ЭНЕРГОСОЮЗ

изготовление - поставка - монтаж электрооборудования до 20 кВ

ООО «Энерго Союз» Россия, , г.Тула , ул. М. Жукова , д.5
ИНН 7104069521, КПП 710401001
р/с 40702810916450002870 в филиале №3652 ВТБ24 (ПАО) г. Воронеж,
к\с 30101810100000000738, БИК 042007738

тел.: 8(953) 180-31-48
8(961) 147-06-06
8(920) 758-02-27
e-mail: energo_souz@inbox.ru

Подстанции трансформаторные комплектные мощностью до 2500 кВА на напряжение 10(6) кВ наружной установки в блок-модулях типа "Сэндвич" серий

КТПНУ-АТ-(100...1000)/10(6)/0,4-У1(ХЛ1), 2КТПНУ-АТ-(250...2500)/10(6)/0,4-У1(ХЛ1), 2РТП-АТ-(250...2500)/10(6)/0,4-У1(ХЛ1), КТПНУ-М-АТ-(100...1000)/10(6)/0,4-У1(ХЛ1), 2КТПНУ-М-АТ-(250...1000)/10(6)/0,4-У1(ХЛ1)

Техническая информация

АТ 15400-00.00.000 ТИ

Тула 2012

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

Содержание

Лист	Наименование	Примечание
3	1 Общие сведения	
3	2 Назначение и область применения	
4	3 Условия эксплуатации	
5	4 Структура условного обозначения подстанций	
6	5 Основные технические характеристики подстанций	
8	6 Устройство и работа подстанций	
15	7 Комплектность	
16	8 Упаковка	
17	9 Транспортирование и хранение	
18	10 Подготовка к эксплуатации	
19	11 Ресурсы, сроки службы, гарантии изготовителя	
20	Приложение 1 – Внешние виды подстанций (примеры)	
24	Приложение 2 – Стыковка панелей типа "Сэндвич" кровельной	
	плиты блок-модуля	
25	Приложение 3 – Сборка подстанции с установкой нащельников на	
	стыках блок-модулей (пример)	
26	Приложение 4 – Установка донных крышек в панелях ЩО70	
27	Приложение 5 – Компоновки и электрические схемы подстанций	
	(примеры)	
41	Особые отметки	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кандин			
Проверил		Кленкин			
Проверил		Сидоров			
Т.контр		Масленников			
Утв.		Лапицкий			

АТ 15400-00.00.000 ТИ

Подстанции трансформаторные комплектные мощностью до 2500 кВА на напряжение 10(6) кВ наружной установки в блок-модулях типа "Сэндвич"

КТПНУ(-М)-АТ-(100...2500)/10(6)/0,4-У1(ХЛ1), 2КТПНУ(-М)-АТ-(100...2500)/10(6)/0,4-У1(ХЛ1), 2РТП-АТ-(250...2500)/20/0,4-У1(ХЛ1)

Стадия	Лист	Листов
	2	41

Техническая информация

Файл

Формат А4

1 Общие сведения

Подстанции трансформаторные комплектные наружной установки в блок-модулях типа "Сэндвич", изготовливаемые ООО Энергосоюз , соответствуют требованиям ГОСТ 14695 и технических условий ТУ 3412-018-39006326-07.

2 Назначение и область применения

Подстанции трансформаторные комплектные наружной установки (КТПНУ-АТ, 2КТПНУ-АТ, КТПНУ-М-АТ, 2КТПНУ-М-АТ) и подстанции с расширенной функцией распределения на стороне высшего напряжения (2РТП-АТ) предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц номинальным напряжением 10(6) кВ, преобразования его в напряжение 0,4 кВ и распределения по потребителям.

Подстанции применяются для электроснабжения жилищно-коммунальных, общественных, промышленных и сельскохозяйственных объектов, зон индивидуальной застройки и коттеджных поселков в районах с умеренным и холодным климатом.

3 Условия эксплуатации

3.1 Подстанции должны эксплуатироваться в условиях:

- для климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150:

  - У1 – при температуре окружающей среды от минус 45 °С до +40 °С и относительной влажности 75 % при температуре 15 °С;

  - ХЛ1 – при температуре окружающей среды от минус 60 °С до +40 °С и относительной влажности 100 % при температуре 25 °С;

- нагрузки по СНиП 2.01.07:

  - ветровое давление до 60 кгс/м^2 (V ветровой район);

  - снеговая нагрузка до 240 кгс/м^2 (IV снеговой район);

  - толщина стенки гололеда до 10 мм (III район по гололеду);

- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- тип атмосферы II по ГОСТ 15150;

