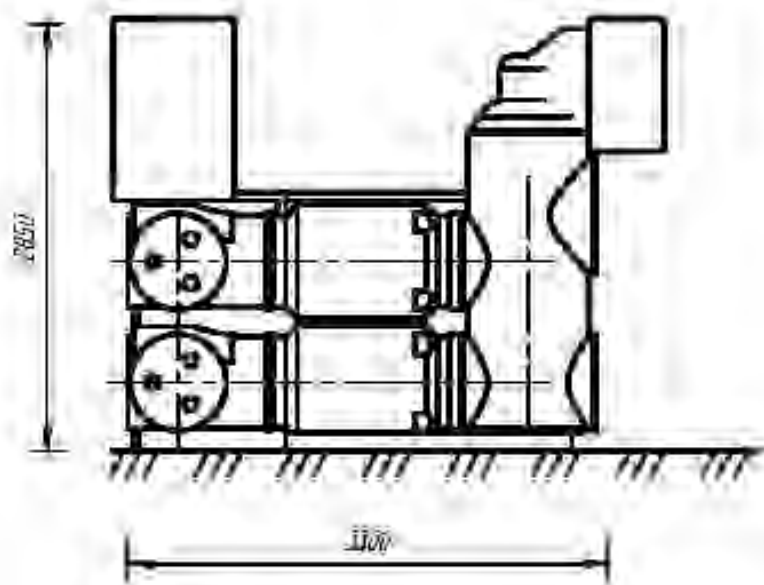
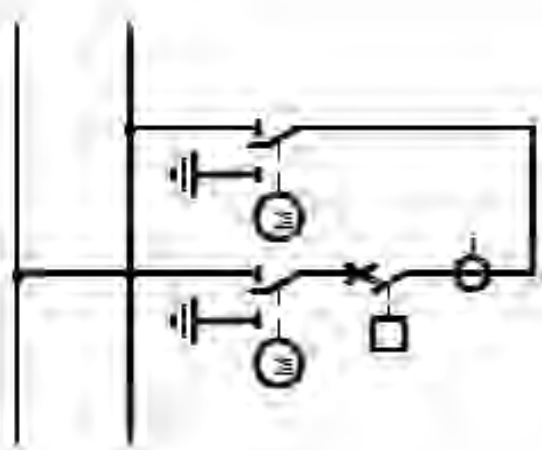
Шкаф КРУЭ 110 кВ.  
 Двойная система шин , шкаф силового трансформатора.

Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

ШНД-11-3



Шкаф КРУЭ 110 кВ

Двойная система шин, шкаф шинного соединения

Имя	№ орг.	Подп.	и дата	Зам.	име.	№	дубл.	Подп.	и дата

Изм.	Г/д/к/м	№ докум.	Годп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

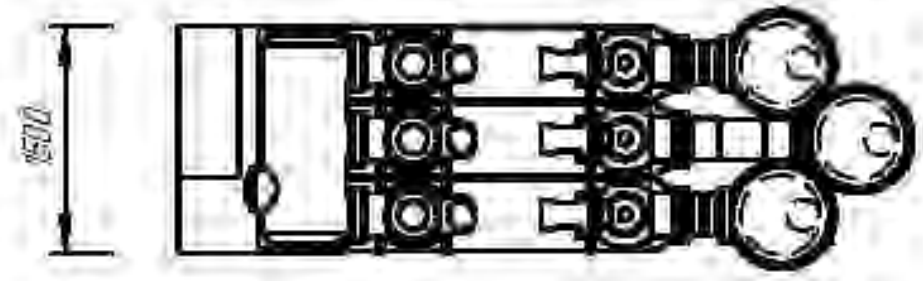
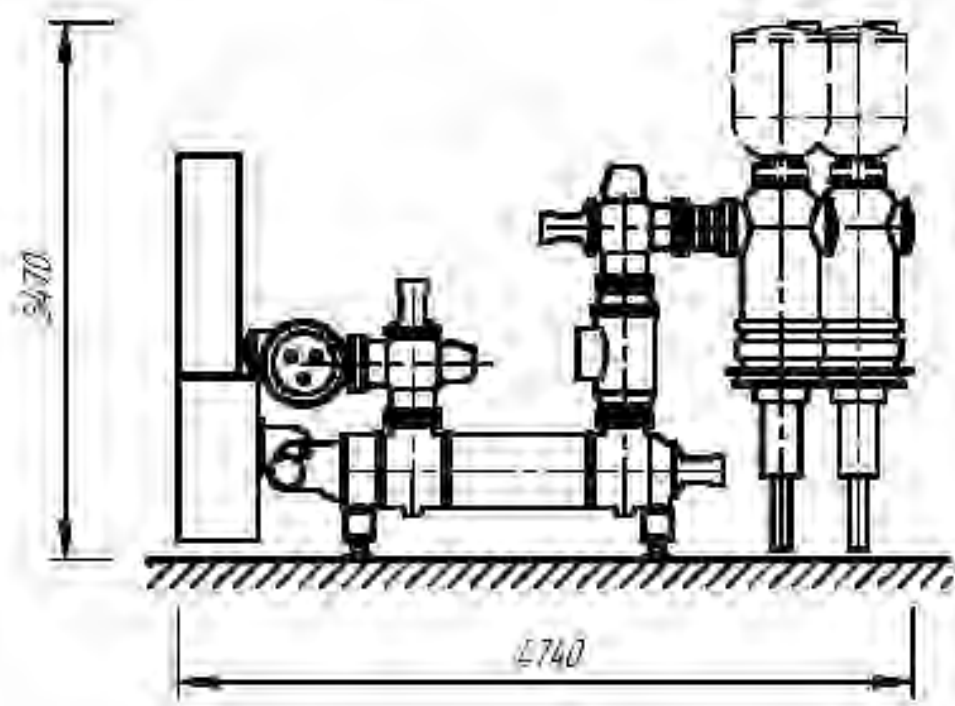
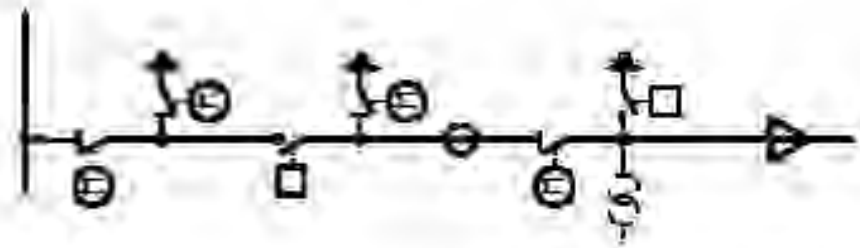
Лист  
28

**Электрические схемы и габариты  
шкафов КРУЭ 220кВ**

Име. № орие	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
						29

Ш220-1-1/К  
Ш220-1-1/К-Т



Шкаф КР УЭ 220 кВ

Одинарная система шин и кабельный ввод

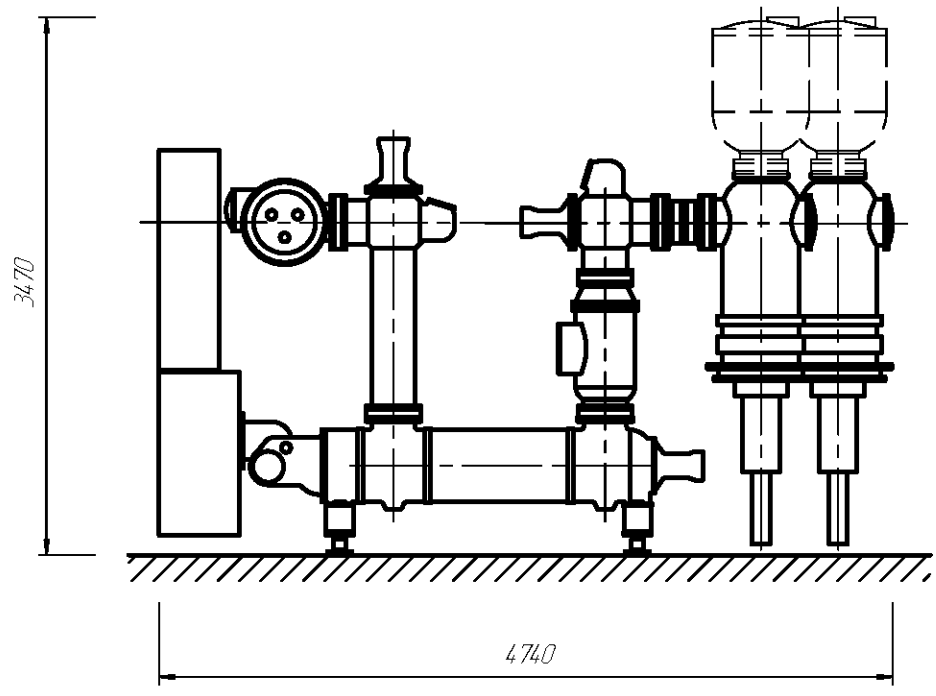
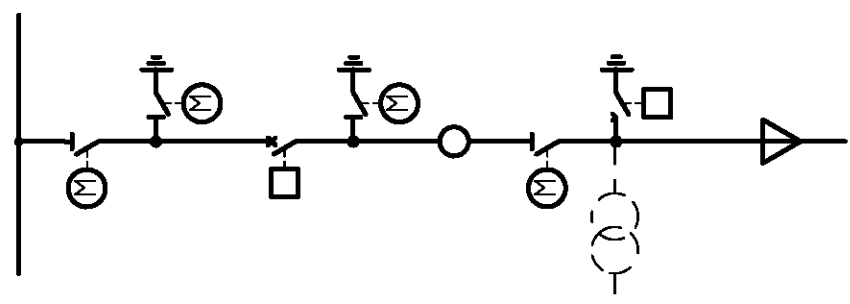
Имя, № орг.:	Подп. и дата:	Зам. и №:	Имя, № дубл.:	Подп. и дата:

Имя	Подп.	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
30

Ш220-1-2/К  
Ш220-1-2/К-Т



Шкаф КРУЭ 220 кВ  
Одинарная система шин и кабельный ввод

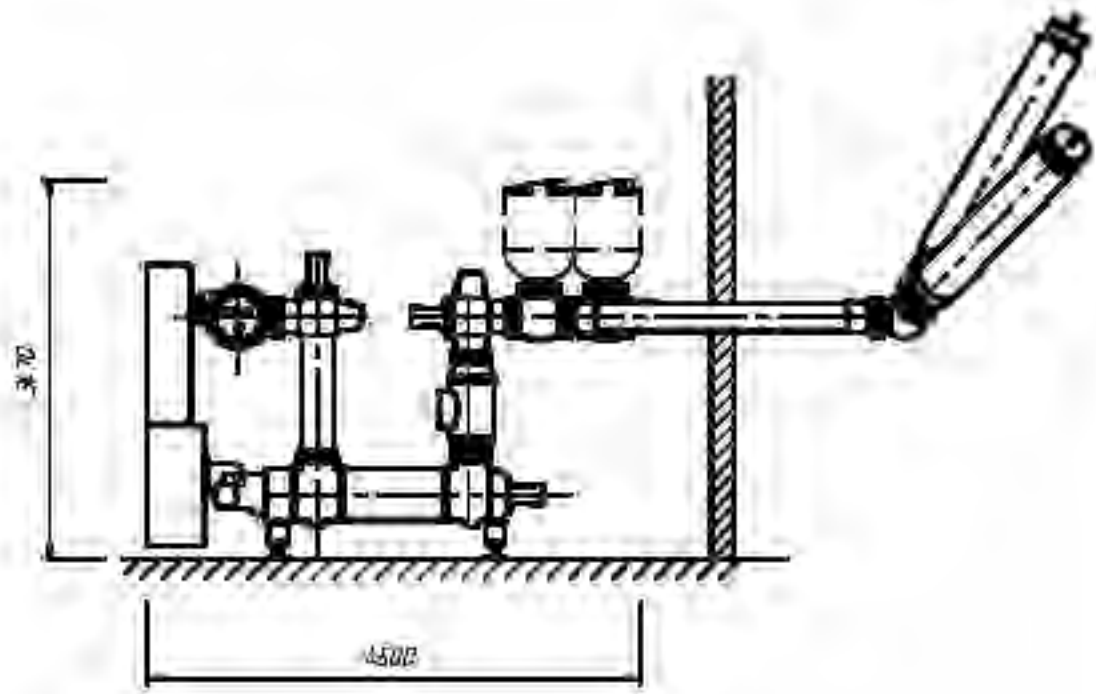
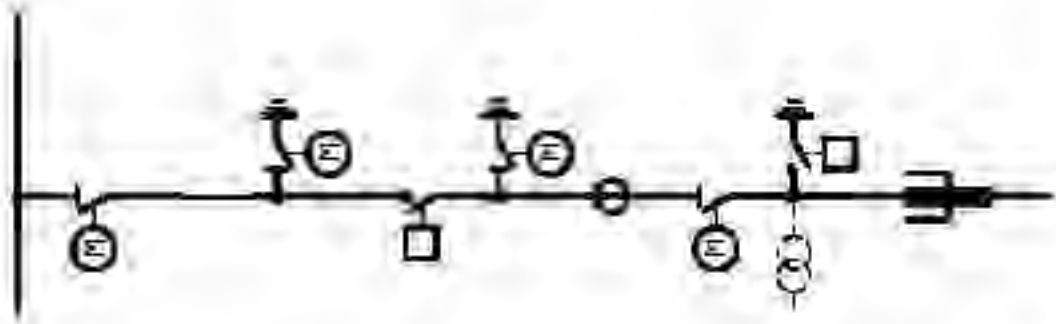
Ине. № орг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ



Щ220-1-2/В  
Щ220-1-2/В-Г



Шкаф КРУЭ 220 кВ

Одinarная система шин и воздушный ввод

Изм. №	№ орис.	Подп.	Дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп.	Дата

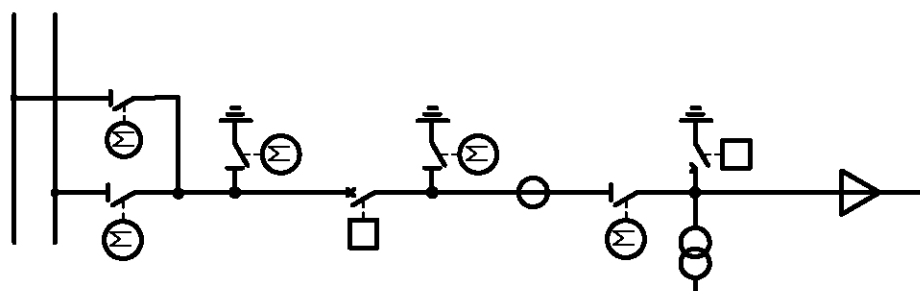
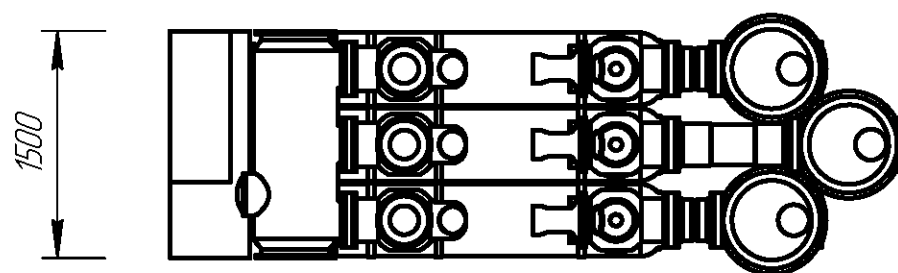
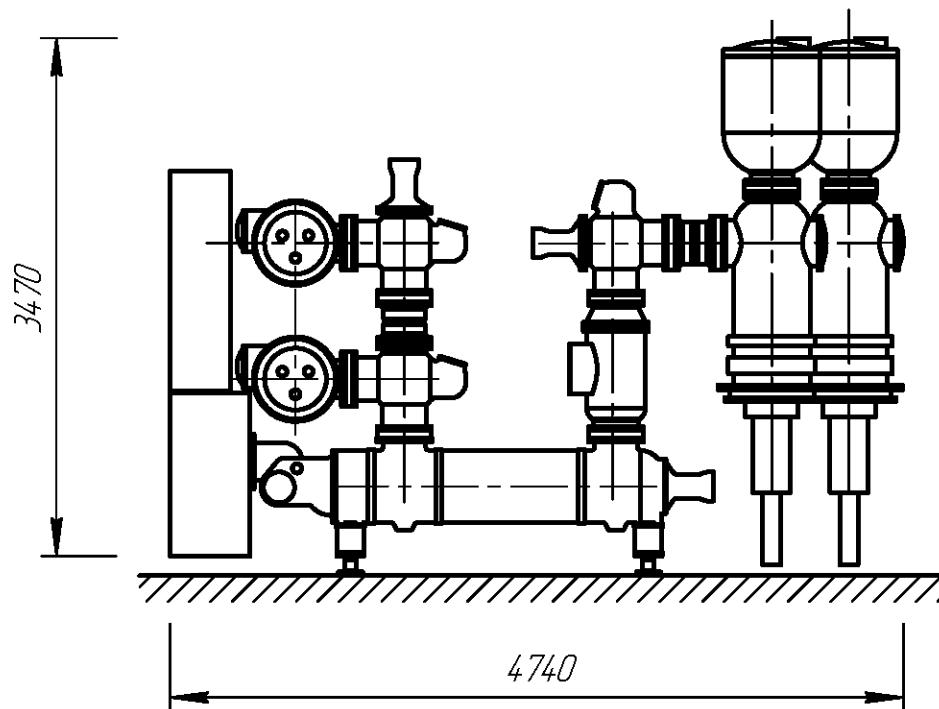
Изм.	Испол.	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.35 ТИ

Лист  
33



Ш220-II-1/К  
Ш220-II-1/К-Т



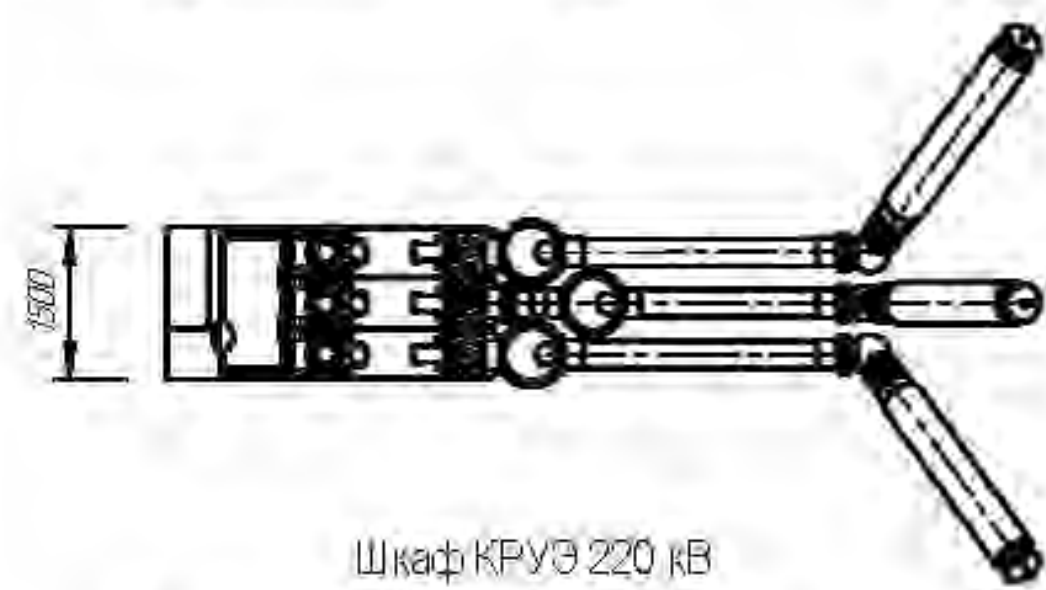
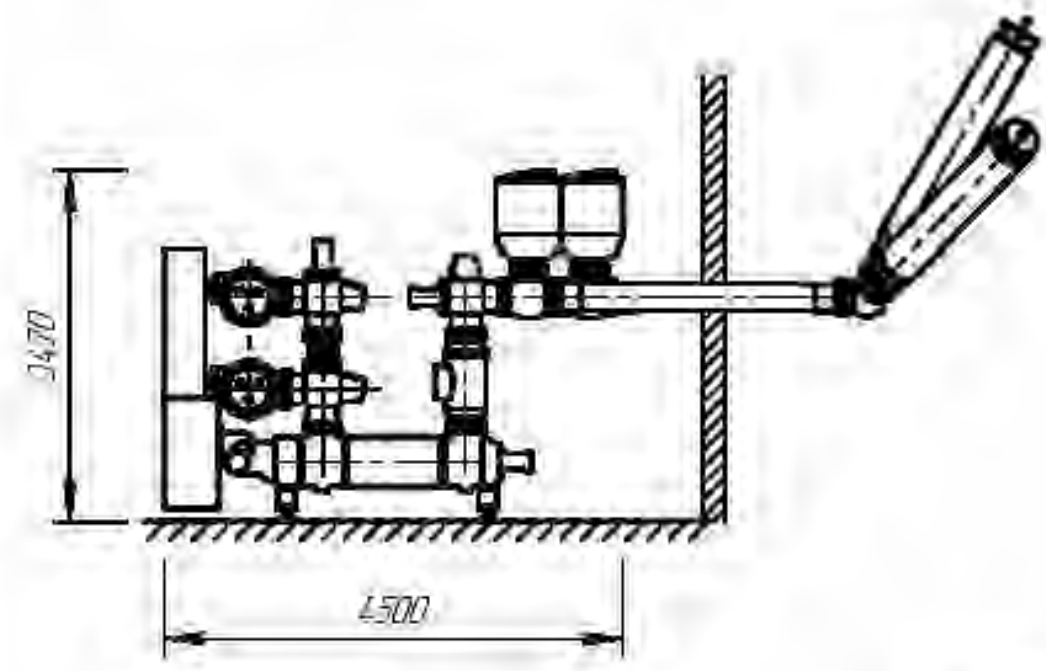
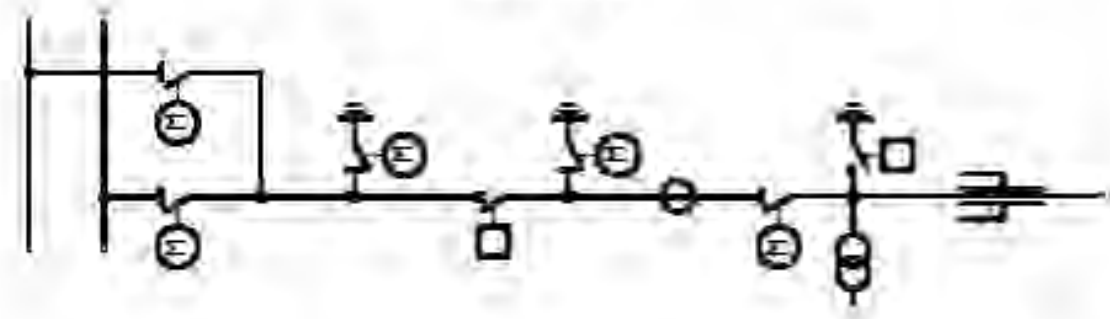
Шкаф КРУЭ 220 кВ

Двойная система шин и кабельный ввод

Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Ш220-II-1/В  
Ш220-II-1/В-Г



Шкаф КРУЭ 220 кВ

Двойная система шин и кабельный ввод.