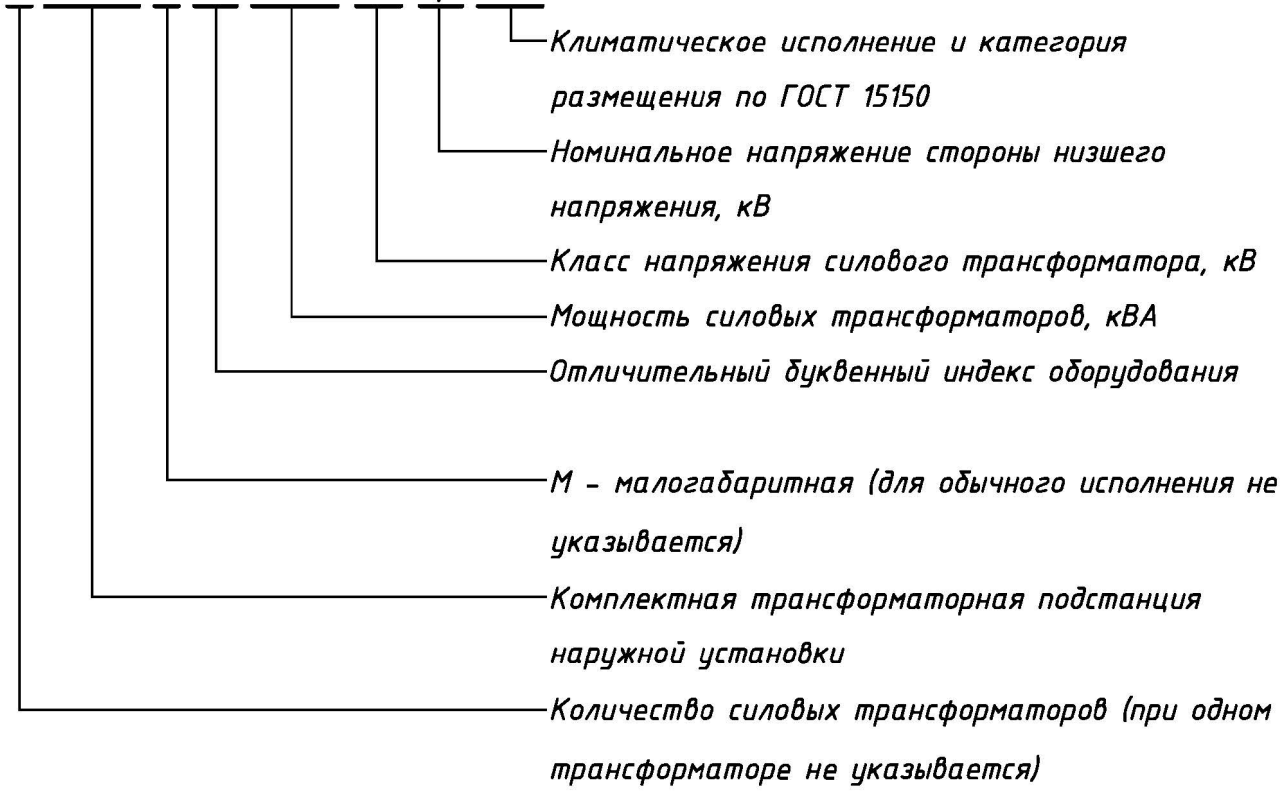
- огнестойкость изделия по II степени (СНиП 21-01);

- в районах повышенной сейсмической активности при воздействии землетрясений интенсивностью 6 или 9 баллов (оговаривается при заказе) по шкале MSK-64 (ГОСТ 30546.1, ГОСТ 30631).

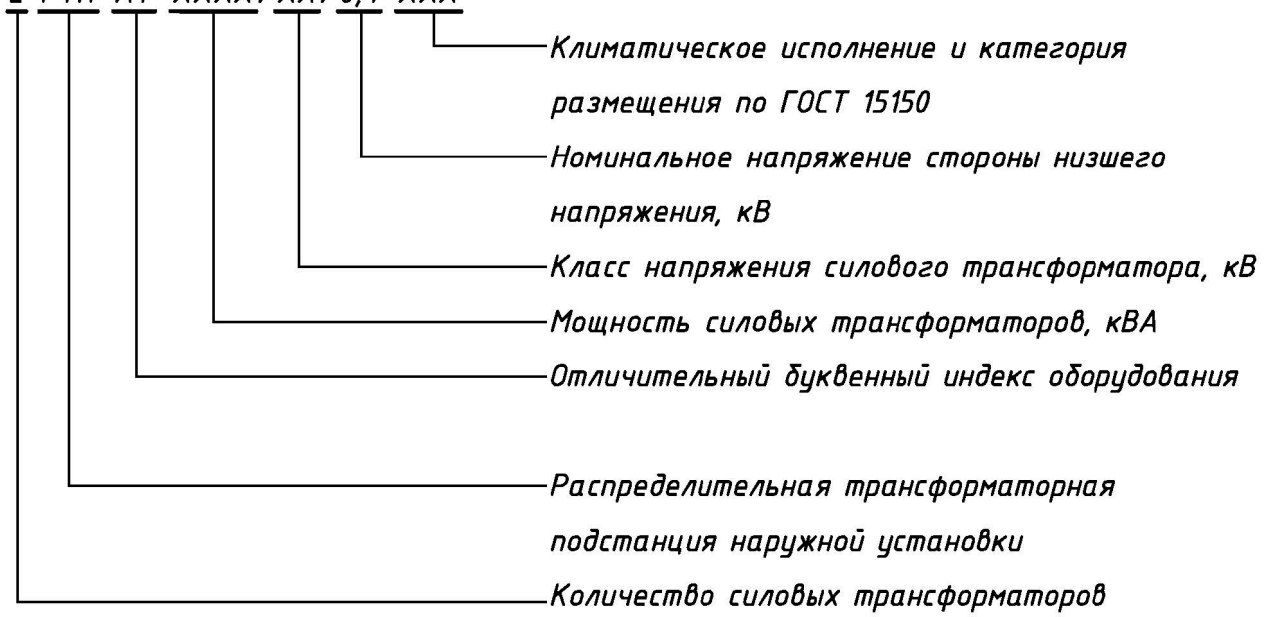
3.2 Подстанции не предназначены для работы в особых условиях, в том числе опасных в отношении пожара или взрыва, а также в среде, содержащей высокие концентрации токопроводящей пыли, химически активных газов, испарений, отложений, разрушающих изоляцию токоведущих частей. Оборудование подстанции должно быть защищено от радиации, попадания воды и других жидкостей, резких толчков, ударов и сильной тряски.