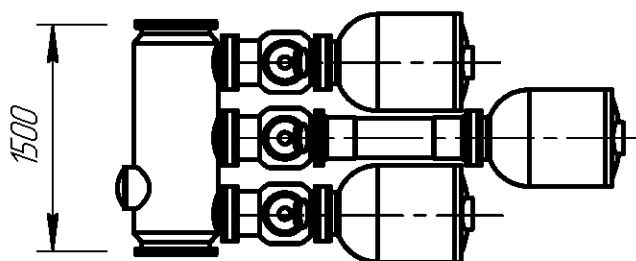
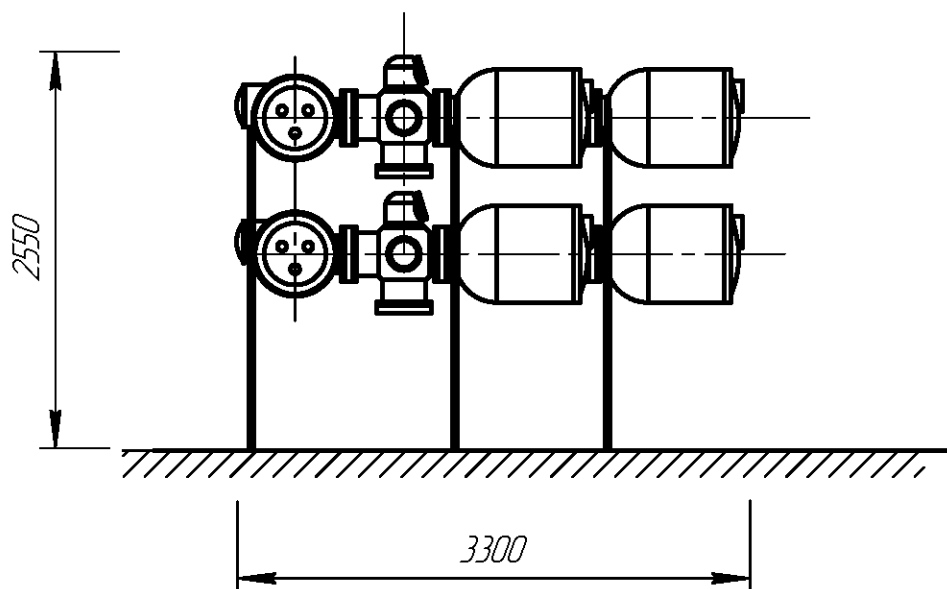
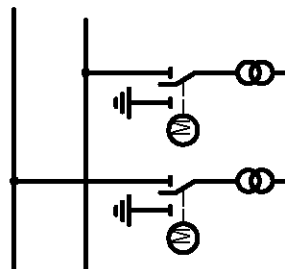
Имя	№ гос. рег.	Подп.	и дата	Зам.	инв.	№ инв.	№ субп.	Подп.	и дата

Имя	Подп.	№ док.м.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
3/8

Ш220-II-2



Шкаф КРУЭ 220 кВ

Двойная система шин, измерительные трансформаторы напряжения

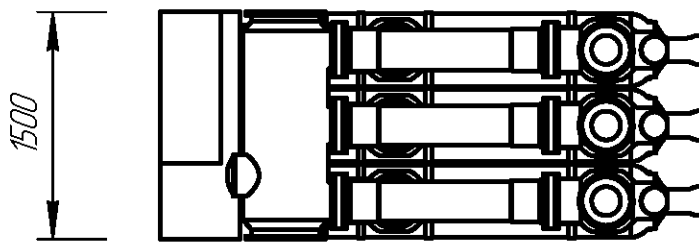
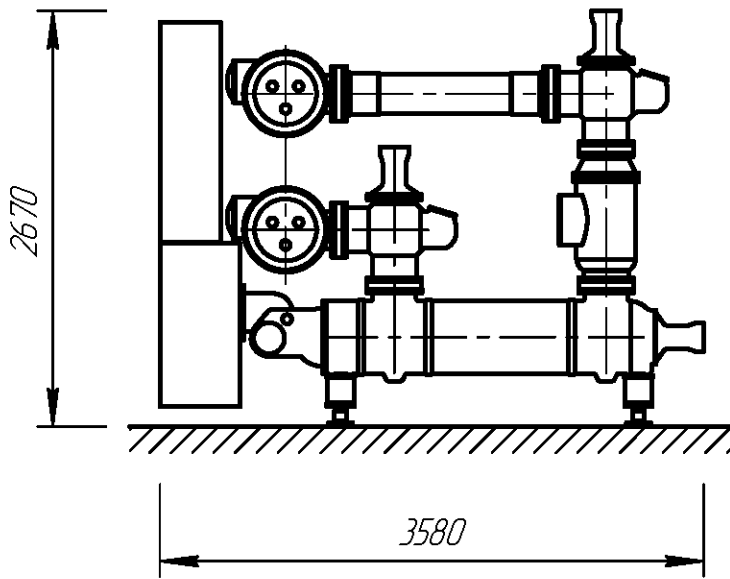
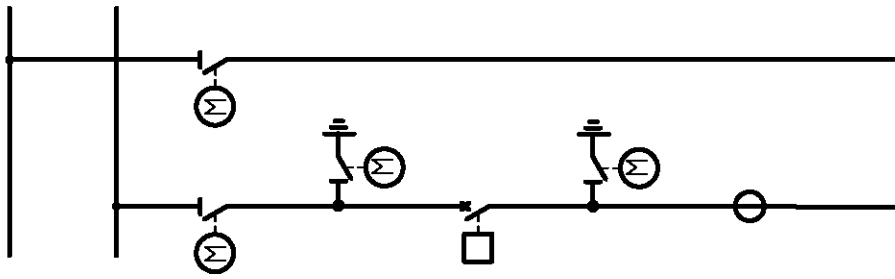
Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
37

Ш220-II-2



Шкаф КРУЭ 220 кВ

Двойная система шин, шкаф шинной перемычки

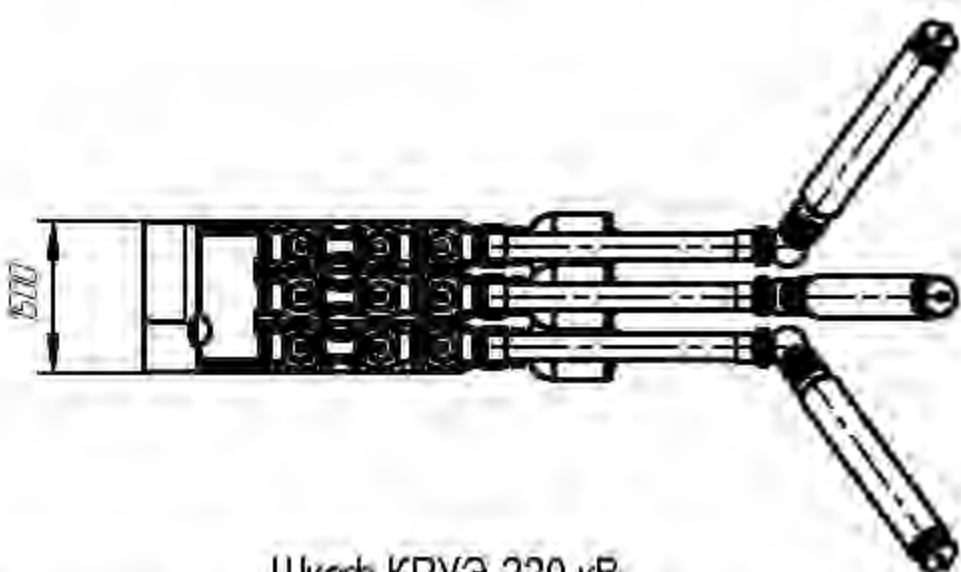
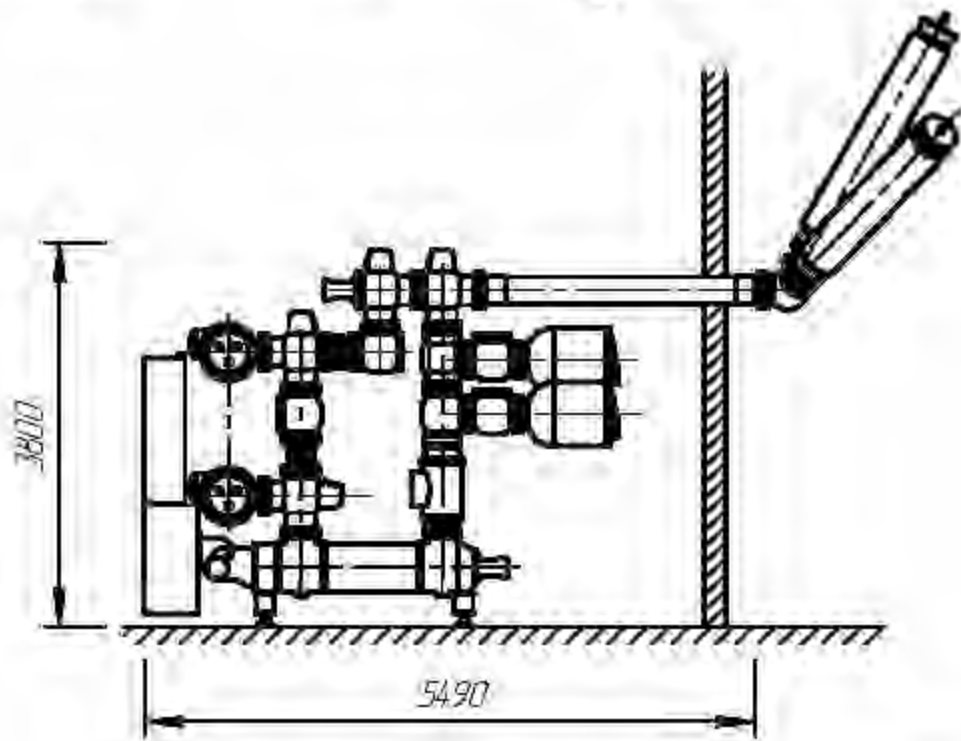
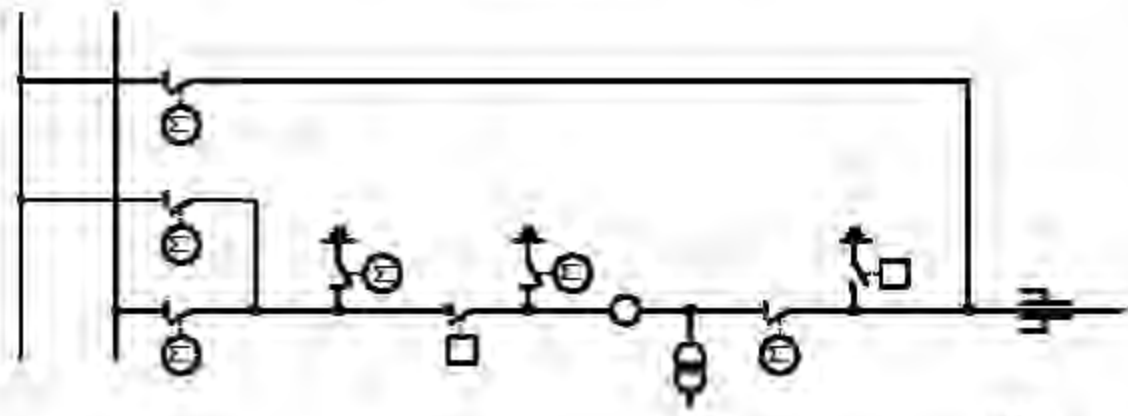
Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
38

Ш220-II-4/Б



Шкаф КРУЭ 220 кВ

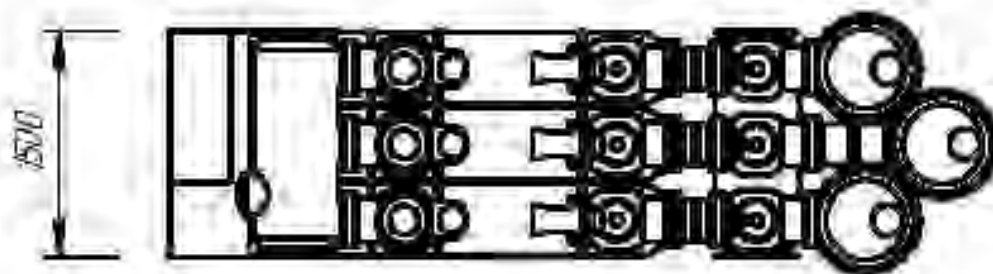
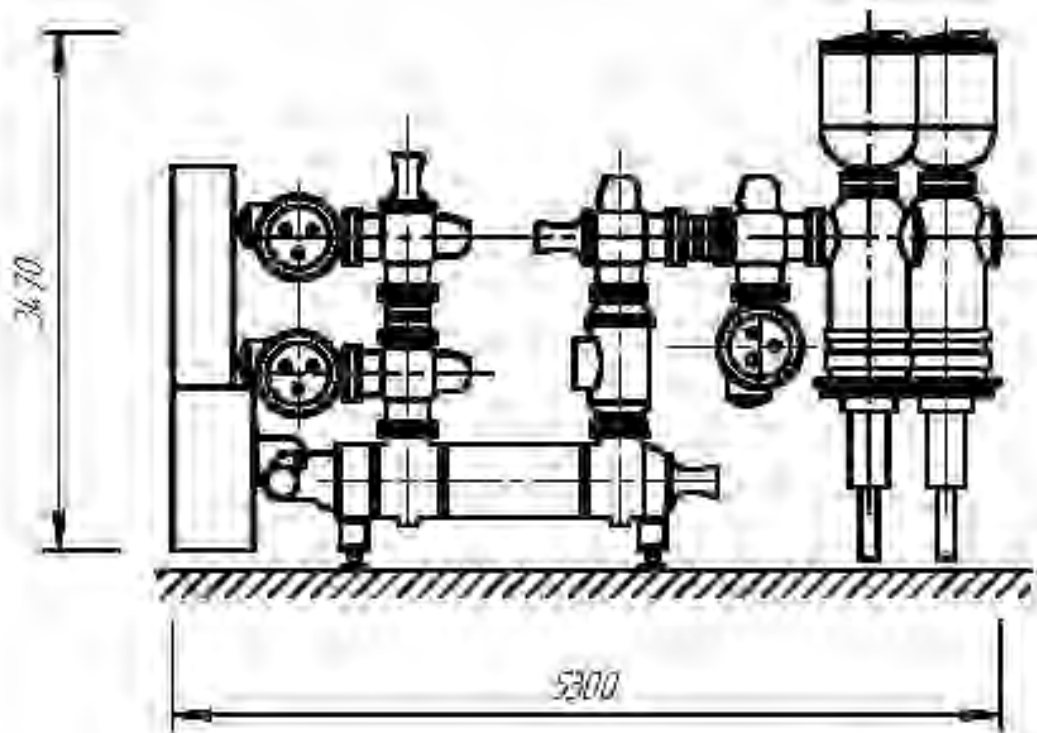
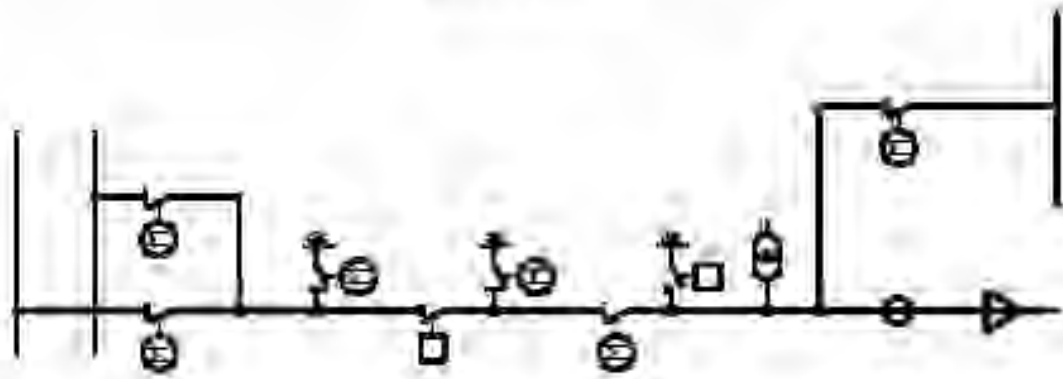
Две системы шин с обходной и воздушным вводом

Име. № ориз.	Подп. и дата	Зам. име. № инв.	№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Ш220-И-5/К



Шкаф КРУЭ 220 кВ

Две системы шин с шинной передачей и кабельным выводом

Имя	№	Дата	Подп.	Дата
Имя	№	Дата	Подп.	Дата
Имя	№	Дата	Подп.	Дата
Имя	№	Дата	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
40

## 5 Краткое описание конструкции

5.1 КТПЭР в общем случае состоит из следующих основных элементов:

- 1) силовых трансформаторов (автотрансформаторов);
- 2) КРУЭ 110кВ
- 2) КРУЭ 220кВ
- 4) комплектного распределительного устройства (КРУ) 35кВ,10(6)кВ; жесткой и гибкой ошиновок;
- 5)кабельных конструкций;
- 6) общеподстанционного пункта управления (ОПУ);
- 7) фундаментов;
- 8) заземления;

5.2 На листах 70... 97 приведены модули и разрезы КРУЭ 110кВ и 220кВ, ячейки КРУЭ 110кВ и 220кВ, выполняемых по схемам со сборными шинами, модули трансформаторов (автотрансформаторов) на листах 97... 102. И модули КРУ35кВ и КРУ10(6)кВ на листах 43... 47.

5.3 Конструкцией КТПЭР предусматривается установка на подстанциях силовых трансформаторов (автотрансформаторов) с выводами и устройствами, расположенными на крышке, в соответствии с требованиями ГОСТ11920-93, ГОСТ12965-93, ГОСТ17544-93.

5.4 Распределительные устройства 220 и 110кВ

КРУЭ 110кВ, 220кВ выполняются из унифицированных транспортабельных шкафов заводского изготовления, состоящих из баков, заполненных элегазом, со смонтированным в них высоковольтным оборудованием и элементами вспомогательных цепей.

Буквенно-цифровое условное обозначение шкафов КРУЭ 110кВ, КРУЭ 220кВ Ш□-□-1/□, Ш□-□-2/□, ..... прописывается на общей схеме модуля КРУЭ 110кВ, КРУЭ 220кВ в каждом конкретном заказе(схема, план) согласно настоящей инструкции ( листы 17-40) и сопровождается продольным разрезом каждой ячейки согласно схемы заказа (см. лист 70, 78, 84, 85).

5.5 В КТПЭР в качестве распределительных устройств на стороне 35-10(6)кВ приняты КРУ серии КУ-35, КУ-10Ц, КУ 6С, КУ 10С.

5.6 Шкафы КРУ поставляются в виде шкафов со смонтированными устройствами главных и вспомогательных цепей.

Количество шкафов в транспортном блоке от 2 до 3 в зависимости от заказа.

5.7 Подробные технические материалы по КРУ приведены в технических информациях:

- НКАИ.670049.007ТИ "Устройства комплектные распределительные серии КУ-10Ц";

- НКАИ.670049.020ТИ "Устройства комплектные распределительные серии КУ 6С, КУ 10С";

Име. № орие	Подпись и дата	Взам. инв. №/Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № орие	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
												41

- НКАИ.670049.027ТИ "Устройства комплектные распределительные серии КУ-35";

- НКАИ.670049.002ТИ "Комплектные распределительные устройства серии КУ. Техническая информация по схемам вспомогательных цепей".

5.8 Количество исполнений шкафов КРУ и порядок их размещения определяются опросным листом.

5.9 Выводы линий 35кВ, 10(6) кВ из КРУ могут быть воздушными и кабельными.

5.10 Трансформатор собственных нужд 35кВ, 10(6)кВ располагается в отдельном помещении.

Име. № ориг.	Подпись и дата	№ дубл.	№ инв.	Взам. инв.	№ инв.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
						42

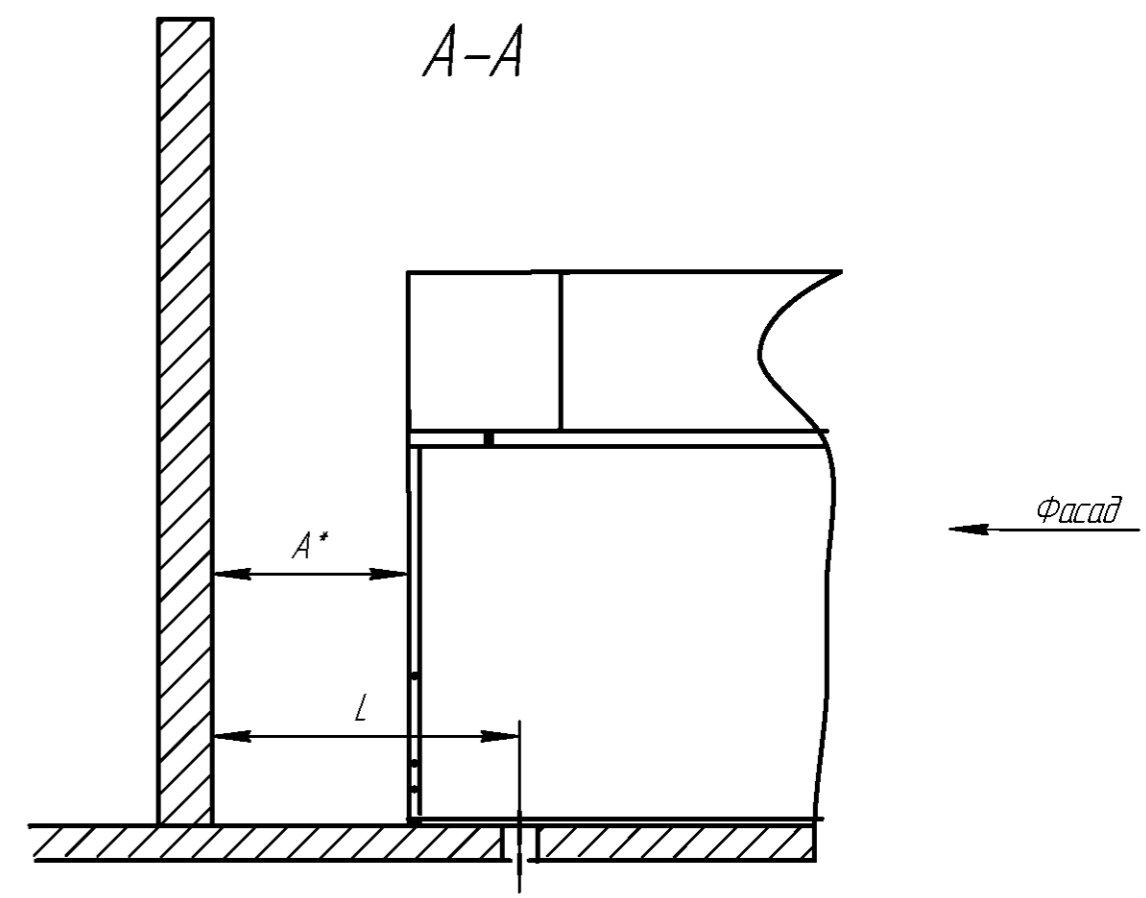
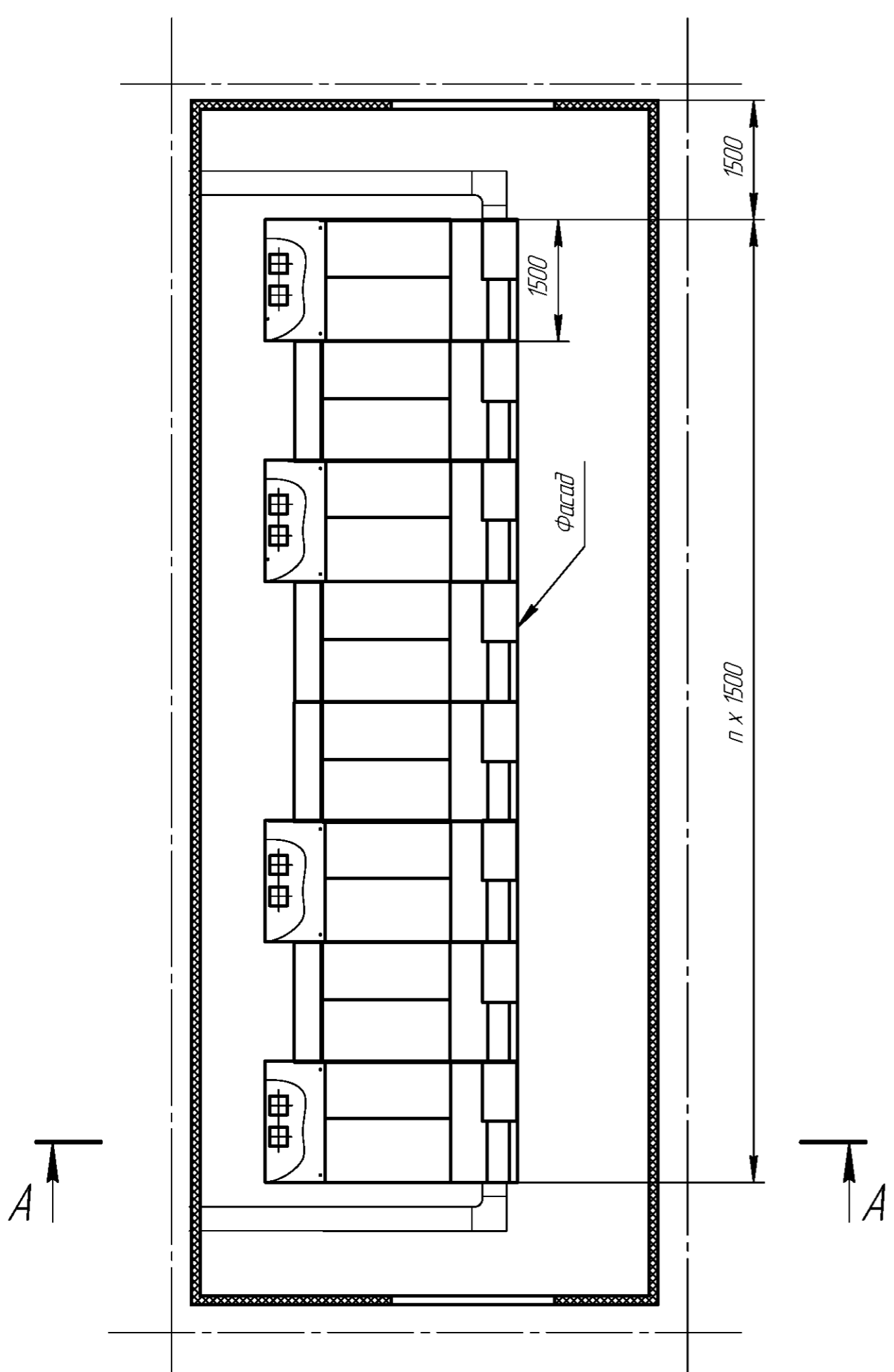
Модули КРУ 35, 10(6)кВ

Име. № ориг.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
						43



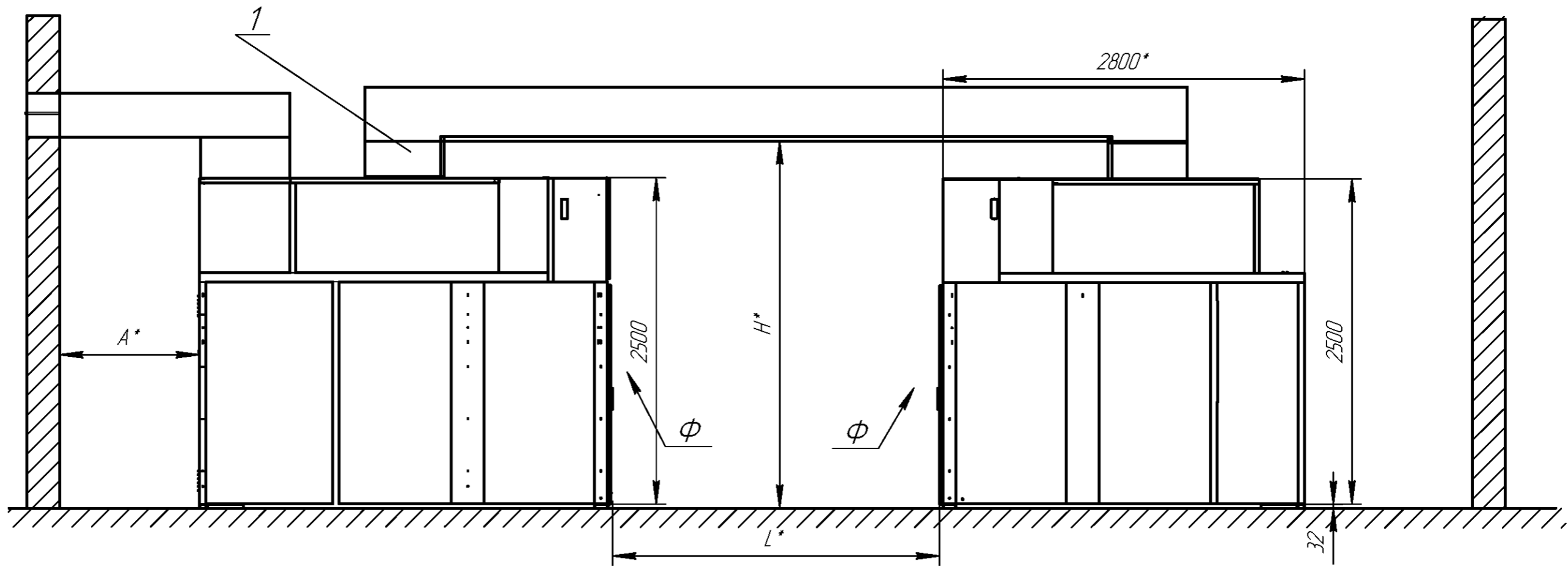
Инев. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. №	дубл. №	Подп. и дата



\*Значение размеров A, L и H определяются при согласовании конкретного заказа

Модуль устройства комплектного распределительного КРУ 35, кабельный вывод.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
						45



\*Значение размеров  $A, L$  и  $H$  определяются при согласовании конкретного заказа

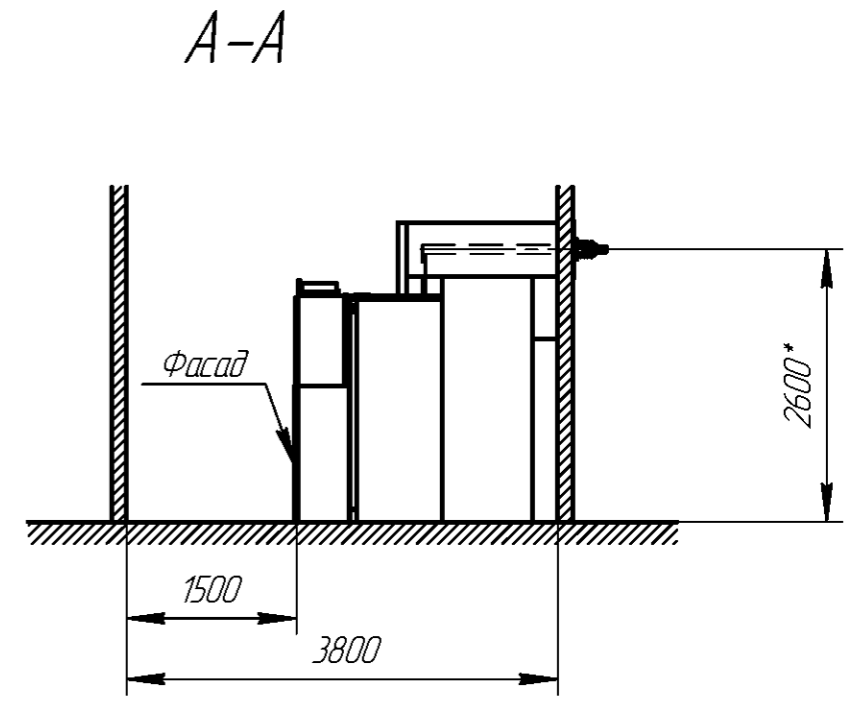
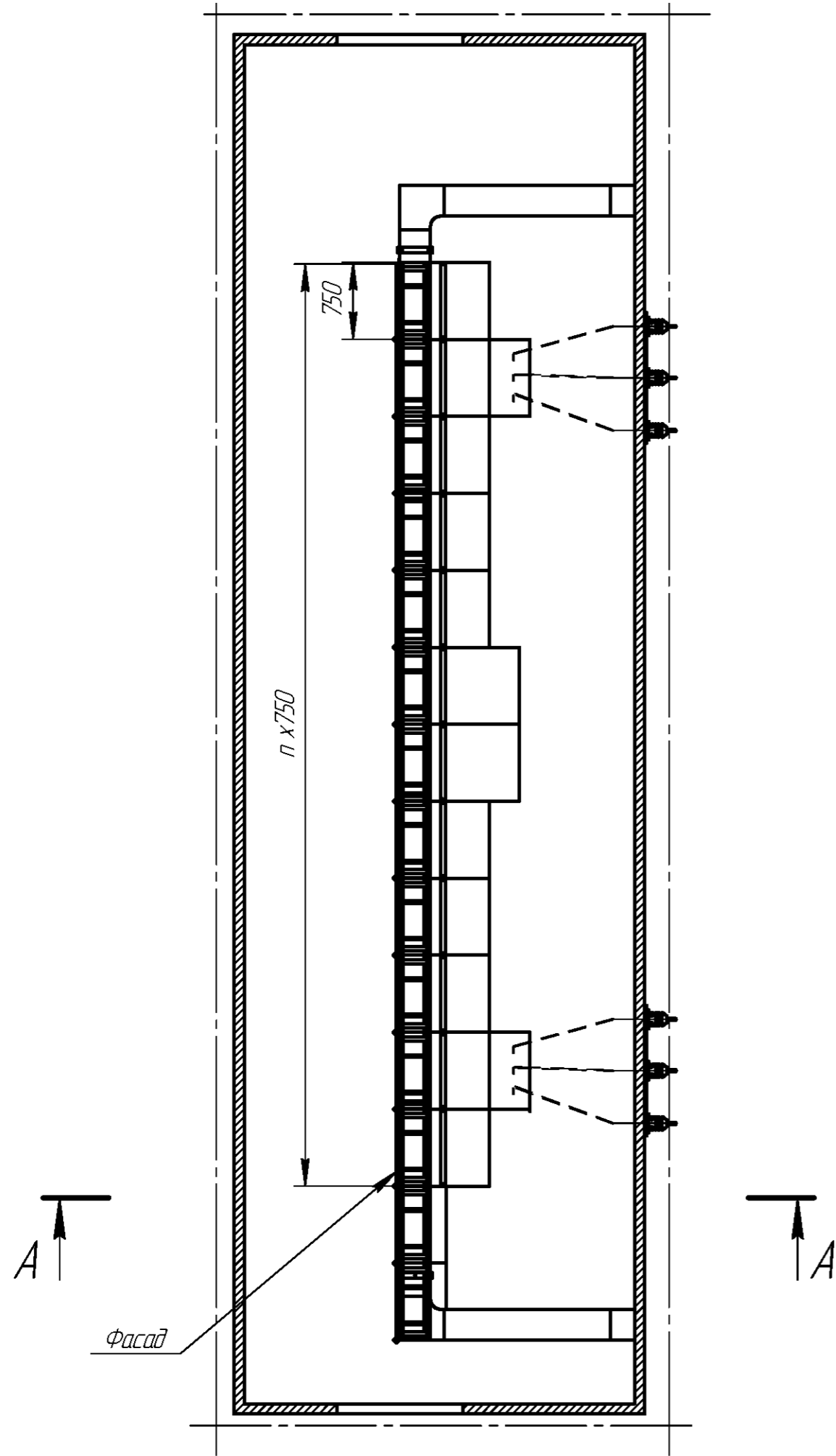
Модуль устройства комплектного распределительного двухрядного с ячейками КУ 35, воздушный ввод.

Име. № орг.	Подп. и дата
Зам. инв. №	инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

НКАИ.670049.035 ТИ

Изн. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата



Модуль устройства комплектного распределительного КРУ 10, воздушный ввод.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Копировал

Формат А3

5.8 Гибкая ошиновка применяется для выполнения коротких перемычек и отпаек, присоединения выводов трансформаторов (автотрансформаторов) к проходным изоляторам 35 и 10(6)кВ. Завод поставляет гибкую ошиновку с аппаратными зажимами, изготавливаемыми по ТУ3413.11438-89 согласно опросного листа (по заказу).

5.9 К силовым трансформаторам со штыревыми выводами НН гибкая ошиновка присоединяется зажимами типа АШМ, которые не входят в поставку завода.

5.10 На территории КТПЭР силовые кабели прокладываются в кабельных каналах, в подвесных лотках либо коробах, проход сквозь стенки- в металлических трубах.

5.11 Выход кабелей за КТПЭР осуществляется в трубах.

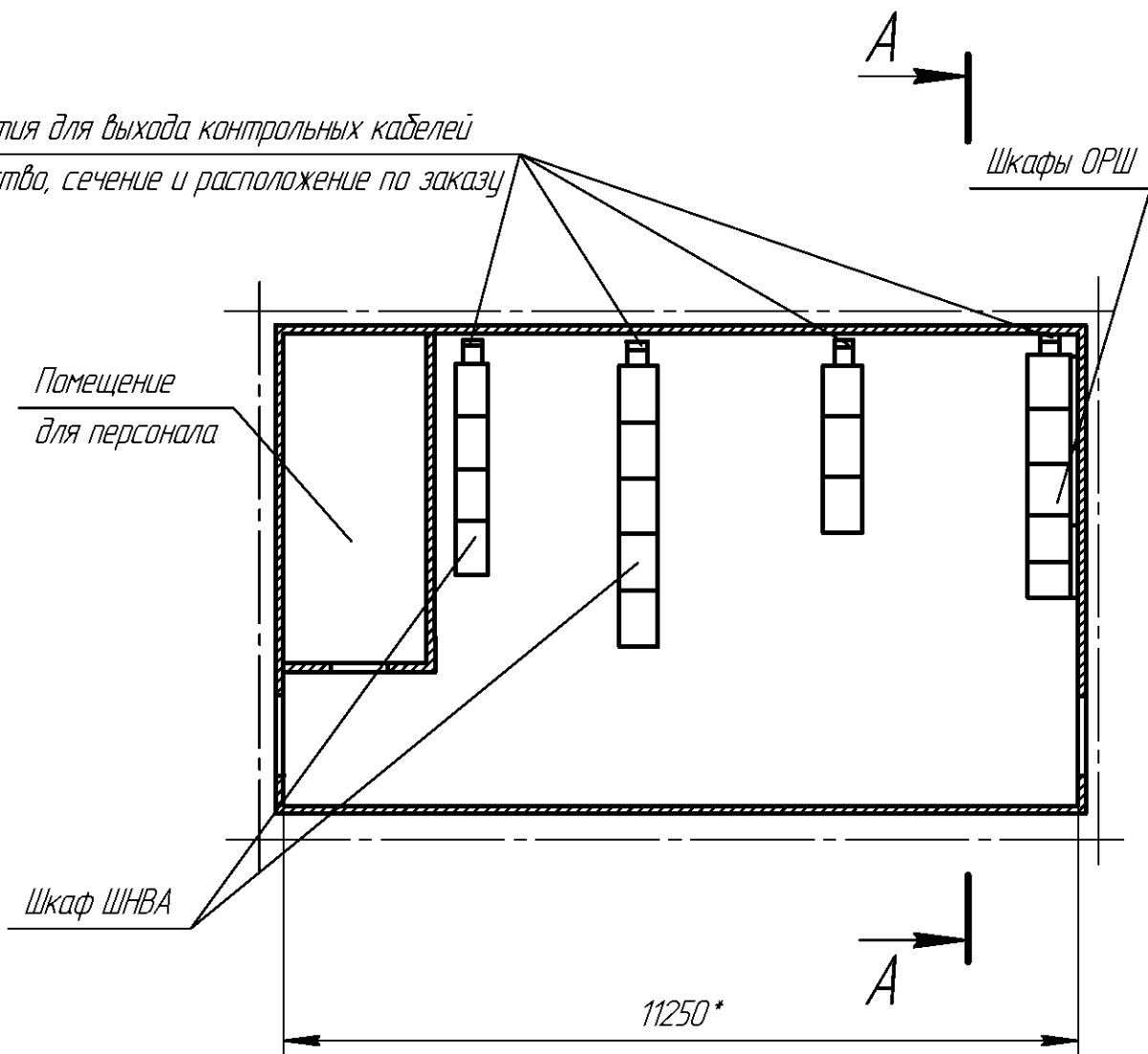
5.12 Завод поставляет КТПЭР всех типоразмеров с ОПУ - полной заводской готовности с аппаратурой защиты и управления. Размещение оборудования ОПУ приведено на листе 36.

5.13 Под каждым рядом релейных панелей предусмотрен кабельный лоток, образуемый опорными швеллерами панелей. Вдоль торцевых стен ОПУ кабели прокладываются также в кабельном коробе со съемными крышками.

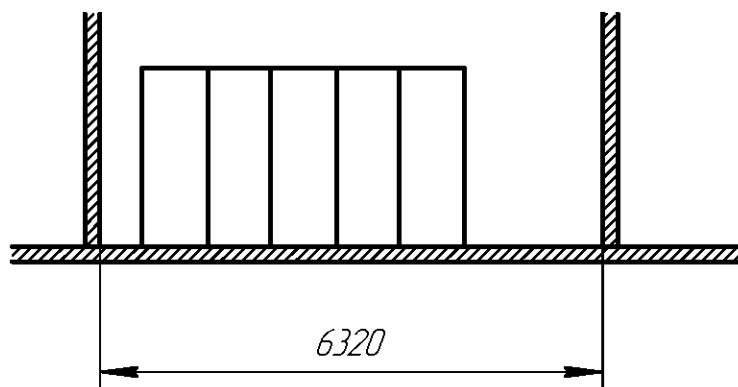
5.14 Для создания нормальных условий работы электрооборудования температура внутри ОПУ обеспечивается не ниже +5°C, на период производства работ предусмотрена возможность ее повышения до +18°C.

Име. № ориг.	Подпись и дата				НККИ.670049.035 ТИ	Лист
	Взам. инв. №/Име. № дубл.					48
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Отверстия для выхода контрольных кабелей  
 Количество, сечение и расположение по заказу



A-A



Габаритные размеры, схема фундаментов и схема расположения оборудования ОПУ.

Ине. № орг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

5.15 Пример выполнения фундамента под элементы КРУЭ 110кВ, 220кВ– см. лист 43, 44; фундаменты под другие элементы КТПЭР согласно соответствующих техинформаций на эти элементы.

5.16 Для компенсации емкостных токов замыкания на землю в сетях 35 и 10(6)кВ на КТПЭР предусмотрена возможность установки дугогасящих устройств. Размещение дугогасящих устройств 35кВ, 10(6)кВ должны размещаться возле КРУ35кВ , КРУ10(6)кВ.

5.17 При необходимости использования в КТПЭР конденсаторных установок они могут быть размещены в КРУ35кВ и КРУ10(6)кВ или отдельных помещениях.

5.18 Ремонт шкафов КРУЭ 110кВ и КРУЭ 220кВ на 110 и 220кВ предусмотрен с использованием крана.

5.19 Заземление металлоконструкций шкафов, корпусов трансформаторов, шкафов КРУ и других металлических частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, осуществляется путем создания электрического контакта с контуром заземления подстанции.

Расчет контура заземления КТПЭР выполняется проектной организацией.

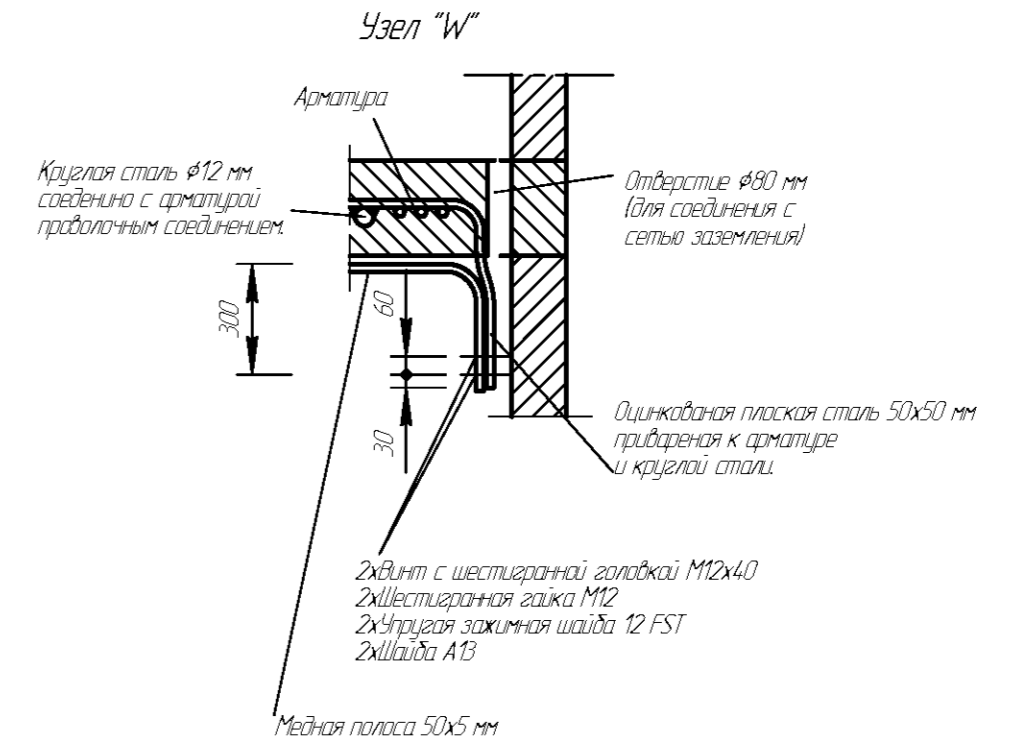
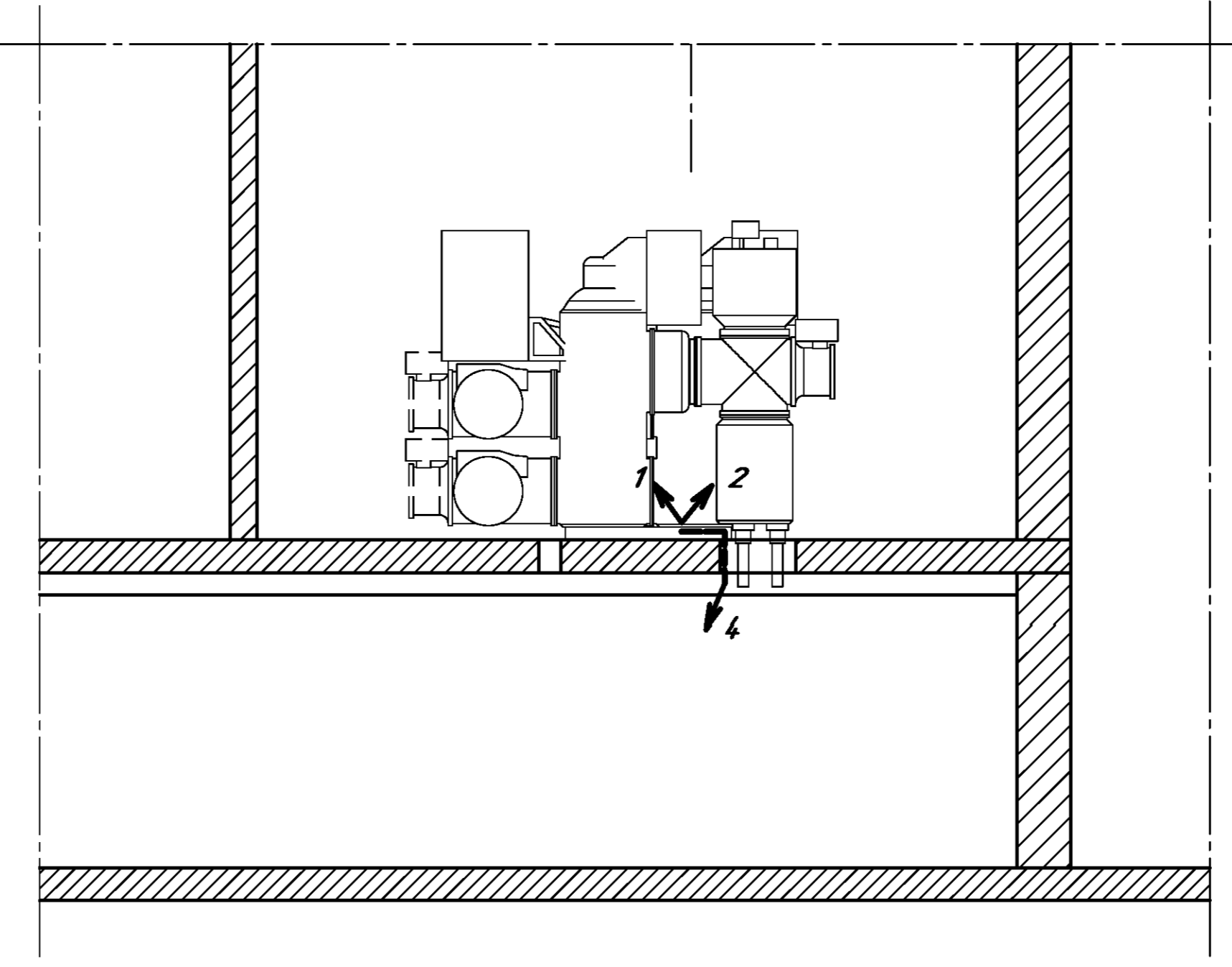
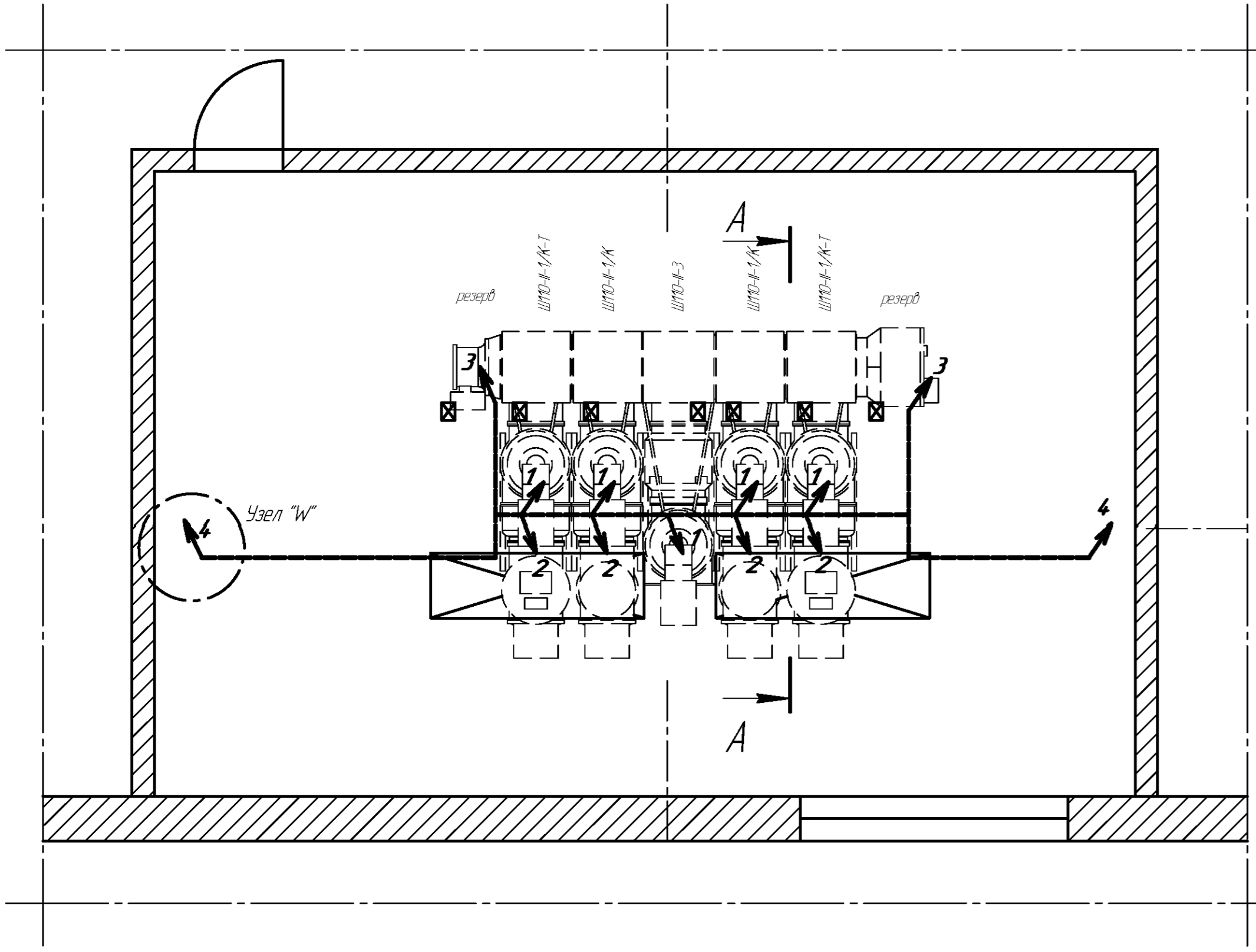
На листах 42... 44 приведены примеры расположения элементов защитного заземления и их конструкция.