4 Структура условного обозначения подстанций

4.1 Подстанции трансформаторные комплектные наружной установки



4.2 Подстанции с расширенной функцией распределения на стороне ВН



5 Основные технические характеристики подстанций

Таблица 1

№	Наименование	Значение
1	Номинальное рабочее напряжение, кВ, стороны:	
	ВН	10(6)
	НН	0,4
2	Наибольшее рабочее напряжение стороны ВН, кВ	12(7,2)
3	Род тока	переменный
4	Номинальная частота, Гц	50
5	Номинальный ток главных цепей, А, стороны:	
	ВН	до 4000
	НН	до 5000
6	Номинальный ток сборных шин, А, стороны:	
	ВН	до 4000
	НН	до 5000
7	Ток электродинамической стойкости стороны ВН, кА	32; 51; 64; 81
8	Ток термической стойкости стороны ВН, кА	12,5; 20; 25; 31,5
9	Время протекания тока термической стойкости, с:	
	для главных ножей	3
	для заземляющих ножей	1
10	Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
	переменного тока	380/220
	постоянного тока	220; 110
11	Тип силового трансформатора	масляный; сухой
12	Количество силовых трансформаторов	1; 2
13	Мощность силовых трансформаторов, кВА	до 2500
14	Способ выполнения нейтрали силового трансформатора:	
	со стороны ВН	изолированная
	со стороны НН	глухозаземленная

Продолжение таблицы 1

№	Наименование	Значение
15	Подключение выводов силового трансформатора	кабелями; шинами
16	Выполнение ввода-вывода	кабельный; воздушный
17	Удельная длина пути утечки внешней изоляции по	2,5
	ГОСТ 9920, не менее см/кВ	
18	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1:	
	с масляным трансформатором	нормальная
	с сухим трансформатором	облегченная
19	Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920	II; III
20	Климатическое исполнение и категория	У1; ХЛ1
	размещения по ГОСТ 15150	
21	Толщина панелей типа "Сэндвич", мм:	
	для исполнения У1	50
	для исполнения ХЛ1	100; 80
22	Степень защиты оболочек блок-модулей по ГОСТ 14254	IP23
23	Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1	М1
24	Номинальный режим работы	продолжительный

6 Устройство и работа подстанций

6.1 Общие сведения

В состав подстанции входят распределительное устройство со стороны высшего напряжения (УВН), силовые трансформаторы, распределительное устройство со стороны низшего напряжения (РУНН), размещенные в блок-модулях типа "Сэндвич".

Оборудование подстанции может быть размещено в одном или нескольких блок-модулях (см. прил. 1).

В состав конструкции блок-модуля входит сварной каркас, выполненный из швеллеров №№ 10 и 14. Конструкция покрыта специальным составом, повышающим огнестойкость до II степени по СНиП 21-01 "Пожарная безопасность зданий и сооружений". Основание подстанции имеет лакокрасочное покрытие с внутренней и внешней сторон.

Каркас блок-модуля обшит панелями типа "Сэндвич" толщиной 50 мм для исполнения У1 и 100 или 80 мм для исполнения ХЛ1, в которых в качестве утеплителя используется полужесткая плита из базальтового волокна. Внешние стены отсеков силовых трансформаторов могут быть обшиты металлическим листом.

Крыши блок-модулей выполнены из панелей типа "Сэндвич". Герметизация замков кровельных панелей обеспечивается за счет установки резиновых прокладок на заклепках для исключения протечек (см. прил. 2). Крыша блок-модуля силовых трансформаторов, как правило, выполняется из профлиста.

Пол блок-модулей выполняется для исполнения ХЛ1 утепленным. Для исполнения У1 пол может быть выполнен как с теплоизоляцией, так и без нее. Настил пола в местах обслуживания и проходах выполнен из рифленой стали. Пол имеет отверстия для прохода входящих и отходящих кабелей и люки со съемными металлическими крышками для обеспечения доступа к кабелям.

Двери отсеков УВН и РУНН имеют уплотнение. Над дверьми отсеков УВН и РУНН и воротами отсеков силовых трансформаторов установлены козырьки стационарного или съемного исполнения для препятствия попаданию осадков на замки, петли и т.д.

В отсеках силовых трансформаторов выполнены на воротах (дверях) вентиляционные решетки (жалюзи); за дверями (внутри) устанавливаются съемные барьеры; по заказу могут устанавливаться вентиляторы; при применении масляных трансформаторов пол имеет устройство для отвода масла.

В конструкции блок-модулей предусмотрены узлы для строповки и крепления при погрузке и транспортировании.

В блок-модуле выполнен внутренний контур заземления и предусмотрена возможность подключения к внешнему контуру заземления подстанции в местах, обозначенных знаками заземления в соответствии с ГОСТ 21130.

Вентиляция в помещениях подстанции, как правило, естественная. При необходимости по заказу организуется принудительная вентиляция с установкой вентиляторов, работающих в ручном или автоматическом режимах. Обмен воздуха осуществляется через жалюзи ворот отсеков силовых трансформаторов и вентиляционные решетки отсеков УВН и РУНН, которые оборудованы дополнительными съемными крышками (исполнение "зима-лето").

В подстанции предусмотрено рабочее освещение на напряжение ~220 В и ремонтное освещение на напряжение ~12 В.

Для отопления отсеков УВН, РУНН предусмотрена установка стационарных электроконвекторов, работающих в ручном или автоматическом (с помощью датчиков температуры) режимах.

Цепи обогрева, вентиляции, освещения прокладываются в кабельных каналах, расположенных по стенам блок-модулей.

Подстанции могут снабжаться системой охранной и пожарной сигнализации.

Блок-модули подстанции устанавливаются на специально подготовленный фундамент. Опорные рамы блок-модулей приваривают к закладным деталям фундамента.

При сборке подстанции применяются простые и надежные узлы соединений блок-модулей между собой с использованием резьбового крепежа. Места стыковки блок-модулей закрываются нащельниками из оцинкованной стали с дополнительным лакокрасочным покрытием (см. прил. 3).

К особенностям подстанций производства ООО "ПКФ "Автоматика" можно отнести исполнение внутреннего электромонтажа с применением широкой номенклатуры кабельных каналов с установочными и соединительными элементами, наличие стойки для средств защиты и мест для размещения огнетушителей.