Име. № орие	Подпись и дата
	№ дубл.
	№ инв.
	Взам. инв.

					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50

Модуль устройства комплектного распределительного КРУЭ 110 кВ  
 Двойная система сборных шин  
 Заземление.

A-A



Ток КЗ 40кА  
 Длительность тока КЗ 3с  
 Максимальная температура заземляющих шин 300°C

— медная шина 50x5мм

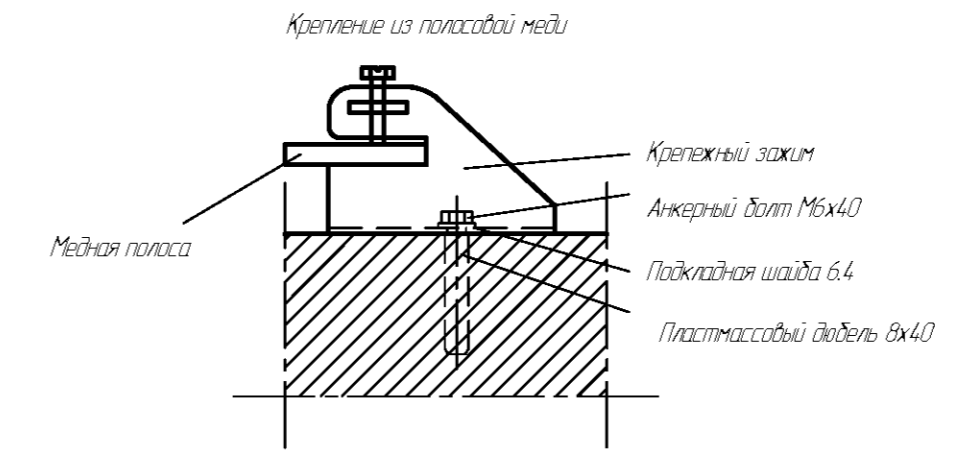
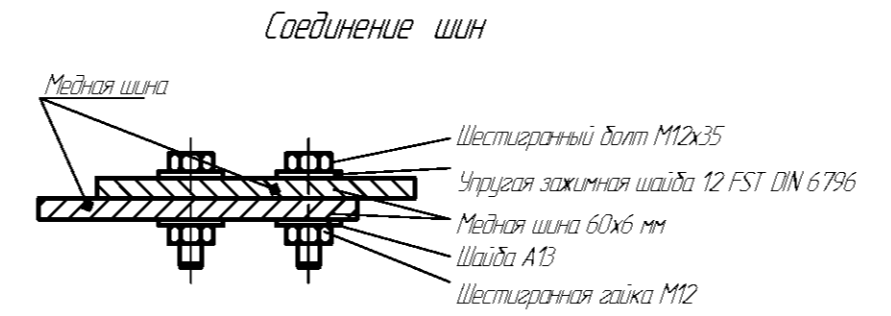
- 1 соединение с корпусом высоковольтного оборудования медная шина 50x5мм ① ④
- 2 соединение с концевой кабельной муфтой медная шина 50x5мм ① ④
- 3 соединение с корпусом высоковольтного оборудования медная шина 50x5мм ① ④
- 4 соединение с существующей системой заземления медная шина 50x5мм ① ④

○ данные номера являются номерами, указанными в спецификации заземляющего материала.

Для избежания воздействия электромагнитных полей заказчиком должны быть приняты следующие меры:  
 -соединение арматуры специальным проводом(или сварка);  
 -соединение заземления фундамента с арматурой;  
 -забетонированные стальные элементы(например, анкерные шины или рамы шкафов управления) сварить каждые 1000мм с арматурой.

Согласно соответствующим нормам VCE(DIN) пользователем установки должны быть выполнены условия обеспечения замкнутой электрической системы.

Элементы капитального здания модуля КРУЭ 110 кВ(вариант).  
 Контур заземления, элементы заземления.

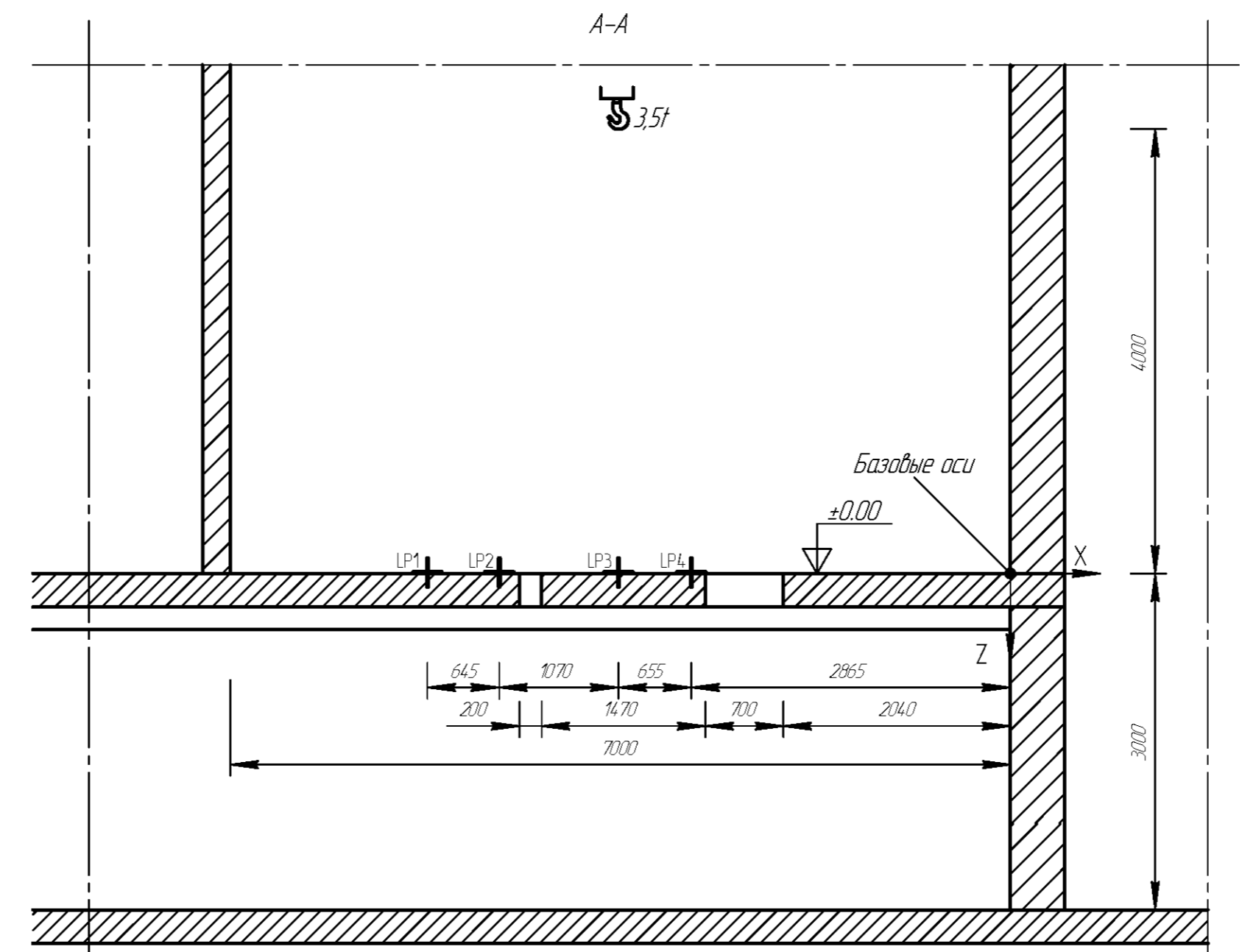
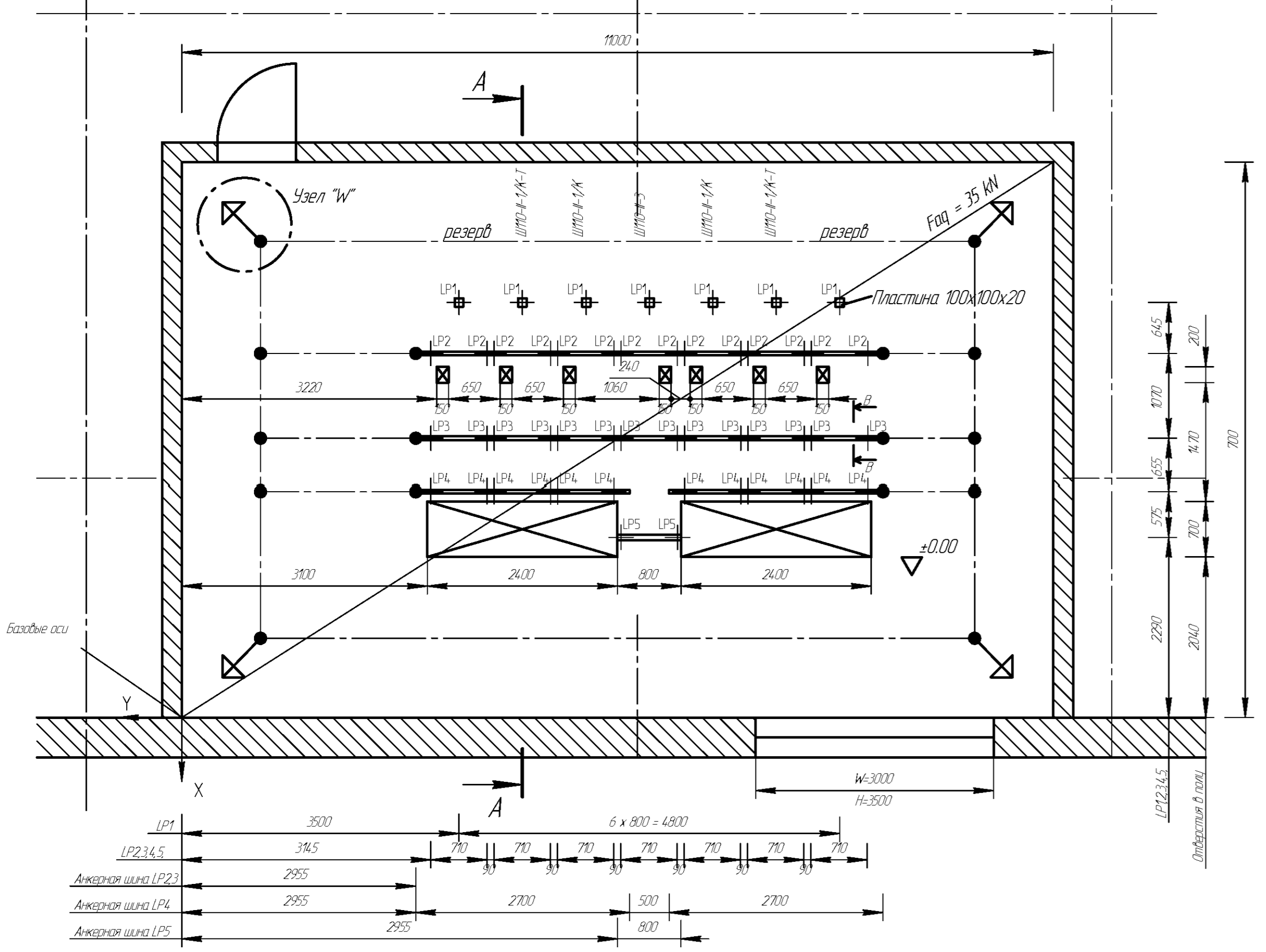


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НКАИ.670049.035 ТИ

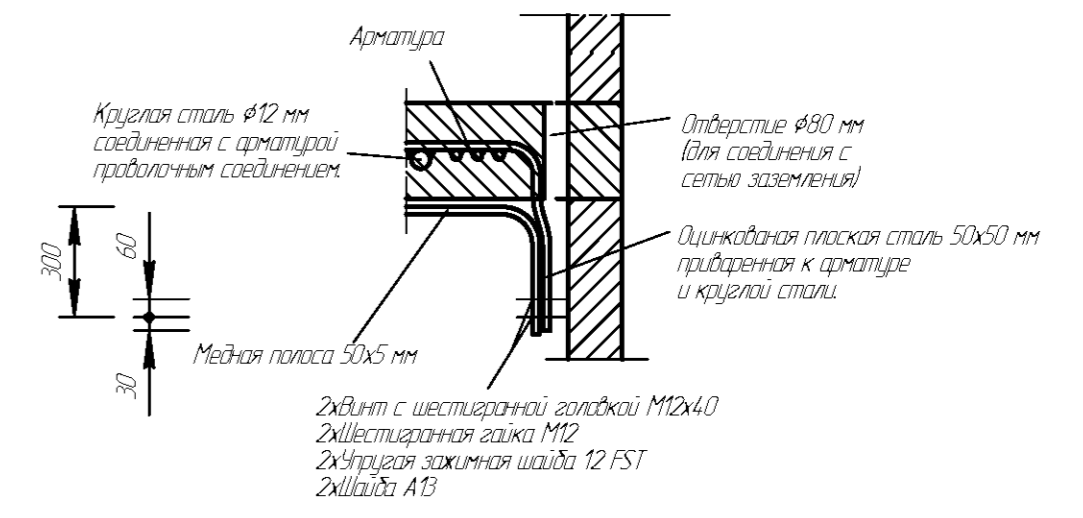
Инв. № орг. Подп. и дата  
 Зам. инв. № инв. № дубл. Подп. и дата

Модуль устройства комплектного распределительного КРУЭ 110 кВ  
 Двойная система сборных шин  
 Фундамент

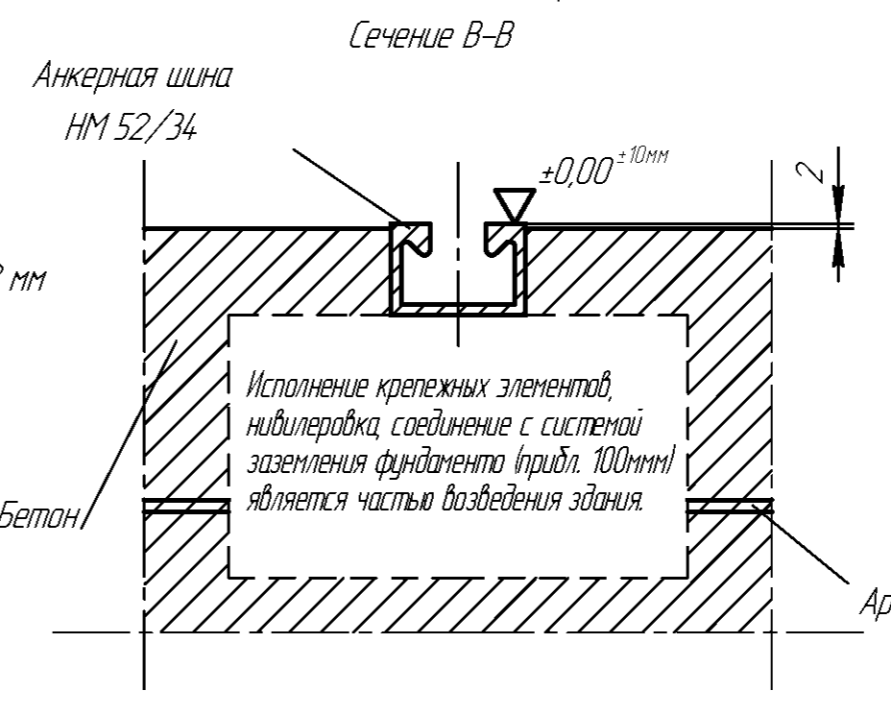
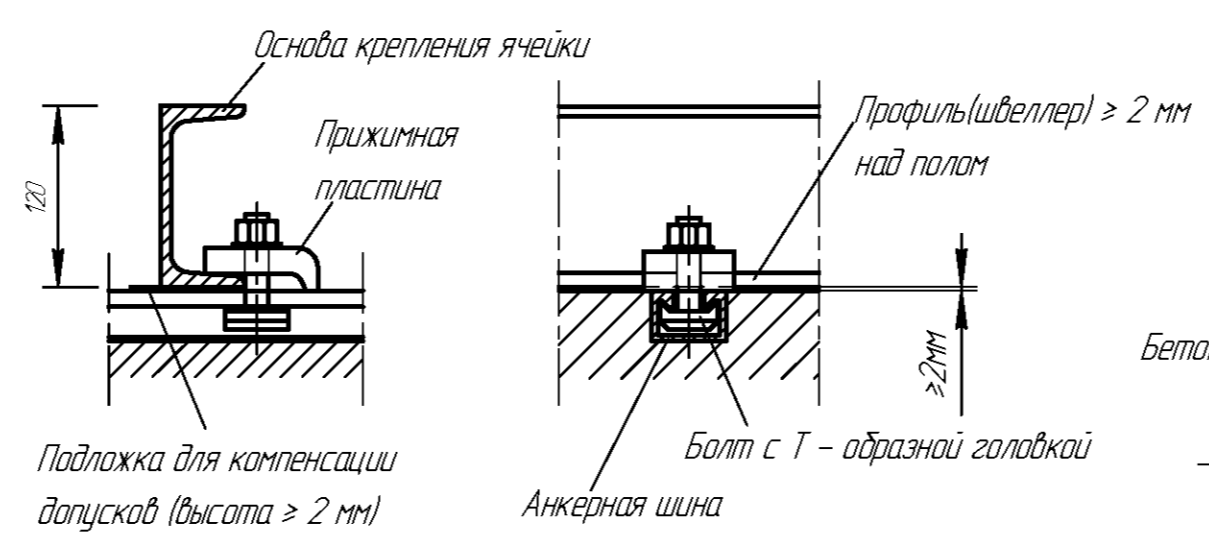


Во избежание недопустимого роста давления в аппаратном помещении (в случае неисправности) заказчик должен предусмотреть разгружающие отверстия

Размер площади сброса давления (м <sup>2</sup> )	Максимальное избыточное давление в аппаратном помещении (Pa)
0,0	85000
1,0	33000
2,0	18000
3,0	12000
4,0	8400



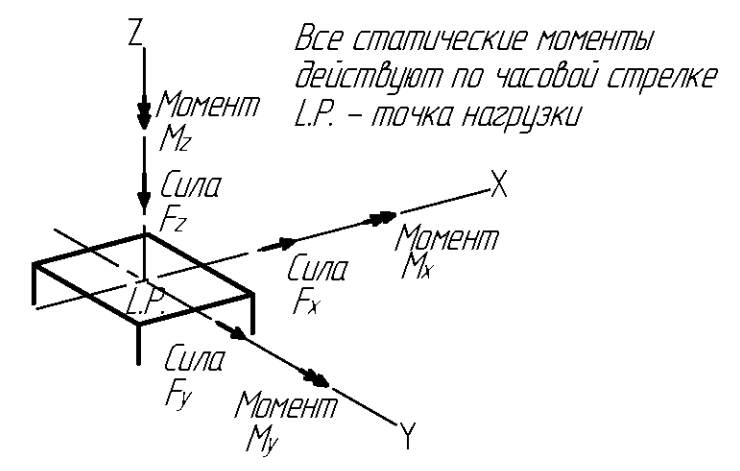
Крепление ячейки



Элементы капитального здания модуля КРУЭ 110 кВ (вариант).  
 Фундамент, закладные элементы.

Име. № орие. Подп. и дата. Зам. ине. № ине. № дубл. Подп. и дата.

Нагрузка в опорных точках							
Опорная точка / LastP.-№.	Вид нагрузки / LastFALL	Fx/kN	Fy/kN	Fz/kN	Mx/kNm	My/kNm	Mz/kNm
1	1			8,5			
2	1			7			
	2	±1,4	±1	±2			
3	1			8			
	2	±1,4	±1	15/-9			
4	1			5,5			
	2	±1,4	±1	±2			
5	1			10			
	2	±1,4	±1	15/-9			



**Легенда**

Пояснение символов в формулах и сокращений

- 1. Постоянные нагрузки
- Fz /kN : вертикальная сосредоточенная нагрузка
- Fx Fy /kN : горизонтальная сосредоточенная нагрузка в направлении
- p /kN/m<sup>2</sup> : вертикальная поверхностная нагрузка
- 2. Непостоянные нагрузки
- Fa /kN : временная сосредоточенная нагрузка
- Faq /kN : транспортная нагрузка
- pa /kN/m<sup>2</sup> : временная нагрузка
- Fzsch /kN : дополнительная нагрузка, вызываемая процессом коммутации (вертикальная, - растягивающая, + сжимающая)
- Fxsch /kN : дополнительная нагрузка, вызываемая процессом коммутации Fx (в направлении X)
- Fysch /kN : дополнительная нагрузка, вызываемая процессом коммутации Fy (в направлении Y)

Все нагрузки касаются монтажа и транспортировки электротехнических компонентов. Другие нагрузки, например, собственные массы строений не учитываются. Предлагаемые строительные параметры фирмы SIEMENS AG не являются чертежами для производства строительных работ. Они действуют только в качестве основы для создания чертежей для производства строительных работ. Эти чертежи перед началом строительных работ необходимо послать в 3 экземплярах на фирму SIEMENS AG для контроля и разрешения.

1. При наличии статически цельных потолочных систем указанные нагрузки необходимо прилагать по ячейкам в самом неблагоприятном положении.
2. Для статического расчета конструкции необходимо учитывать следующие расчетные варианты нагрузки:
  - 2.1 Все указанные нагрузки (нагрузки на опоры шкафов распределительного устройства, а также транспортная нагрузка одного шкафа распределительного устройства в самом неблагоприятном положении) без дополнительной нагрузки. За пределами транспортной и монтажной поверхности принять временную нагрузку в 10 kN по ячейкам в самом неблагоприятном положении.
  - 2.2 Все нагрузки, без транспортного автомобиля, с дополнительной нагрузкой. Дополнительную нагрузку вызываемую процессом коммутации, учитывается в виде статической замещающей нагрузки с ударным коэффициентом 1. Уменьшение допустимого натяжения стали не требуется.

**Базовые оси.**

Указание размеров, точек нагрузки и шин всегда производится от базовых осей. Определяется координаты отдельных вырезов запрещается производить от одного выреза до другого, оно всегда выполняется от начала базовых координатных осей или от базовых точек.

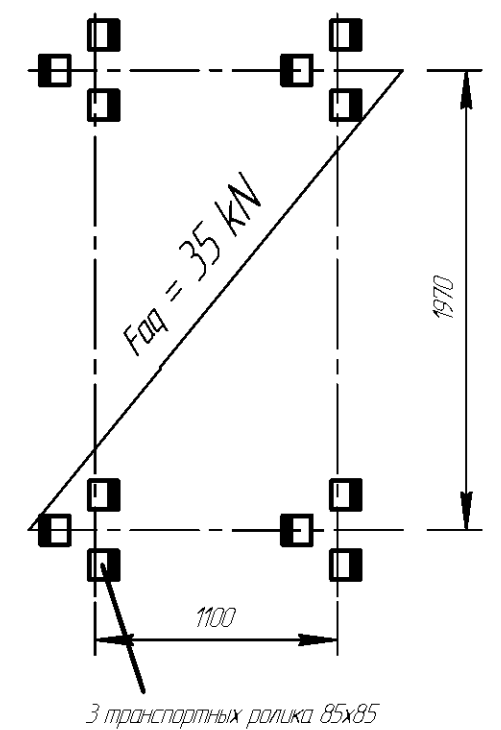
Во избежание воздействия электромагнитных полей заказчиком должны быть приняты следующие меры:
 

- соединение арматуры специальным проводом (или сварка),
- соединение заземления фундамента с арматурой,
- забетонированные стальные элементы (например, анкерные шины или рамы шкафов управления) сварить каждые 1000мм с арматурой.

Элементы капитального здания модуля КРУЭ 110 кВ (вариант).  
Расчётные нагрузки на фундамент.

**Транспортное устройство**

1 Транспортная единица состоит из ячейки распределительного устройства



3 транспортных ролика 85x85

За пределами зоны транспортировки пол цеха должен быть рассчитан на нагрузку 10 kN/m<sup>2</sup>.

**Описание расчетного варианта нагрузки**

- 1 Нормальная нагрузка
- Собственный вес
- 2 Нормальная нагрузка
- Нагрузка при тепловом расширении
- Ориентация сил и моментов

Име. № ориг.	Подп. и дата
Зам. име. № инв. № дубл.	Подп. и дата

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

НКАИ.670049.035 ТИ

### 6 Комплектность поставки

6.1 Элементы КТПЭР поставляются заводом в виде шкафов и укрупнённых узлов, подготовленных к монтажу и сборке.

6.2 В комплект поставки завода входят:

- КРУЭ 110кВ, 220кВ, укомплектованные соответствующим оборудованием и узлами;
- силовые трансформаторы (автотрансформаторы) 220, 110 кВ;
- КРУ серии КУ-35, КУ-10(6)С, КУ-10Ц(согласно заказа);
- шкафы общеподстанционного пункта управления (ОПУ);
- панели управления, релейной защиты, сигнализации, измерений и учета, собственных нужд, телемеханики;
- источники постоянного (выпрямленного) тока;
- реакторы масляные заземляющие дугогасящие для компенсации емкостных токов на землю в сетях 35 и 10(6) кВ;
- конденсаторные батареи;
- оборудование и аппаратура высокочастотной связи и телемеханики, источники резервного питания;
- противопожарный щит с пожинвентарем и ящик для песка;
- комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей для техобслуживания и ремонта КТПЭР, согласно ведомости ЗИП.

6.3 В поставку завода не входят:

- кабели силовые и контрольные, кабели радиочастотные коаксиальные;
- железобетонные изделия и трубы для прокладки кабелей;
- элементы контура заземления подстанции;
- изоляционные диэлектрические средства защиты;
- системы вентиляции и пожарной защиты.

6.4. С каждой выпускаемой КТПЭР завод отправляет следующую сопроводительную и техническую документацию:

- комплектовочная ведомость - 3 экз.;
- паспорт - 1 экз.;
- техническое описание - 1 экз.;
- инструкция по монтажу и эксплуатации - 3 экз.;
- ведомость ЗИП - 3 экз.;
- комплект технических инструкций и паспортов на комплектующее оборудование и аппаратуру - 1 экз.
- принципиальные и монтажные схемы электрических вспомогательных цепей - 3 экз.;
- монтажный чертеж КТПЭР - 1 экз.

Име. № орие	Подпись и дата
	№ дубл.
	№ инв.
	Взам. инв.

					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54

## 7 Оформление заказа

7.1 Завод в течение 30 дней со дня получения технического задания рассматривает и выдает заказчику и, в копии, комплектующей организации подтверждение о согласовании задания либо возвращает его на доработку.

7.2 Подтверждение о согласовании технического задания оформляется заводом в виде протокола с представителем заказчика или письмом.

7.3 Техническое задание заводу на изготовление КТПЭР оформляется в виде опросных листов. Опросные листы составляются отдельно на КРУЭ 110кВ, 220кВ, на каждую секцию КРУ35кВ, КРУ10(6)кВ и на ОПУ, если они входят в комплект заказываемой КТПЭР.

Опросные листы выполняются по установленным формам. Изменение формы опросных листов не допускается.

7.4 Заполненные опросные листы заверяются подписью и печатью заказчика и направляются заводу в двух экземплярах, годных для размножения.

7.5 Форма опросного листа на КТПЭР приведена на листе 54, на КРУЭ 110кВ, 220кВ приведена на листах 59...65, опросный лист на КРУ35кВ, КРУ10(6)кВ(см.лист67) и на ОПУ(см.лист66) выполняется в соответствии с техническими инструкциями на КРУ35кВ, КРУ10(6)кВ, и на ОПУ завода.

7.6 Указания по заполнению опросного листа на КТПЭР.

### 7.6.1 Общие указания

Все графы таблицы опросного листа должны быть заполнены; если в заказываемой КТПЭР отсутствуют некоторые указанные в опросном листе элементы, то в соответствующих графах должны быть проставлены прочерки. Следует учесть, что прочерки ставятся только в тех графах и строках дополнительных элементов и характеристик, возможность заказа которых определена типом КТПЭР.

Блоки и узлы, а также технические характеристики комплектующей аппаратуры, которые остаются неизменным и при различных конкретных условиях привязки КТПЭР, в опросном листе не указаны.

7.6.2 Графы опросного листа заполняются проектной организацией; в строках указывают:

- тип КТПЭР, определенный по таблице 1 в соответствии с п.2;
- номера чертежей опросных листов на КРУЭ 110кВ и 220кВ, КРУ 35кВ, КРУ10(6)кВ и ОПУ, которые входят в комплект заказываемой КТПЭР, конкретное исполнение обозначения ОПУ.

Строки 6,7 - величину номинального тока стороны 35, 10(6)кВ:

- для КТПЭР с РУ35,10(6)кВ – номинальный ток, выбираемый из следующего ряда: 630, 1000, 1600, 2500, 3150 и соответствующий номинальному току вводной ячейки РУ;
- для КТПЭР без РУ10(6)кВ – номинальный ток, выбираемый из следующего ряда: 1000, 2000, 3150.

Име. № орие	Подпись и дата
	№ дубл.
	№ инв.
	Взам. инв.

					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55

7.7 Указания по заполнению опросного листа на КРУЭ 110кВ, 220кВ.

Графы опросного листа таблицы технических характеристик КРУЭ заполняются в соответствии со стандартами РФ и МЭК.

В графы таблицы условий установки вписываются «внутренняя» или «внешняя»; «новое» или «старое», а для строк «отопление», «вентиляция» и «осушка воздуха»-«да» или «нет», а для температур - цифровое значение параметра по шкале Цельсия.

Поле схемы заполняется согласно схем КРУЭ 110кВ, 220кВ настоящей инструкции(см.лист9...14). Каждая шкаф схемы конкретного заказа номеруется Ш□-□-1/..., Ш□-□-2/..., ....

В графы таблицы разъединителей и быстродействующих заземлителей вписывается «да» или «нет».

На поле листа плана вносится план расположения модуля КРУЭ 110кВ, 220кВ согласно конкретного проекта.

Вносятся параметры трансформатора тока, в таблицы технических данных и расположения сердечников трансформаторов тока для шкафов линий, для шкафов трансформаторов, для ячейки шиносоединительного выключателя в левую графу вписывают соответствующее обозначение Ш □- □ -1/..., Ш □- □-2/..., ..., а в правой графе отмечают наличие („v”).

В следующих за ними табличках, указывают параметры трансформаторов для данного типа шкафов.

В таблице обозначения присоединений левую колонку заполняют последовательным обозначением шкафов согласно схемы заказа(Ш□-□-1/..., Ш□-□-2/..., ...),а колонку справа заполняют словесным обозначением (описанием) ячейки:

- резерв( в поставку завода не входит),
- линейный шкаф,
- шкаф трансформатора ,
- шкаф автотрансформатора,
- шкаф шиносоединительного выключателя,
- трансформаторы напряжения TV1, TV2.

Заполняются колонки параметров цепей управления и вспомогательных цепей, трансформаторов напряжения и отдельно трансформаторов напряжения вводных шкафов.

7.8 Опросный лист на модули КРУ 35, 10(6)кВ заполняется согласно конкретного заказа и требований соответствующих техинформаций.

7.9 Опросный лист на ОПУ заполняется с учетом схем защиты, управления, сигнализации, связи, телемеханики, собственных нужд, включая собственные нужды ОПУ.

Име. № орие	Подпись и дата
	Взам. инв. №/Име. № дубл.

					НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		56

7.10 Контактная информация.

По вопросам поставок продукции в Россию и страны СНГ обращайтесь:

**ООО "Высоковольтный союз"**

ул. Торговая, 2, г. Екатеринбург, 620010, Россия

телефон: (+7 343) 310-00-10

факс: (+7 343) 310-00-10

www.vsoyuz.com

e-mail: office@vsoyuz.ru

Производитель: ООО "НТЭАЗ Электрик"

ул. Заводская, ба, г. Нижняя Тура, Свердловская область,  
624220, Россия

Име. № ориг.	Подпись и дата				НККИ.670049.035 ТИ	Лист
	Взам. инв. №					
	Име. № дубл.					
Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

№ п/п	Тип КТПЭР		Количество
1	№ чертежа опросного листа	КРУ 6/10кВ	
2		КРУ 35кВ	
3		КРУЭ 110кВ	
4		КРУЭ 220кВ	
5	Наличие ОПН		
6	Номинальный ток, ёмкость КРУ 6/10кВ	А	
7	Номинальный ток, ёмкость КРУ 35кВ	А	
8	Номинальный ток, ёмкость КРУЭ 110кВ	А	
9	Номинальный ток, ёмкость КРУЭ 110кВ	А	

- 1) Схема электрическая заводная \_\_\_\_\_
- 2) Комплектация КТПЭР \_\_\_\_\_
- 3) Определительный ток на подстанции \_\_\_\_\_

Изм.	Улист	№ документа	Подпись	Дата	Итерн	Лист	Листов
Резерв							
Проверит							
Составитель							
Утвердил							

Формат А4

Форма опросного листа на КТПЭР.

№ инв. № орг.    Подп. и дата    Зам. инв. № инв. № дубл.    Подп. и дата

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

**НКАИ.670049.035 ТИ**



УСЛОВИЯ УСТАНОВКИ Environmental conditions		
внутренняя или внешняя установка indoor/outdoor		
здание - новое или старое new building		
оборудование здания/building equipped with		
отопление heating		
вентиляция air conditioning		
осушка воздуха dehumidifier		
минимальная температура °C min. temperature, °C		
максимальная температура °C max. temperature, °C		

ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА/Single line diagram

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИСОЕДИНЕНИЙ ЯЧЕЕК КРУЭ СОГЛАСНО НАСТОЯЩЕЙ ТИ ( ЯС-С-1/ □ , ЯС-С-2/ □ , ... ).

РАЗЪЕДИНИТЕЛИ И БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛИ  
Disconnectors / earthing switches

Наличие смотровых окон  
observation windows

наличие запоров в крайних положениях  
padlocking in end positions

								Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				2

Формат А4

Форма опросного листа на КРУ Э 110кВ, КРУЭ 220 кВ.

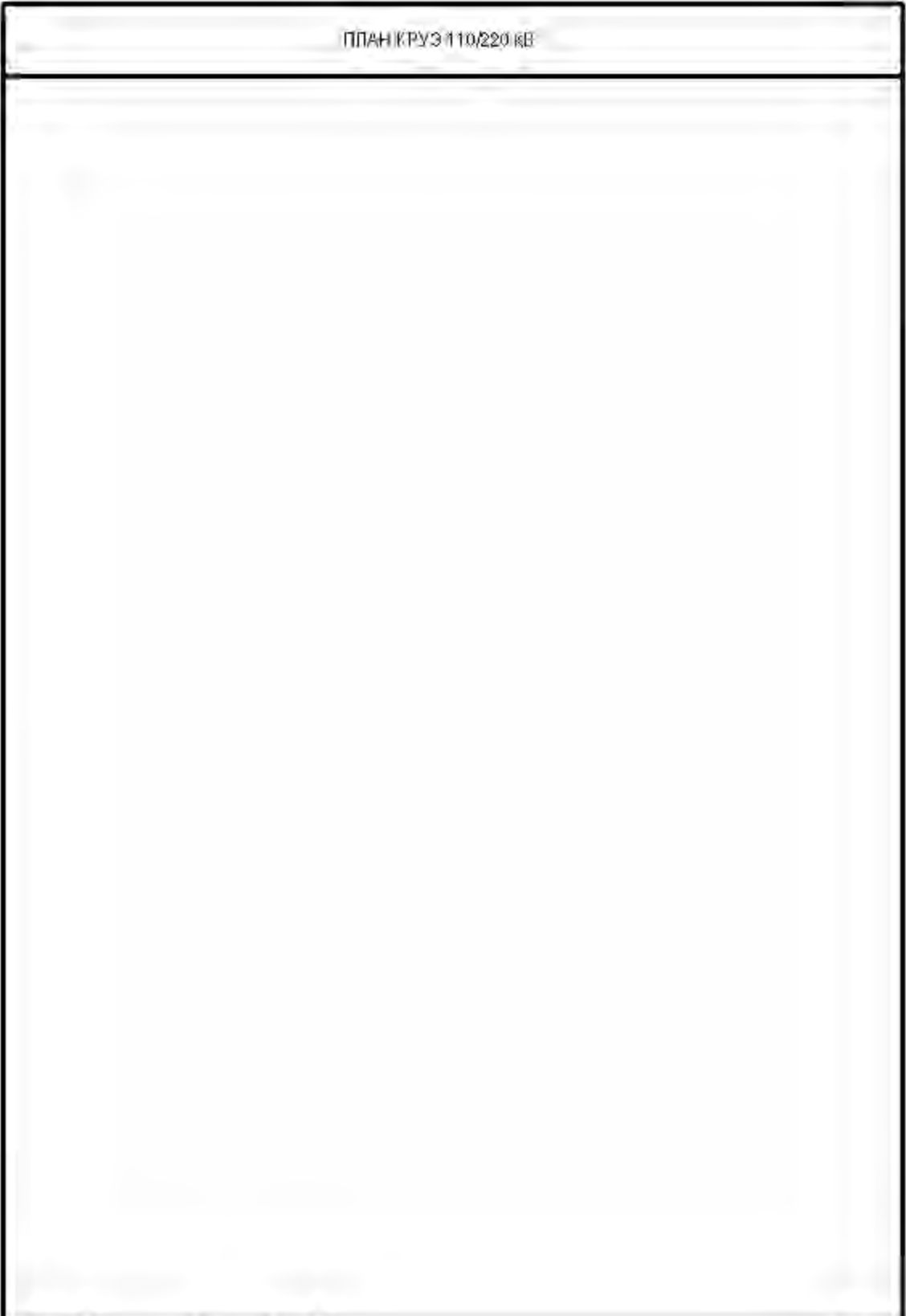
Име. № ориг.	Подп. и дата
Зам. име. №	Подп. и дата
инв. № дубл.	Подп. и дата

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

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
60

ПЛАН КРУЗ 110/220 КВ



№	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
						3

Формат А4

Форма опросного листа на КРУЗ 110кВ, КРУЗ 220 КВ

Имя	№ листа	Подп.	и дата	Зам. имя	№ инв.	№ дубл.	Подп.	и дата

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист
51

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА  
Current transformers

Номинальный первичный ток, А  
Rated primary current, A

Номинальный вторичный ток, А  
Rated secondary current, A

Технические данные и расположение сердечников трансформаторов тока  
/ Technical data and position of current transformer cores  
- для ячейки линии / line feeder


С - сердечник/ core      Коэфф. тр-цц класс точн, предел кратность, нагрузка

1С	1200-2000/1, 10P30, 30 ВА
...	

- для ячейки трансформатора/ transformer feeder


С - сердечник/ core      Коэфф. тр-цц класс точн, предел кратность, нагрузка

1С	1200-2000/1, 10P30, 30 ВА
...	

Согласовано: ОПЗ и ВК

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						4

Формат А4

Форма опросного листа на КРУЭ 110 кВ, КРУЭ 220 кВ.

Име. № ориг.	Подп. и дата	Зам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
62



НАПРЯЖЕНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ Secondary circuits	
Напряжение постоянного тока цепей управления, В Control voltage DC, V	
Напряжение тока цепей двигателя, В Motor voltage, постоянный ток, DC, V	
Напряжение переменного тока цепей обогрева, В Heating voltage AC, V	
ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ TV1, TV2/ VOLTAGE TRANSFORMERS	
Номинальное напряжение, кВ Rated voltage, kV	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ Max. Voltage, kV	
Первичное напряжение, кВ Primary voltage, kV	
Кол-во вторичных обмоток, шт. Q-ty secondary windings	
Измерительные обмотки Measuring windings	
Вторичное напряжение, кВ Secondary voltage, kV	
Вторичная нагрузка, ВА: Secondary power, VA	
Класс точности: Accuracy class	
Обмотка для защиты от замыкания на землю Earth fault winding	
Вторичное напряжение, кВ Secondary voltage, kV	
Вторичная нагрузка, ВА: Secondary burden, VA	
Класс точности: Class	
Согласовано: ОРЗ и ВК	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата
Лист	
6	

Формат А4

Форма опросного листа на КРУ Э 110кВ, КРУЭ 220 кВ.

Име. № ориг.	Подп. и дата
Зам. инв. № инв.	№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

**НКАИ.670049.035 ТИ**

Лист  
64

Копировал

Формат А4

ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВВОДЕ ЯЧЕЕК ЯО-О-.../О, ЯО-О-.../О, ...

Номинальное напряжение, кВ Rated voltage, kV	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ Max. Voltage, kV	
Первичное напряжение, кВ Primary voltage, kV	
Кол-во вторичных обмоток, шт. Q-ty secondary windings,	
Измерительная обмотка Measuring winding	
Вторичное напряжение, кВ Secondary voltage, kV	
Вторичная нагрузка, ВА Secondary power, VA	
Класс точности: Accuracy class	

Заказчик: \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О, должность)

Согласовано: ОРЗ и ВК

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

Формат А4

Форма опросного листа на КРУЭ 110кВ, КРУЭ 220 кВ.

Име. № ориг.	Подп. и дата	Зам. име. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					65

НКАИ.670049.035 ТИ

Копировал

Формат А4



Име. № ориг. Подп. и дата  
 Зам. инв. № инв. № дубл. Подп. и дата

№ п/п	Запрашиваемые данные		Код	К-во	Сечение	Трансформатор	Терминалы	Кабель	Дверь	Аппаратура	Присоединение	Название объекта	Проектная организация	Приоритет	Дата отгрузки	Вид отправки	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Литера	Лист	Листов	
	органizational	проектной																							
1	Порядковый номер шкафа																								
2	Номинальное напряжение КРУкВ																								
3	Номинальный ток сборных шин А																								
4	Частота Гц																								
5	Вид поставки (П,Э или Т)																								
6	К-во комплектов по заказу																								
Схема главных соединений																									
7	Наименование																								
8	ШКАФ	Код																							
9		Чертежный номер																							
10	Монтажная схема																								
11	Принципиальная схема																								
12	Код																								
13	Выключатель	Наименование																							
14		Код																							
15		Чертежный номер																							
16	Привод	КСС,КСТ	В																						
17		УА1	В																						
18																									
19	Наименование																								
20	Трансформаторы	Код	/К-во																						
21		Наименование																							
22		Код	/К-во																						
23		Наименование																							
24	Код	/К-во																							
25	К-во и сечение силового кабеля																								
26	К-во транс.тока нулевой последоват.																								
27	Чертежный номер рел.шкафа																								
28	Чертежный номер двери																								
29	Аппаратура с переменной характеристикой	Микропроцессор																							
30		Счетчик																							
31		ОПН																							
32																									
33																									
34	Присоединение																								
Название объекта																									
Проектная организация																									
Приоритет																									
Дата отгрузки																									
Вид отправки																									

К.С.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.				
Проверил				
Согласовано				
Утвердил				

Литера	Лист	Листов

Формат А3

Форма опросного листа на ячейки КРУ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Копировал

Формат А3

## 8 Рекомендации по выполнению проектов привязки КТПЭР.

8.1 Разработку проектов привязки КТПЭР необходимо выполнять с учетом всех сведений, указаний, рекомендаций и чертежей, приведенных в настоящей работе; при этом, а также при выборе площадки подстанции, следует обратить внимание на рекомендации настоящего раздела.

Чертежи модулей и шкафов КРУЭ 110кВ, 220кВ – см. листы 15...40; 72...77, 79...82, 85...90, 92...97; чертежи узлов силовых трансформаторов- см. листы 99...102; чертежи КРУ 35кВ, КРУ 10(6)кВ –см. листы 43...47.

8.2 Выбор схемы и типа КТПЭР, а также определение этапов ее сооружения должны быть обоснованы технико-экономическим расчетом.

8.3 Выбор типа КТПЭР следует производить с учетом перспективы развития сетей.

8.4 Перед выполнением схемы электрических соединений и чертежей плана и разрезов подстанции следует правильно выбрать тип КТПЭР и заполнить опросный лист на нее (см. лист55).

8.5 При выполнении схемы электрических соединений главных цепей КТПЭР следует применять чертежи схем электрических соединений отдельных элементов КТПЭР. Соединяя соответствующие выбранному типу КТПЭР схемы элементов, получают схему электрических соединений подстанции в целом. Оборудование, применяемое в схеме, определяется типом КТПЭР.

8.6 При выполнении чертежей плана и разрезов КТПЭР следует применять чертежи модулей 110кВ и 220кВ(см. листы 72...97), чертежи узлов трансформаторов 110-220кВ(см. листы 99... 102) и КРУ-35кВ,КРУ10(6)кВ (см. листы 43...47 ). Соединяя выбранные и соответствующие типу КТПЭР модули (совмещая или увязывая их оси в соответствии с требованиями, изложенными на чертежах модулей), получают чертежи общего вида и разрезов КТПЭР в целом. Затем размещают и привязывают ОПУ, кабельные коммуникации, и другие элементы, проектируемые при привязке подстанций.

8.7 В настоящем информационном сообщении приведена информация(см. листы 15... 40) с указанием типов шкафов 110-220кВ, примененных в КТПЭР.

8.8 Схемы защиты, управления, сигнализации, связи, телемеханики собственных нужд, включая собственные нужды ОПУ, выполняются с учетом раздела 4.

8.9 Планы раскладки кабелей, кабельные журналы и схемы внешних соединений выполняются с учетом приведенных на чертежах общих видов КТПЭР схем раскладок кабельных конструкций, рекомендуемых трасс наземных кабельных коммуникаций и мест установки кабельных шахт, шкафов, приводов и пр., а также размещения оборудования в ОПУ.

8.10 При обосновании необходимости применения на подстанции дугогасящих устройств и конденсаторных батарей проекты привязки разрабатываются с учетом п.п. 5.16 и 5.17.