Также по требованию заказчика могут применяться дополнительные технические решения:

- оснащение дверных петель приспособлением для смазки (петли с масленкой);

- изготовление утепленного пола для исполнения У1;

– установка дополнительных крышек для закрывания кабельных проемов в отсеках УВН и РУНН для исполнения У1 (см. прил. 4);

– установка дополнительной системы водоотлива;

– изготовление дополнительной съемной крыши;

– установка пожарной и охранной сигнализации;

– дополнительная комплектация ЗИП по заявке;

– разработка планов фундаментов подстанций;

– оснащение комплектом средств защиты, в состав которого в т.ч. входят:

– боты диэлектрические – 1 пара;

– перчатки диэлектрические (со швом), 1 кВ – 1 пара;

– заземление переносное ЗПЛ-1, 1 кВ, 12,5 м, штанга – 1 шт.;

– указатель высокого напряжения УВН 80-2М, 6-10 кВ – 1 шт.;

– указатель низкого напряжения ПИН-90 – 1 шт.;

– ковер диэлектрический 500 х 500 мм – 2 шт.;

– очки защитные – 1 шт.;

– огнетушитель ОУ-3 – 2 шт.

Подстанции могут включаться в систему диспетчерского контроля характеристик сети электроснабжения, которая позволяет постоянно отслеживать работу оборудования.

В малогабаритных подстанциях используется, как правило, малогабаритное оборудование Schneider Electric – ячейки на напряжение 10(6) кВ серий RM6, SM6 и на напряжение 0,4 кВ серии TUR.

В подстанциях с расширенной функцией распределения на стороне ВН увеличино количество отходящих линий напряжением 10(6) кВ.

Примеры компоновок и электрических схем подстанций представлены в приложении 5.

6.2 Распределительное устройство со стороны высшего напряжения

УВН предназначено для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 10(6) кВ, передаче его на силовые трансформаторы, а также распределения электроэнергии и защиты отходящих линий (для проходных подстанций).

УВН может реализовываться на базе шкафов КРУ и камер КСО внутренней установки климатического исполнения У3:

– КРУ одностороннего обслуживания серий КРУ-АТ-КВО, КРУ-АТ(SE)-КВО, КРУ-АТ-М-КВО, КРУ-АТ-М(SE)-КВО;

– КРУ двухстороннего обслуживания серий КРУ-АТ-ВНД, КРУ-АТ-ВВД;

– камер сборных одностороннего обслуживания серий КСО 298АТ-М, КСО 393АТ-В, КСО 393АТ-ВМ, КСО 393АТ, КСО 393АТ-М;

– ячеек RM6, SM6 (Schneider Electric).

Распределительное устройство может иметь однорядное и двухрядное расположение шкафов КРУ или камер КСО. При двухрядном расположении секции РУ соединяются между собой шинными мостами.

Для исключения ошибочных операций при производстве оперативных переключений в УВН осуществляются необходимые блокировки, которые обеспечиваются конструкцией шкафов КРУ и камер КСО.

Ввод высоковольтных кабелей отходящих линий (для проходных подстанций) осуществляется снизу через отверстия в рамах оснований шкафов КРУ или основания камер КСО с присоединением в шкафу или камере. Монтаж высоковольтных кабелей производится на месте установки подстанции.

Контрольные кабели в отсеке УВН могут прокладываться по подвесным лоткам.

На заводе смонтированы полностью в пределах блок-модулей УВН (транспортных блоков) цепи шинок управления, сигнализации, обогрева релейных отсеков шкафов КРУ и камер КСО, питания оперативной блокировки, а также цепи АВР, ЛЗШ, УРОВ, АЧР, ЧАПВ, цепи телемеханики, телесигнализаци и т.д.

В отсеке УВН также могут размещаться шкаф (ящик) собственных нужд, предназначенный для обеспечения питания цепей освещения, управления, блокировок и сигнализации шкафов КРУ и камер КСО, шкафы учета электроэнергии, шкафы аварийного питания и т.д.

Классификация исполнений шкафов КРУ и камер КСО приведена в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование	Значение
1	Тип УВН	КРУ; КСО
2	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	нормальная
3	Вид изоляции	воздушная
4	Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	с неизолированными шинами
5	Расположение сборных шин:	
	шкафов КРУ-АТ-КВО, КРУ-АТ(SE)-КВО,	верхнее
	КРУ-АТ-М-КВО, КРУ-АТ-М(SE)-КВО, КРУ-АТ-ВВД,	
	камер КСО	
	шкафов КРУ-АТ-ВНД	нижнее
6	Обслуживание:	
	шкафов КРУ-АТ-КВО, КРУ-АТ(SE)-КВО,	одностороннее
	КРУ-АТ-М-КВО, КРУ-АТ-М(SE)-КВО, камер КСО	
	шкафов КРУ-АТ-ВНД, КРУ-АТ-ВВД	двухстороннее
7	Вид управления	местное и дистанционное
8	Вид линейных высоковольных подсоединений	кабельные; шинные
9	Вид установки основного оборудования (аппарата):	
	шкафов КРУ-АТ-КВО, КРУ-АТ(SE)-КВО,	кассетный выдвижной элемент
	КРУ-АТ-М-КВО, КРУ-АТ-М(SE)-КВО	
	шкафов КРУ-АТ-ВНД, КРУ-АТ-ВВД	выкатной элемент
	камер КСО	стационарная
10	Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254:	
	КРУ при закрытых дверях отсеков и	IP20
	выдвижном элементе в рабочем положении	
	КРУ при открытых дверях отсеков и/или	IP00
	выдвижном элементе в ремонтном (контрольном)	
	положении	
	КСО со стороны фасада	IP20
	КСО с остальных сторон	IP00