8.11 При оформлении техдокументации для заказа КТПЭР и элементов, не входящих в поставку концерна "Высоковольтный союз", необходимо:

Име. № орие	Подпись и дата
	№ дубл.
	№Име.
	Взам. инв.
	Подпись и дата

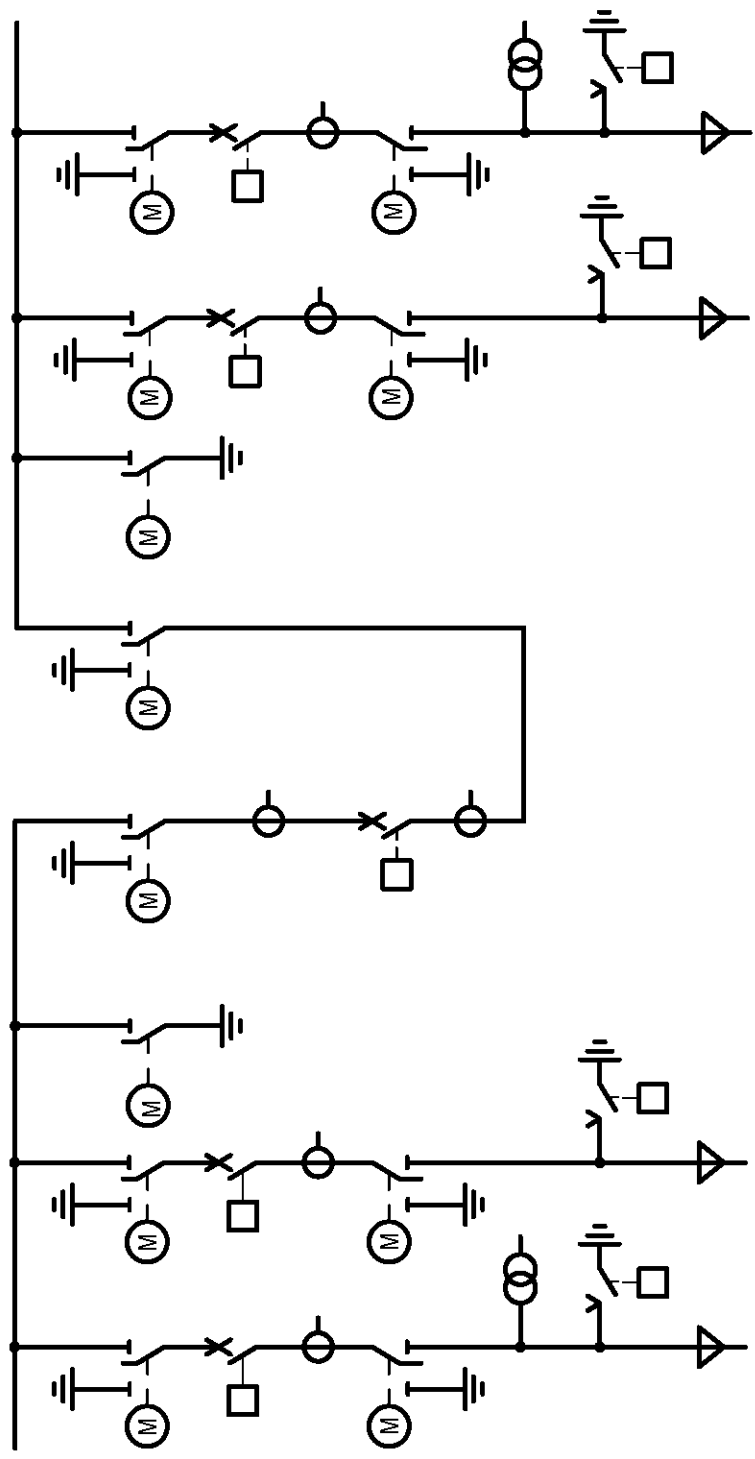
					<b>НКАИ.670049.035 ТИ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		68

а) опросные листы на КТПЭР, КРУ35-10(6)кВ и ОПУ выполнять в соответствии с указаниями раздела 7;

б) выдать в установленном порядке заказные спецификации на оборудование, материалы и изделия, предусмотренные проектом привязки на поставляемые заводом–изготовителем КТПЭР. При заказе через завод - направить их заводу.

Име. № орие	Подпись и дата				Име. № инв.	№ дубл.				Име. № инв.	Подпись и дата			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ						Лист			
											69			



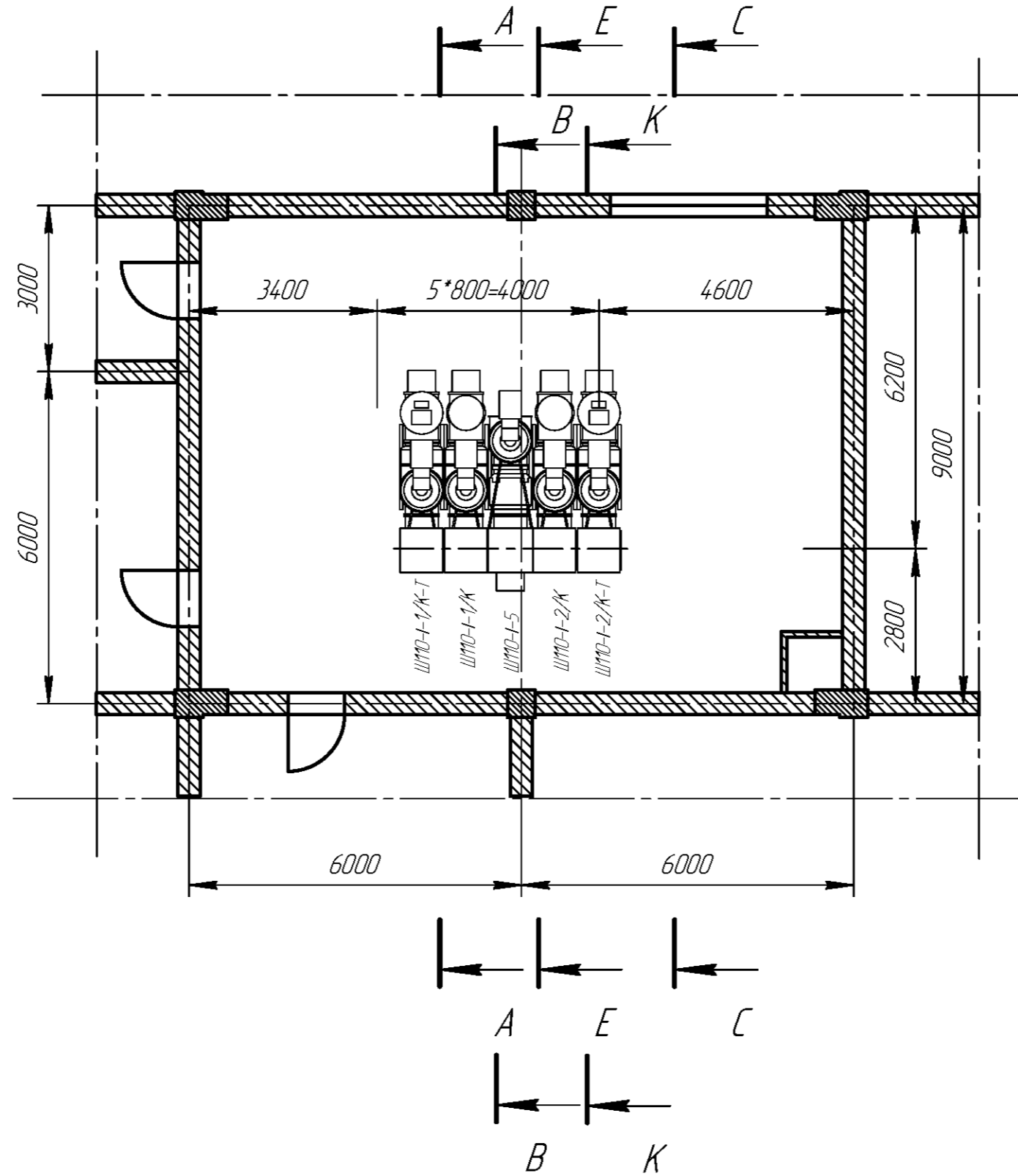


Модуль КРУЭ 110 кВ. Схема 110-НР.

Инв. № орг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Модуль устройства комплектного распределительного КРУЭ 110кВ.  
 Схема 110- НР.  
 Одинарная система шин.

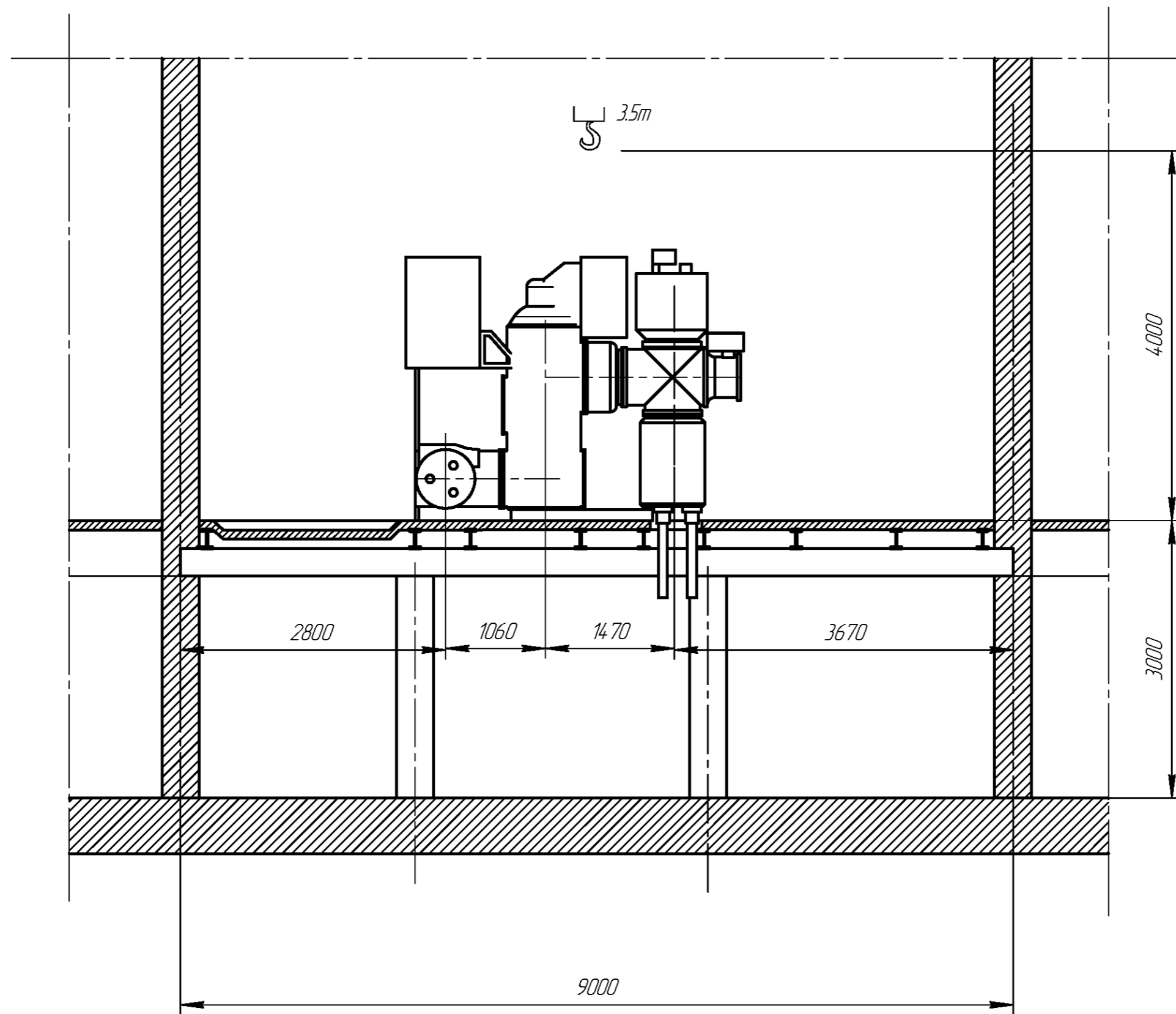


Име. № орг.	Подп. и дата
Зам. инв. №	Зам. инв. № дубл.
Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

A-A

Ш110-I-1/K-T



Модуль устройства комплектного распределительного КРУЭ 110 кВ.  
Разрез А-А. Одинарная система шин по схеме 110-НР.

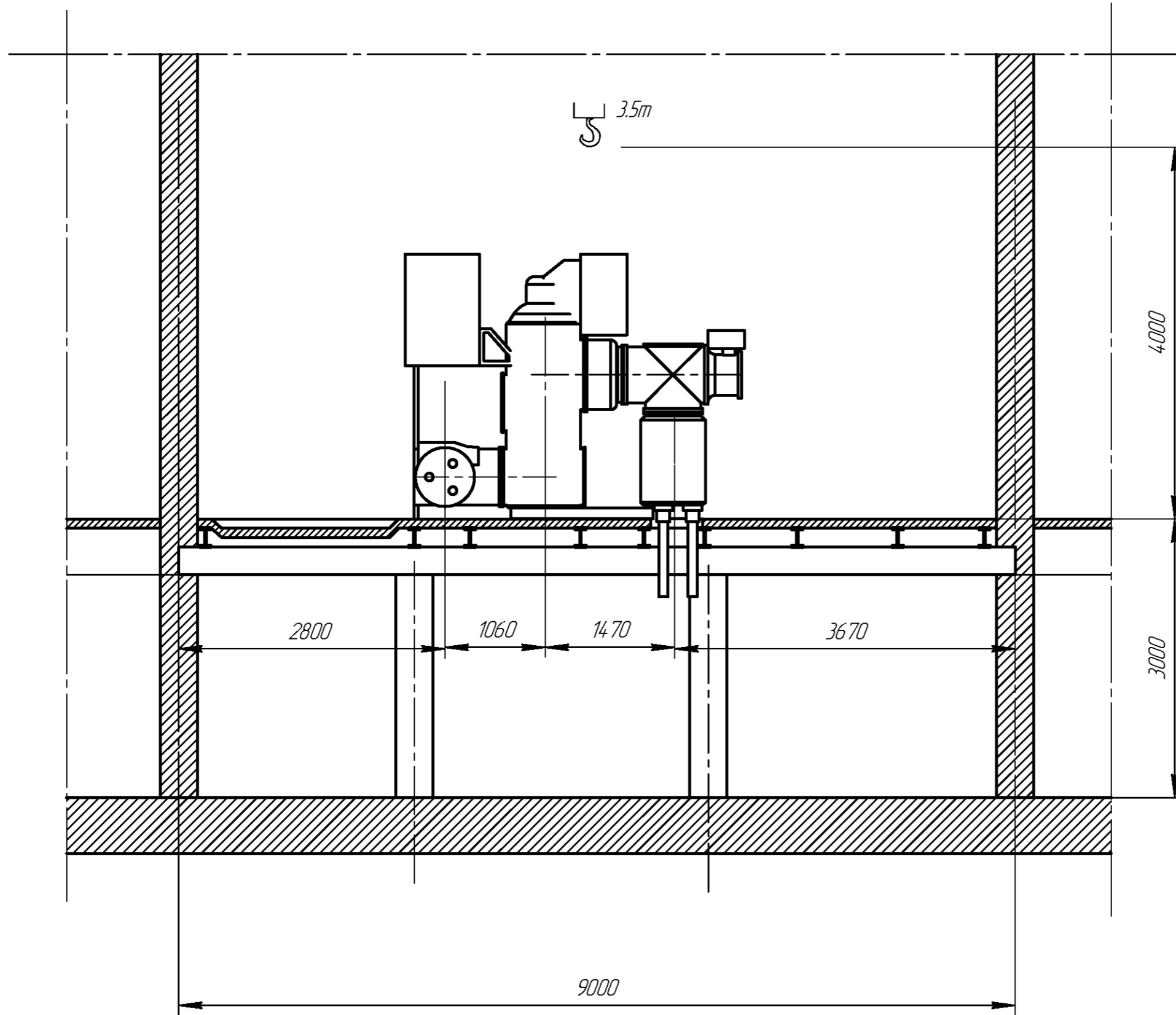
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

B-B

Ш110-I-1/K



Модуль устройства комплектного распределительного КРУЭ 110 кВ.  
Разрез В-В. Одинарная система шин по схеме 110-НР.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

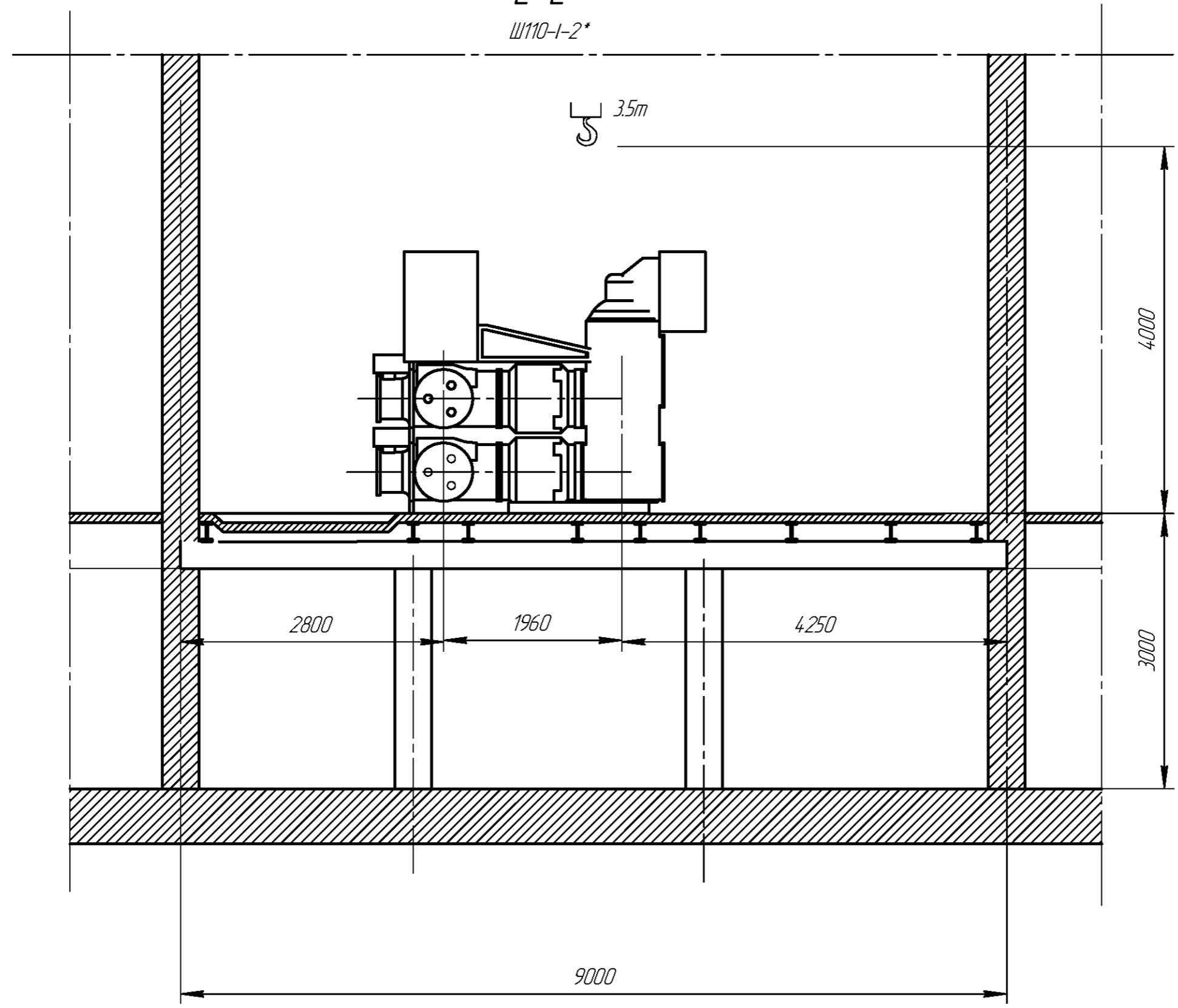
Копировал

Формат А3

E-E

Ш110-I-2\*

3.5m



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 110кВ.  
Разрез E-E. Одинарная система шин по схеме 110-НР.

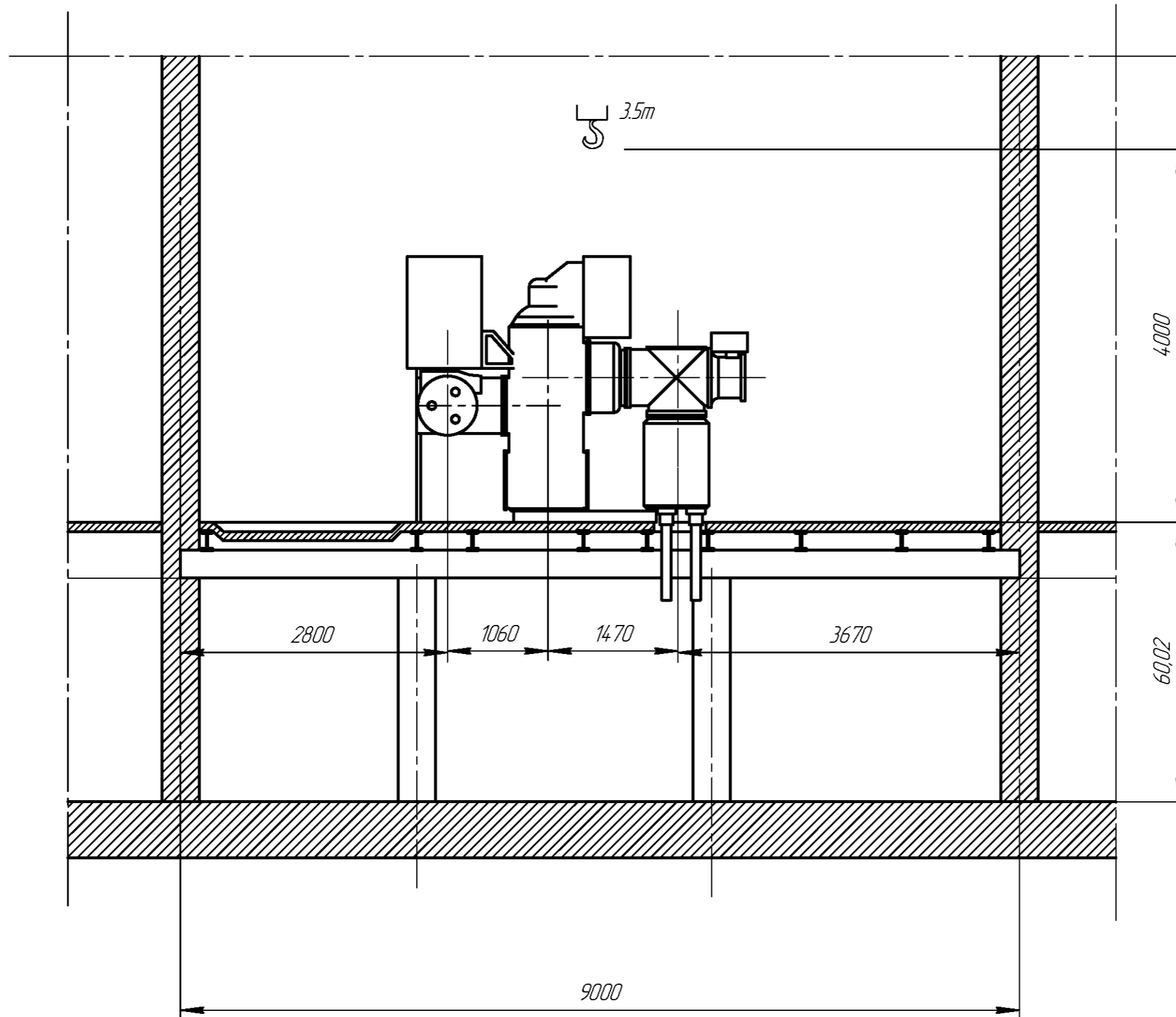
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Копировал

Формат А3

K-K  
Ш110-1-2/К



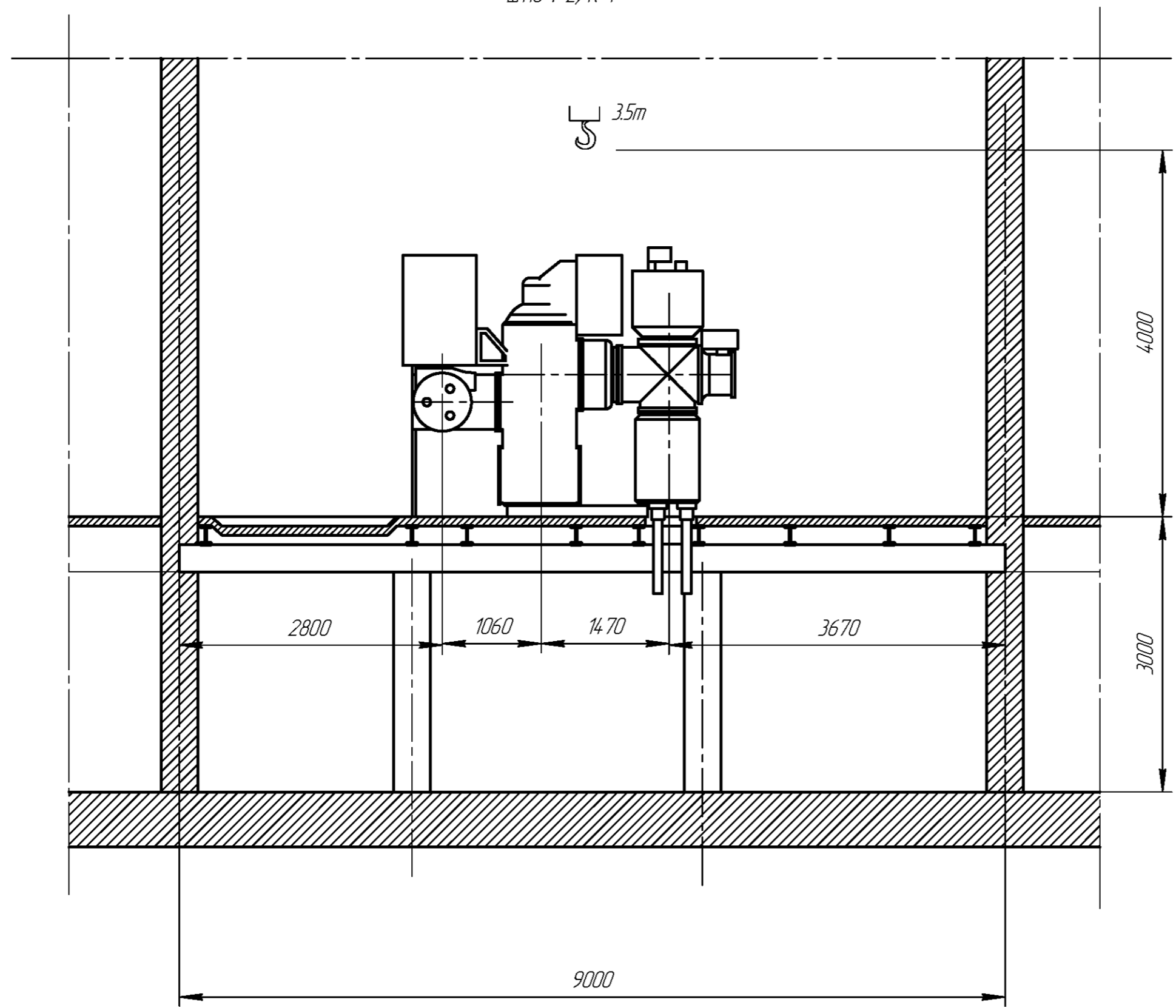
Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 110кВ.  
Разрез К-К. Одинарная система шин по схеме 110-НР.

Име. № ориг.	Подп. и дата
Зам. инв. №	Зам. инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

НКАИ.670049.035 ТИ

С-С  
Ш110-1-2/К-Т



Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 110 кВ.  
Разрез С-С. Одинарная система шин по схеме 110-НР.

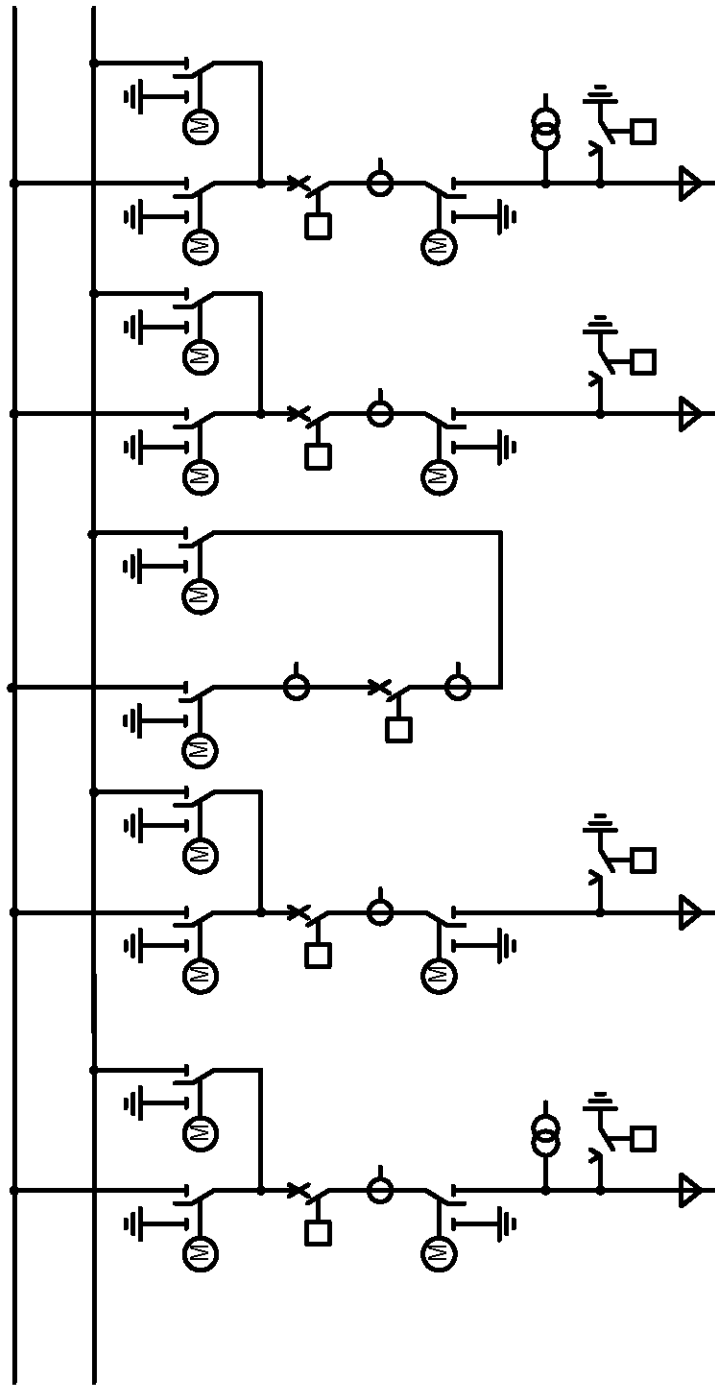
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Копировал

Формат А3



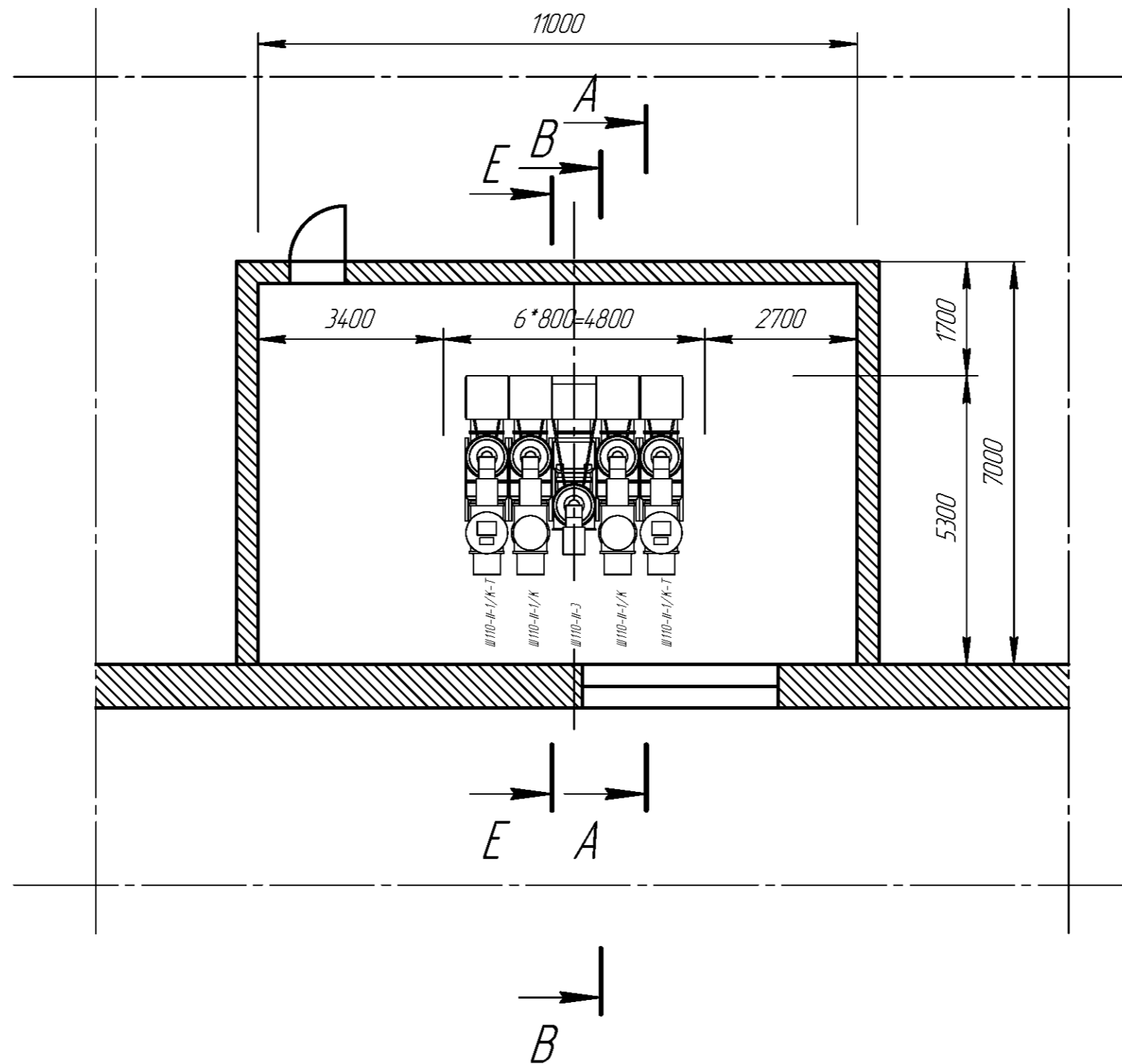
КРУЭ 110 кВ с двойной системой шин. Схема 110-12Р.

Инв. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 110кВ.  
 Схема 110- 12Р.  
 Двойная система шин.



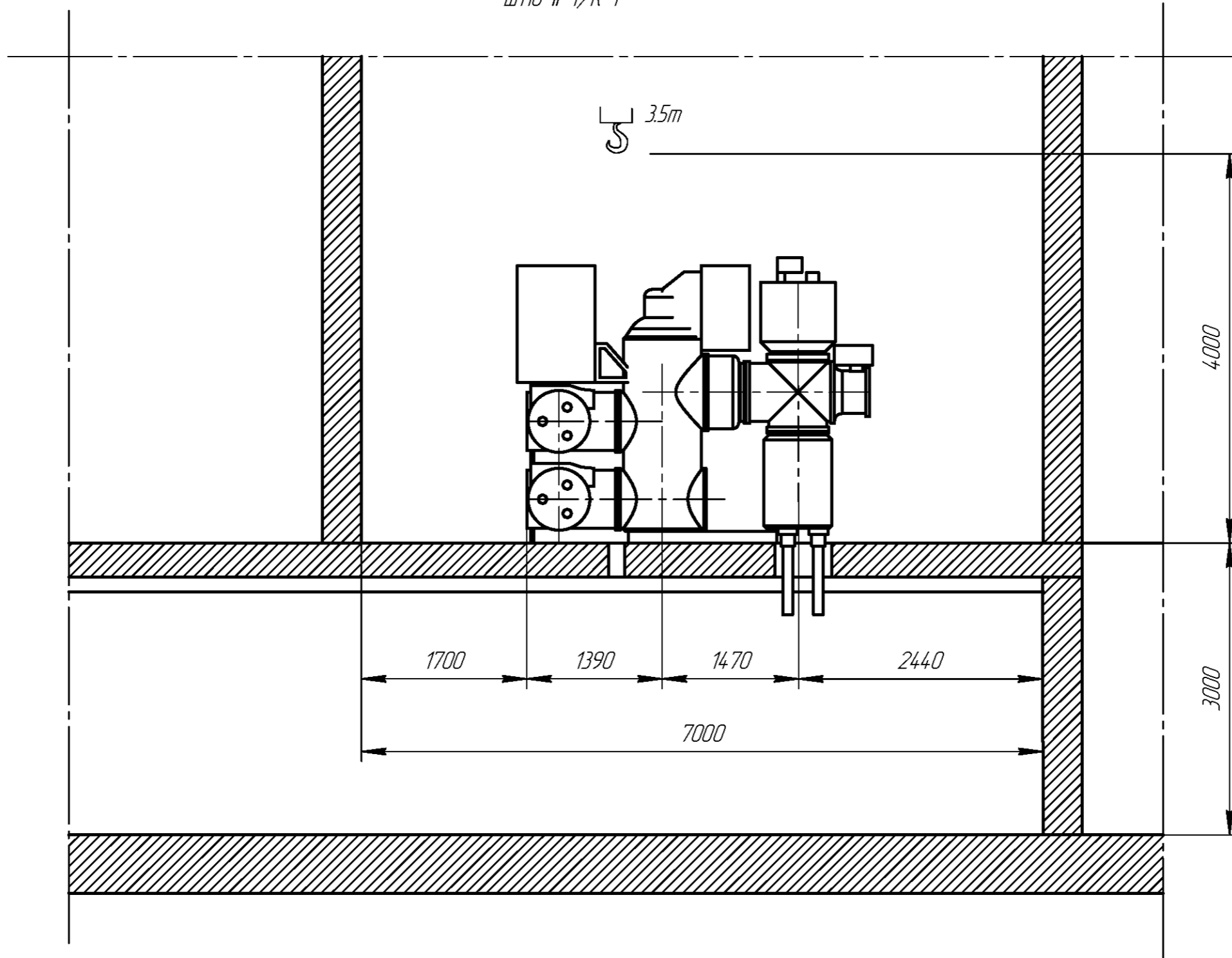
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Име. № орг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

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

НКАИ.670049.035 ТИ

A-A

Ш110-II-1/К-Т



Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 110 кВ.  
Разрез А-А. Двойная система шин по схеме 110-12Р.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

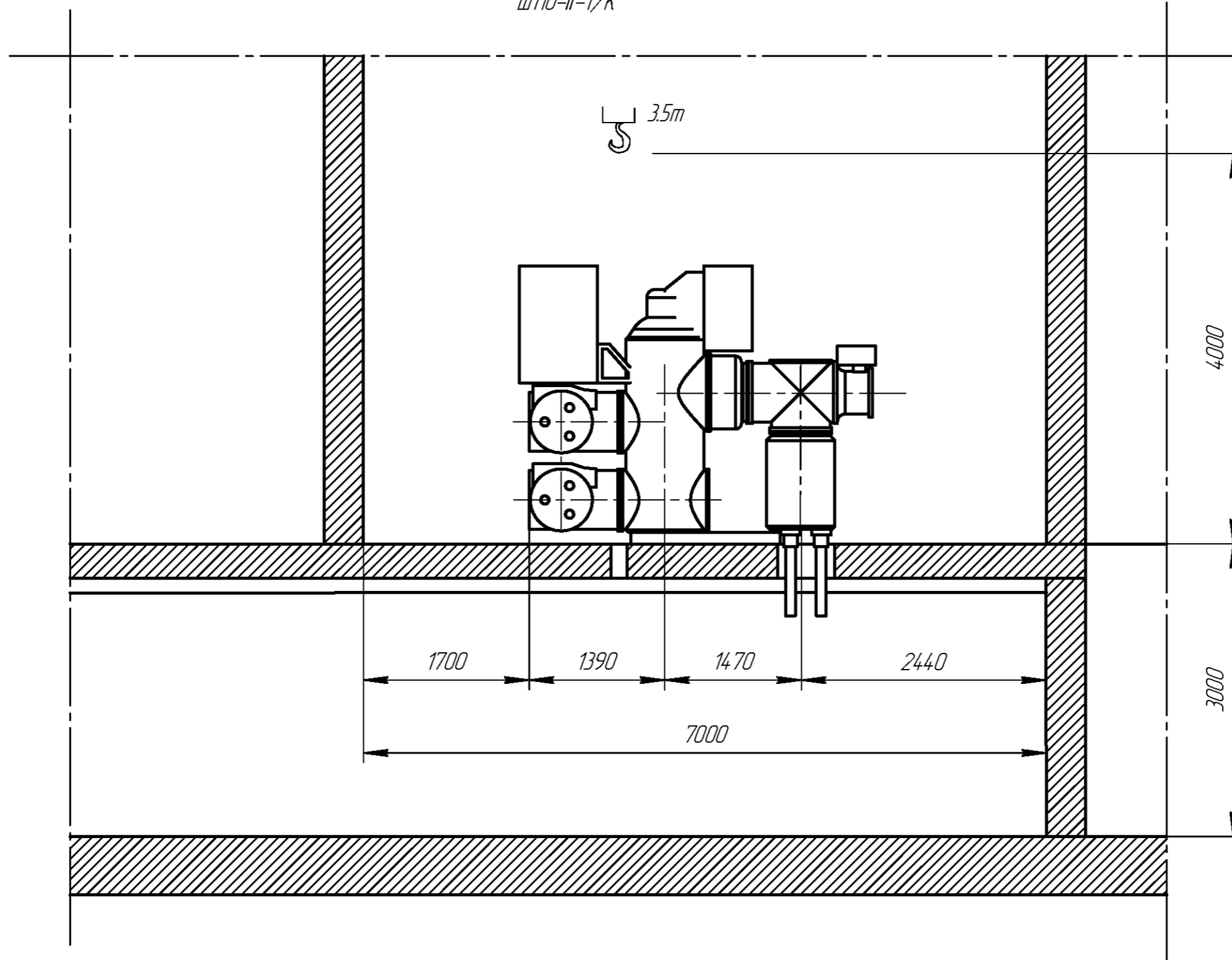
НКАИ.670049.035 ТИ

Копировал

Формат А3

B-B

Ш110-II-1/К



Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 110 кВ.  
Разрез В-В. Двойная система шин по схеме 110-12Р.

Име. № орг.	Подп. и дата
Зам. инв. №	Подп. и дата
инв. №	Подп. и дата
№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

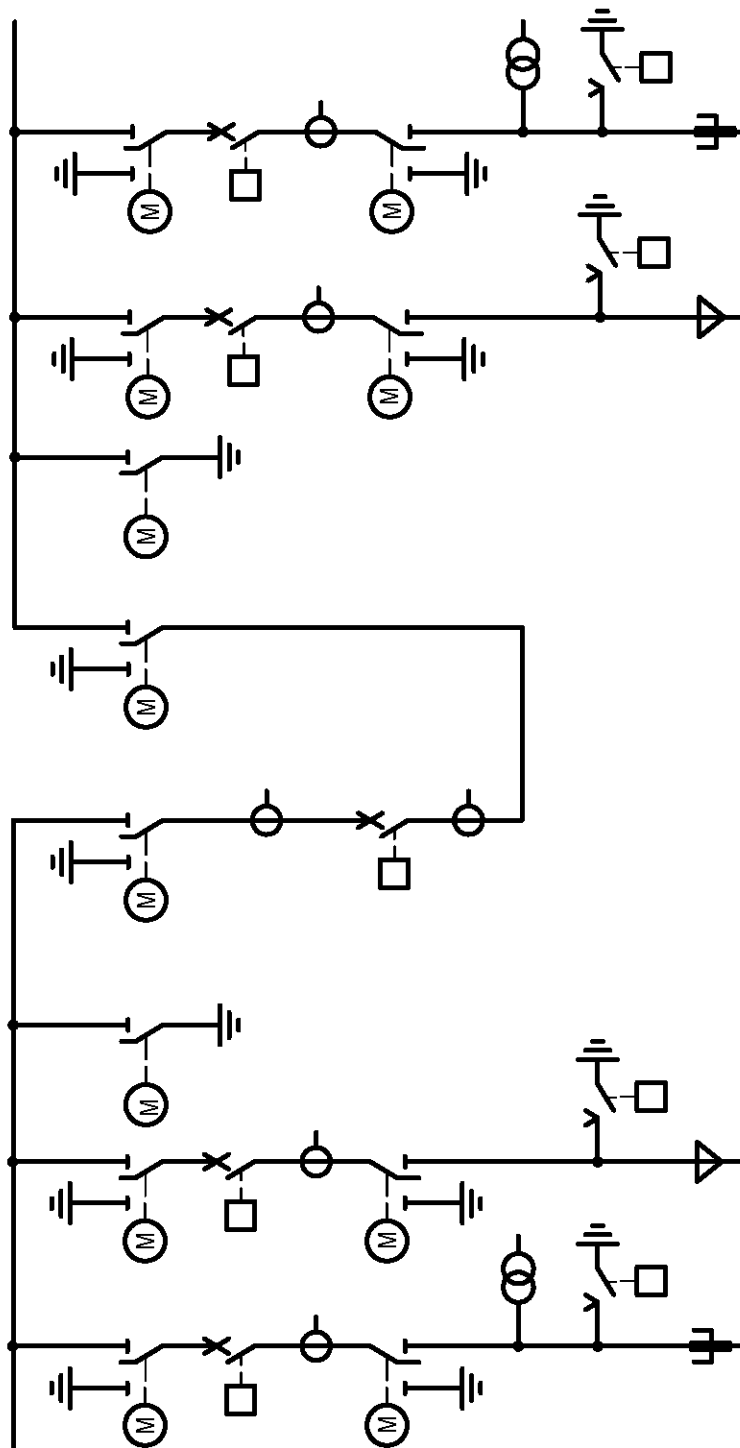
Лист  
81



**10. Модули КРУЭ 220кВ.  
Варианты схем.  
Планы, разрезы, привязки.**

Име. № орие	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
						83

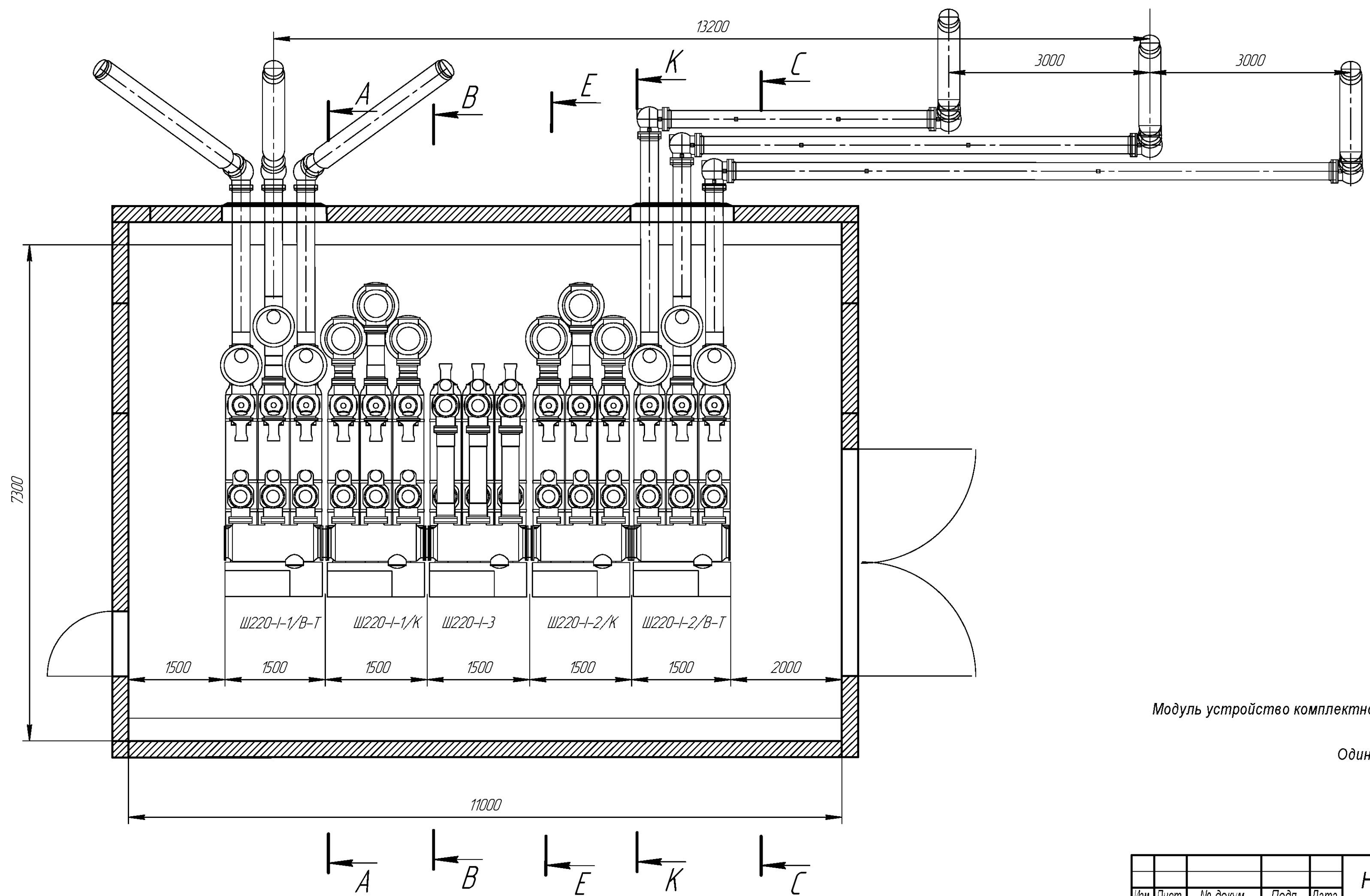


КРУЭ 220 кВ с одинарной системой шин. Схема 220-НР.