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 12

Файл

Формат А4

Продолжение таблицы 2

№	Наименование	Значение
11	Вид основных шкафов КРУ и камер КСО в	комбинированные;
	зависимости от встраиваемой аппаратуры и	с ВВ выключателями;
	присоединений*	с разъединителями (перемычками);
		с предохранителями;
		с трансформаторами напряжения;
		с силовыми трансформаторами;
		со вспомогательной аппаратурой;
	* дополнительно для КСО	кабельные сборки*;
	** дополнительно для КСО, SM6, RM6	с выключателями нагрузки**
12	Вид высоковольтных выключателей:	
	шкафов КРУ, камер КСО	вакуумные
	ячеек RM6, SM6	элегазовые
13	Наличие двери отсека выдвижного элемента:	
	шкафов КРУ-АТ-КВО, КРУ-АТ(SE)-КВО,	с дверью
	КРУ-АТ-М-КВО, КРУ-АТ-М(SE)-КВО, КРУ-АТ-ВНД	
	на токи свыше 1600 А	
	шкафов КРУ-АТ-ВНД на токи до 1600 А,	без двери
	КРУ-АТ-ВВД	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 13

Файл

Формат А4

6.3 Распределительное устройство со стороны низшего напряжения

РУНН предназначено для приема от силовых трансформаторов электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 0,4 кВ и распределения по потребителям.

РУНН может комплектоваться панелями щитов одностороннего обслуживания серии ЩО70 с автоматическими выключателями, разъединителями, разъединителями-предохранителями и блоками предохранитель-выключатель-разъединитель как отечественного, так и импортного производства, а также шкафами серии ШРНН или ячейками TUR. По требованию заказчика могут быть установлены конденсаторные установки. В вводных и секционных панелях (шкафах) устанавливаются автоматические выключатели и разъединители на токи до 5000 А.

В отсеке РУНН также могут размещаться: ящик вводной собственных нужд ЯВ-СН, предназначенный для обеспечения внутреннего освещения всех блок-модулей, питания цепей внешнего освещения подстанции, переносных электроприемников, управления обогревом отсеков УВН и РУНН (в ручном и автоматическом режимах), шкаф (панель) АВР, шкафы учета электроэнергии, ящики управления освещением, шкаф АУОТ в комплекте с аккумуляторными батареями и т.д., а также стойка средств защиты.

6.4 Силовые трансформаторы

Силовые трансформаторы предназначены для приема от УВН электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 10(6) кВ, преобразования его в напряжение 0,4 кВ и передачи в РУНН.

Применяются трансформаторы масляные серий ТМ, ТМГ, ТМЗ и сухие серий ТСЛ, ТСГЛ. Также могут применяться трансформаторы зарубежных производителей.

7 Комплектность

В каждом конкретном случае комплект поставки КТП определяется договором с потребителем (заказчиком) и отгрузочными спецификациями (комплектовочной ведомостью).

В общем случае в комплект поставки КТП входят:

- блок-модули с отсеками УВН, РУНН и силовых трансформаторов с установленным оборудованием;

- комплект ключей замков дверей;

- комплект ЗИП (согласно ведомости ЗИП);

- монтажные материалы (крепежные детали, метизы и др. - согласно комплектовочной ведомости);

- элементы металлоконструкций, кабельные и шинные перемычки, комплект силовых и контрольных кабелей и т.д. (согласно комплектовочной ведомости);

- приборы измерительные;

- приборы учета;

- эксплуатационная документация (согласно комплектовочной ведомости):

- Паспорт;

- Руководство по эксплуатации;

- Инструкция по монтажу и др. (по заказу);

- комплект электрических схем, сборочный чертеж КТП (техническая информация - 2 экз.);

- документация на комплектующее оборудование;

- ведомость ЗИП.

В комплект поставки не входят (заказываются отдельно):

- средства защиты;

- огнетушители;

- переносные светильники;

- электролампочки.

8 Упаковка

8.1 Упаковка блок-модулей

Блок-модули поставляются без упаковки.

Все подвижные части на время транспортирования надежно закрепляются.

Блок-модуль силовых трансформаторов может закрываться специальными транспортными щитами.

8.2 Упаковка комплектующих изделий, ЗИП и документации

В состав комплектующих изделий и ЗИП согласно сводной комплектовочной ведомости могут входить блоки микропроцессорной защиты КРУ/КСО, кабельные и/или шинные перемычки, нащельники, метизы, принадлежности, инструмент и т.д.

Барьеры трансформаторных отсеков крепятся внутри этих отсеков.

Сопроводительная документация укладывается в полиэтиленовый пакет.

Измерительные приборы и приборы учета, блоки МПЗ и т.п. поставляются в упаковке заводов-изготовителей этих приборов.

Метизы, принадлежности, инструмент укладываются в пакеты или коробки.

Комплектующие изделия, ЗИП и документация упаковываются в отдельные коробки из гофрированного картона или деревянные ящики с вложением упаковочных листов, размещаются в отсеке РУНН и закрепляются для исключения перемещений при транспортировании.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Изделия должны транспортироваться железнодорожным транспортом в соответствии с требованиями "Правил перевозки грузов, действующих на железнодорожном транспорте", автомобильным транспортом в соответствии с требованиями "Правил перевозки грузов автомобильным транспортом", в трюмах судов и т.д. при условии обеспечения защиты электрооборудования от атмосферных осадков и исключения механических повреждений.

9.2 Аппараты и приборы, входящие в состав изделия и не допускающие транспортировки установленными в изделие, должны транспортироваться в упаковке предприятий-изготовителей в соответствии с эксплуатационной документацией на эти приборы и аппараты.

9.3 Условия хранения элементов подстанции (блок-модулей) в части воздействия климатических факторов внешней среды – 8 по ГОСТ 15150.

9.4 Допустимый срок сохранности до ввода в эксплуатацию – 5 лет.

9.5 Погрузочно-разгрузочные операции с блок-модулями подстанции осуществляются посредством подъемного крана.