Инев. № ориг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ



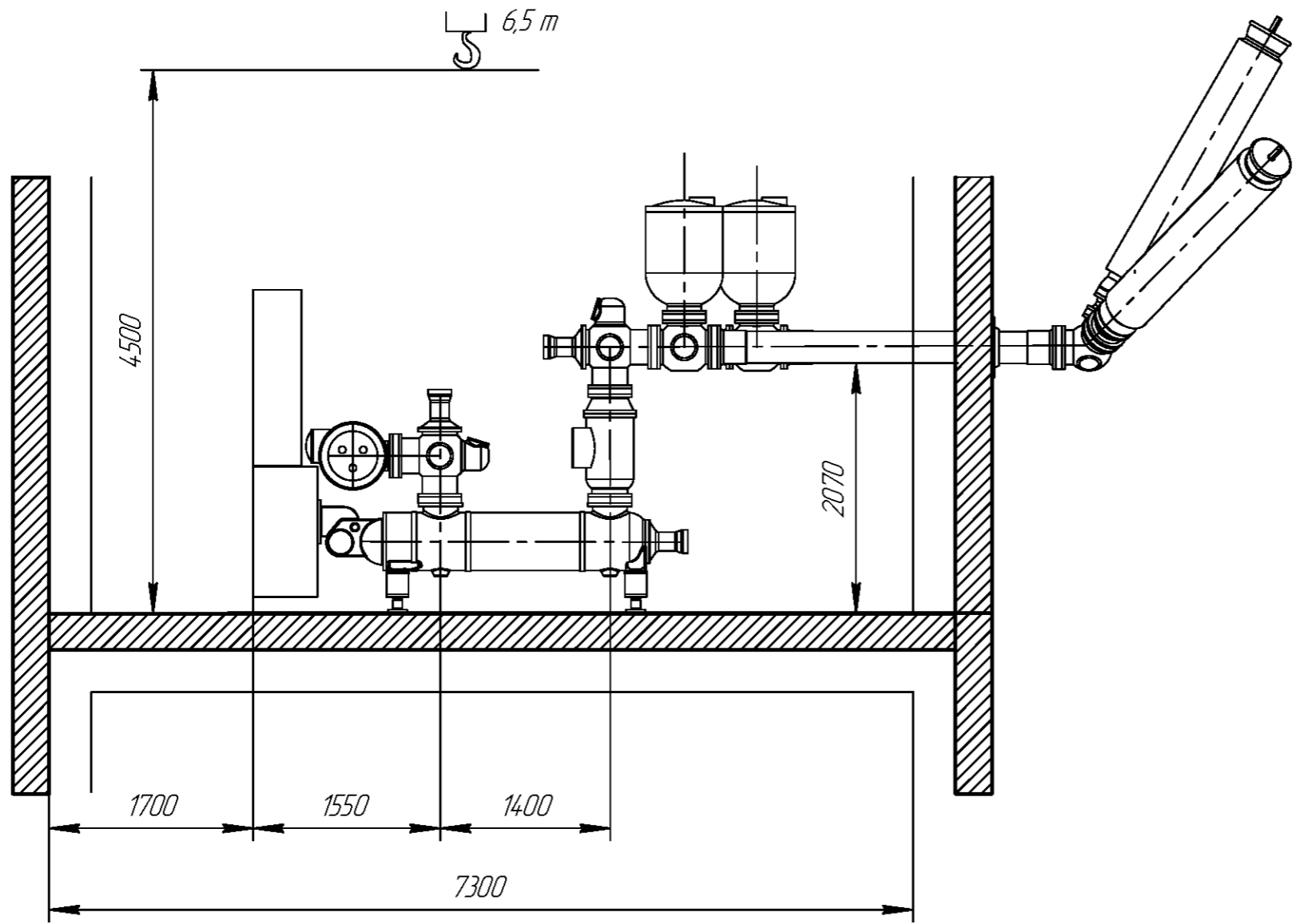
Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 220кВ. Вариант.  
 Схема 220- НР.  
 Одинарная система шин.  
 План.

Инв. № ориг.	Подп. и дата
Зам. инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
						85

A-A

Ш220-I-1/B-T



Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 220 кВ.  
Разрез А-А. Одинарная система шин по схеме 220-НР.

Инв. № ориг.	Подп. и дата
Зам. инв. №	Подп. и дата
инв. № дубл.	Подп. и дата

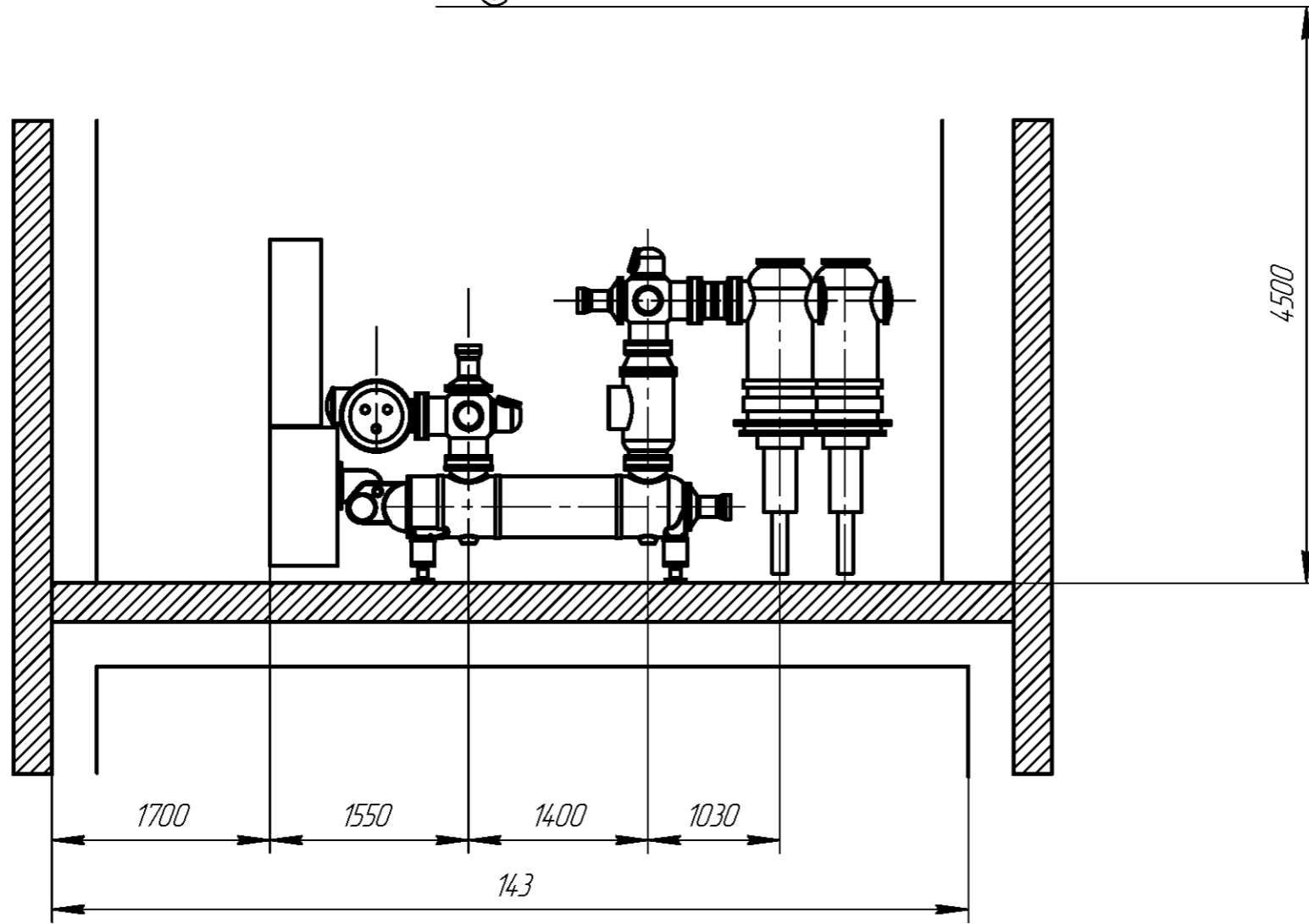
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

B-B

Ш220-I-1/K

6,5 м



Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 220 кВ.  
 Разрез В-В. Одинарная система шин по схеме 220-НР.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ







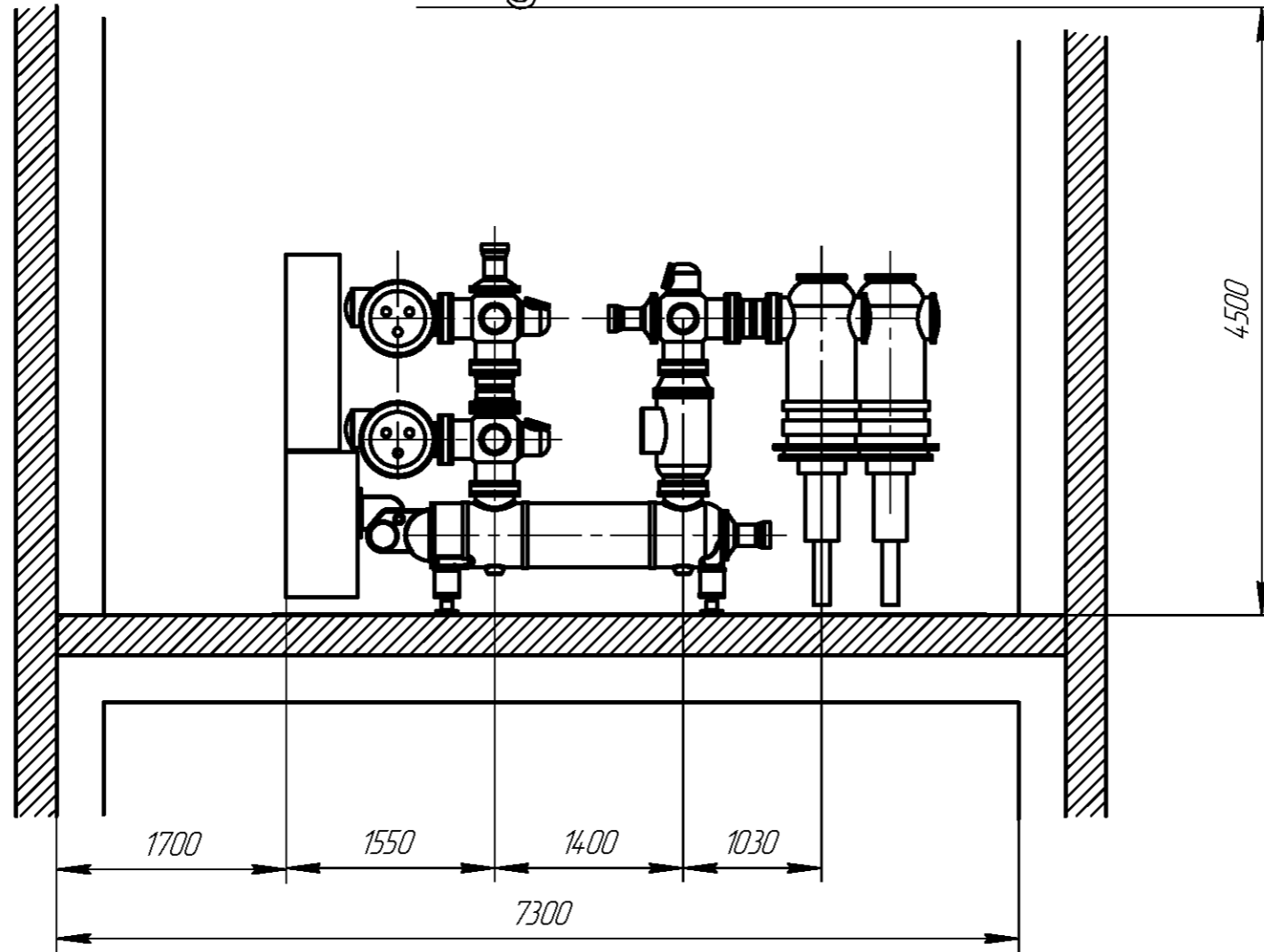




A-A

Ш220-II-1/К

6.5m



Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 220 кВ по схеме 220-12Р с двойной системой шин.  
Разрез А-А.

Инев. № орг.	Подп. и дата
Зам. инв. №	Подп. и дата
инв. № дубл.	Подп. и дата

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

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
93

Копировал

Формат А3

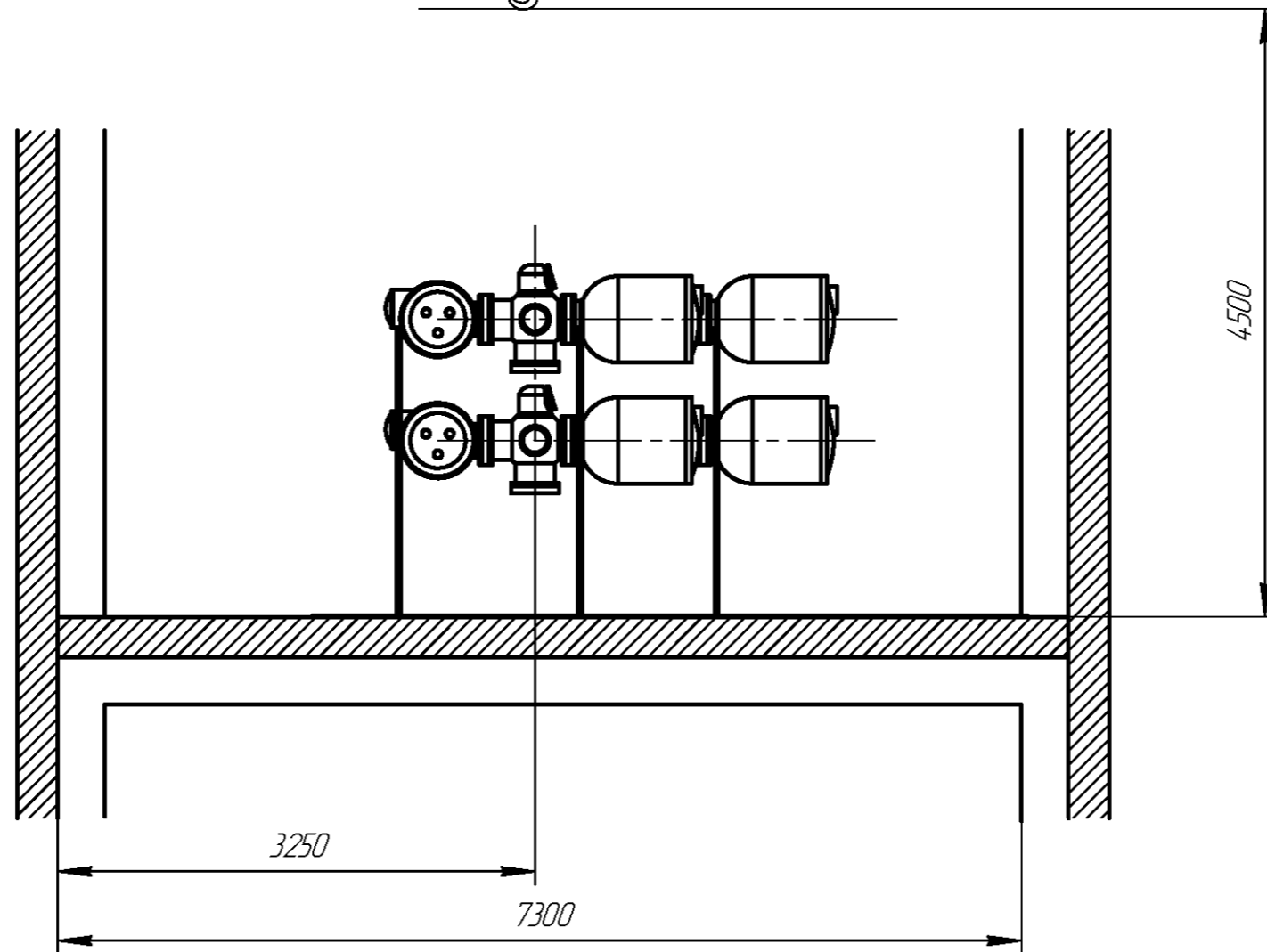




К-К

ШЯ220-II-2

6.5m



Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 220кВ по схеме 220-12 Р с двойной системой шин.  
Разрез К-К.

Инев. № орг.	Подп. и дата
Зам. инв. №	Подп. и дата
инв. №	Подп. и дата
инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

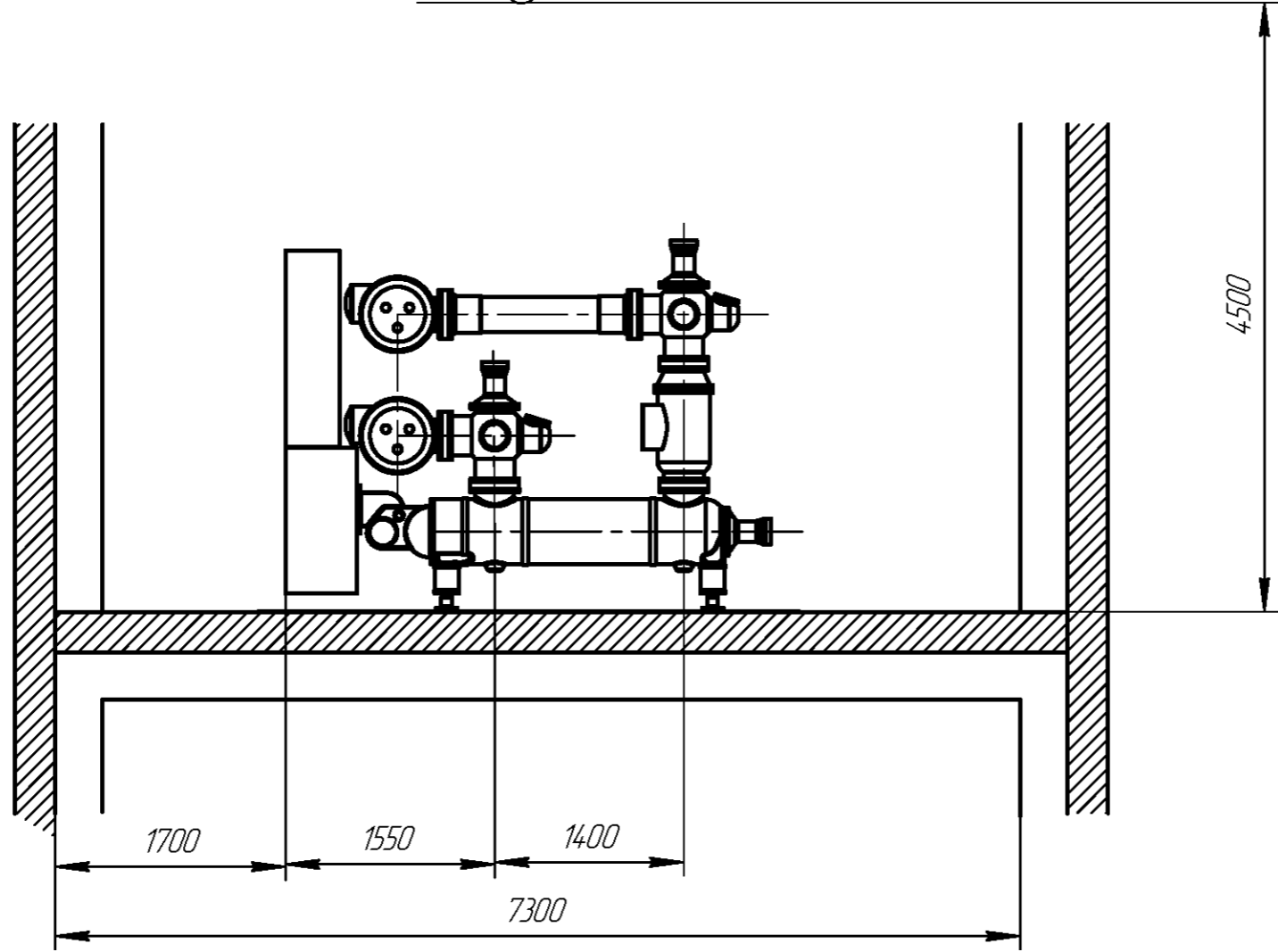
НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
96

С-С

Ш220-II-3

6.5m



Модуль устройство комплектного распределительного КРУЭ 220 кВ по схеме 220-12Р с двойной системой шин.  
Разрез С-С.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Име. № орг.	Подп. и дата	Зам. инв. №	инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

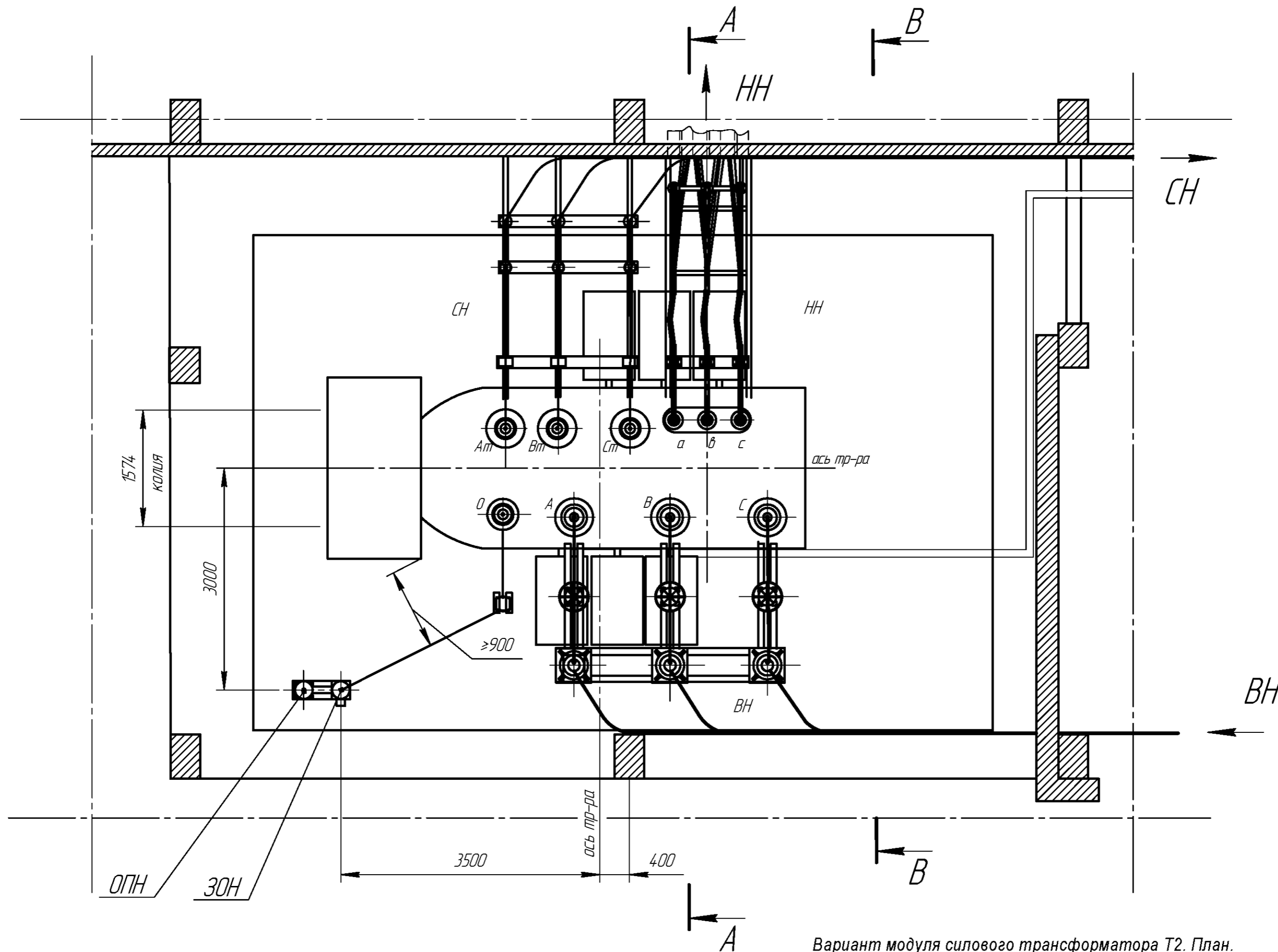
Лист  
97

**11. Модули силовых трансформаторов.  
Планы, разрезы, привязки.**

Име. № орие	Подпись и дата	№ дубл.	№ инв.	№ инв.	Взам. инв.	№ инв.	Подпись и дата

					НКАИ.670049.035 ТИ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		98





Вариант модуля силового трансформатора Т2. План.

Изм. № орг. Подп. и дата  
 Зам. инв. № инв. № дубл. Подп. и дата  
 Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НКАИ.670049.035 ТИ

Лист  
100

Копировал

Формат А3