10 Подготовка к эксплуатации

10.1 При подготовке подстанции к эксплуатации, как правило, проверяется комплектность изделия и проводятся следующие действия:

- осмотр элементов подстанции на предмет отсутствия механических повреждений;
- установка блок-модулей на подготовленный фундамент;
- устранение перекосов и заеданий, после чего разблокируются замки дверей;
- извлечение из отсека РУНН комплекта ЗИП;
- стыковка блок-модулей между собой и стягивание шпильками;
- приваривание опорных рам блок-модулей к закладным элементам фундамента;
- установка мачт для исполнения с воздушным вводом/выводом;
- соединение (сваркой) внутреннего и внешнего контуров заземления;
- заполнение просветов между блок-модулями монтажной пеной и закрывание нащельниками;
- демонтирование узлов строповки и запенивание образовавшихся ниш (при необходимости);
- установка и заземление корпусов силовых трансформаторов (при необходимости);
- подключение РУНН к силовому трансформатору;
- подключение УВН к силовому трансформатору;
- установка и подключение приборов, поставляемых отдельно;
- подключение УВН к высоковольтным линиям;
- подключение РУНН к отходящим линиям;
- проверка затяжки контактных соединений, при необходимости – их протяжка;
- опробование работы всех механизмов, при необходимости – их регулировка.

10.2 Перед вводом изделия в эксплуатацию необходимо провести испытания и проверки в рамках приемосдаточных испытаний, которые определяют ГОСТ 14695, Правила устройства электроустановок (глава 1.8), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ, РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования.

11 Ресурсы, сроки службы, гарантии изготовителя

11.1 Ресурсы, сроки службы

11.1.1 Средняя наработка на отказ – не менее 20000 ч.

11.1.2 Средний срок службы до списания – не менее 30 лет при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратов, выработавших свой ресурс.

11.1.3 Ресурсы и сроки службы комплектующих изделий, входящих в состав подстанции, определяются эксплуатационной документацией на эти изделия.

11.2 Гарантии изготовителя

11.2.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям ГОСТ 14695 и ТУ 3412-018-39006326-07 при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

11.2.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия – 5 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 7 лет от даты изготовления.

11.2.3 При хранении изделия более 2 лет гарантийный срок эксплуатации соответственно уменьшается на время увеличения срока хранения.

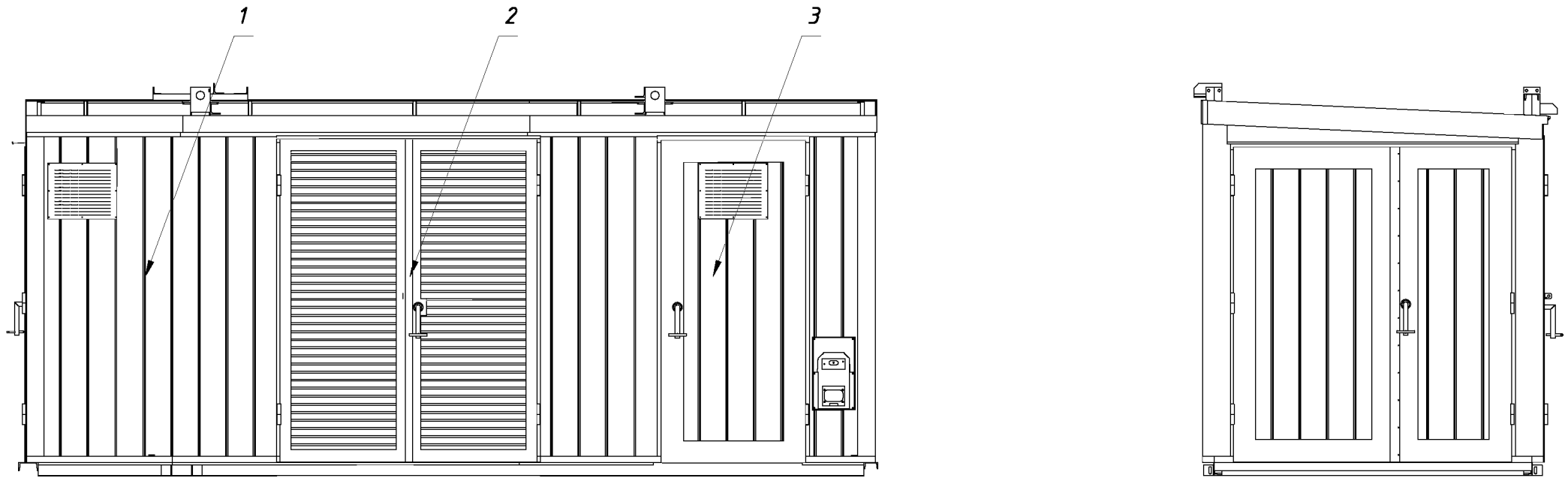
11.3 Изменение ресурсов, сроков службы и гарантий изготовителя

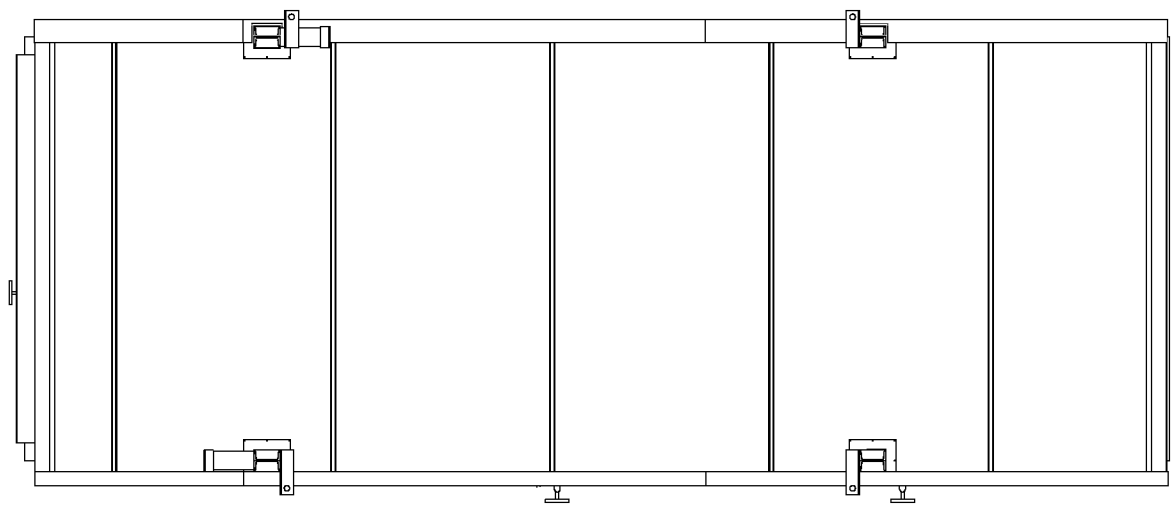
11.3.1 Указанные ресурсы и сроки службы действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

11.3.2 При несоблюдении потребителем требований нормативной и эксплуатационной документации на изделие, а также необоснованное вмешательство в конструкцию изделия, в том числе повлекшее к ее изменению или нарушению ее работы, гарантийные обязательства аннулируются.

Приложение 1
Внешние виды подстанций (примеры)

Рисунок 1.1 – Внешний вид КТПНУ-АТ в одном блок-модуле



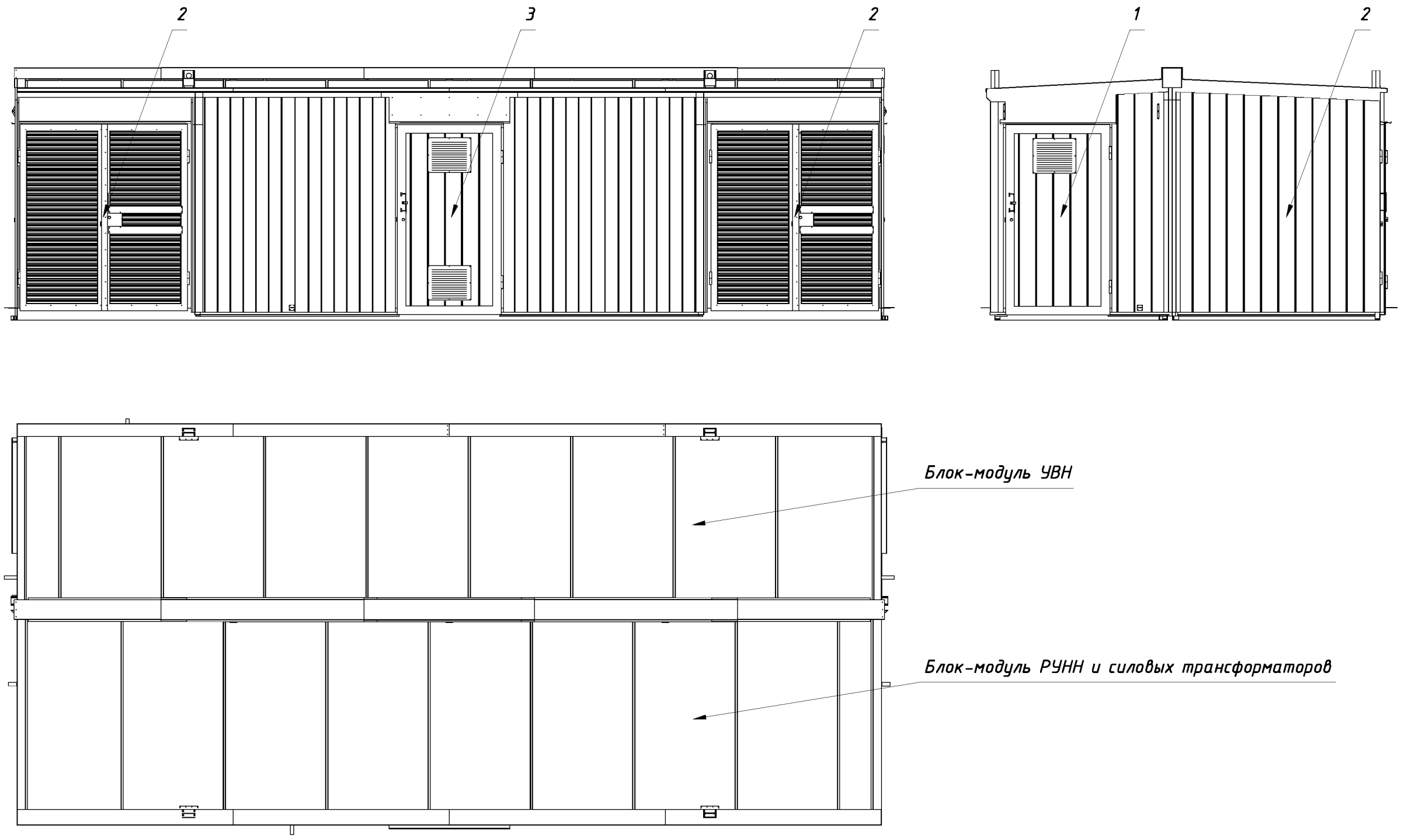


1 – отсек УВН

2 – отсек силового трансформатора

3 – отсек РУНН

Рисунок 1.2 – Внешний вид 2КТПНУ-АТ в двух блок-модулях

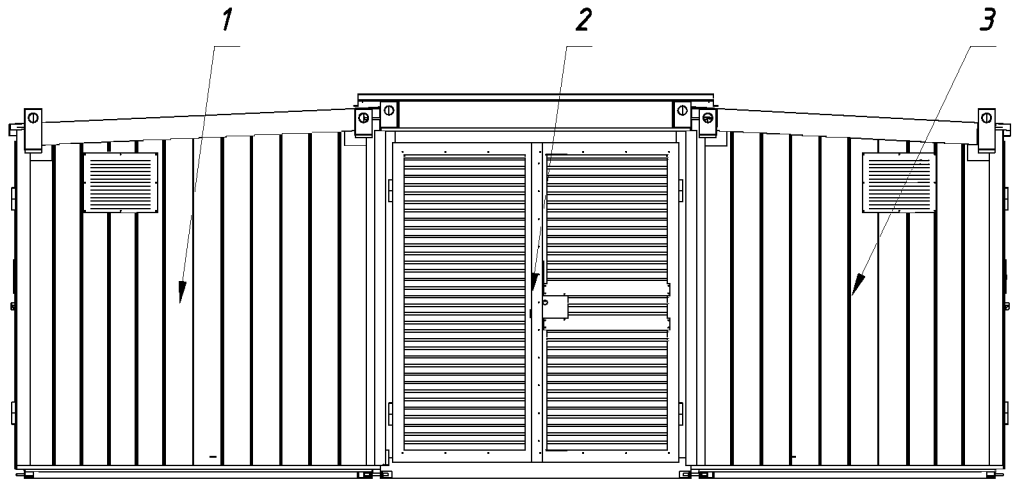


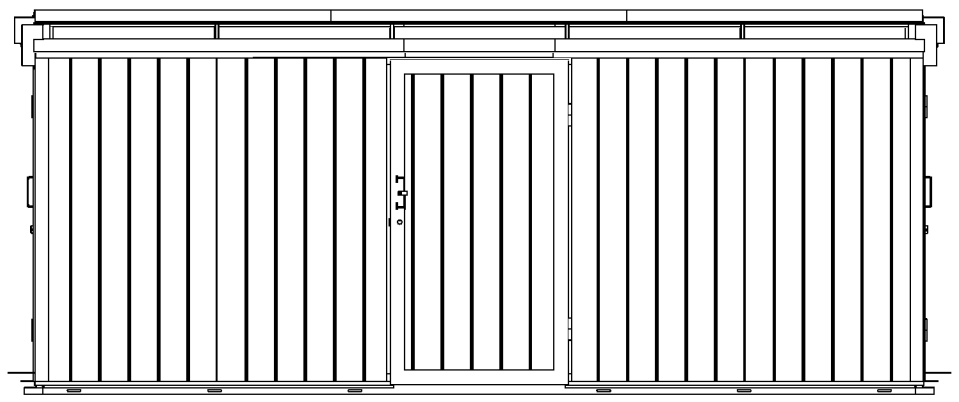
1 – отсек УВН

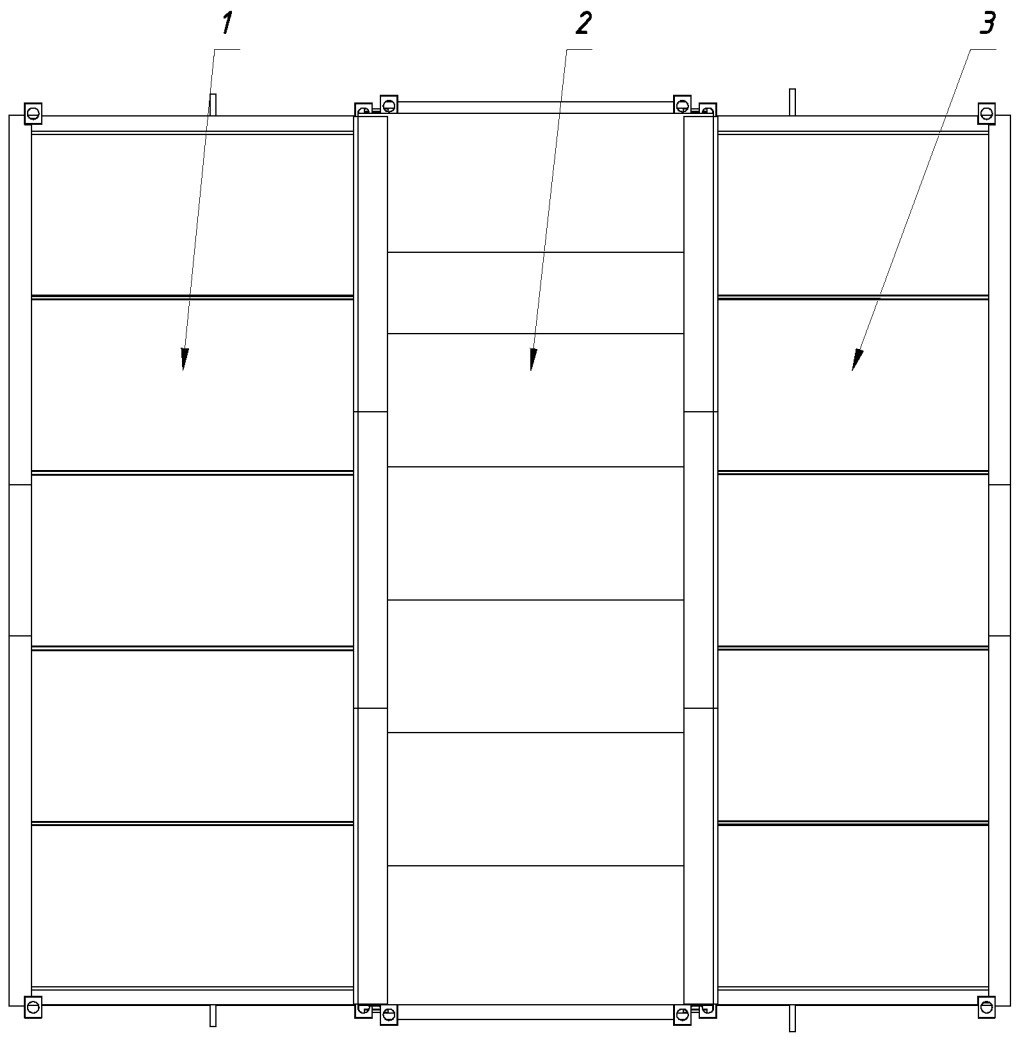
2 – отсек силового трансформатора (2 шт.)

3 – отсек РУНН

Рисунок 1.3 – Внешний вид 2КТПНУ-АТ в трех блок-модулях







1 – блок-модуль УВН

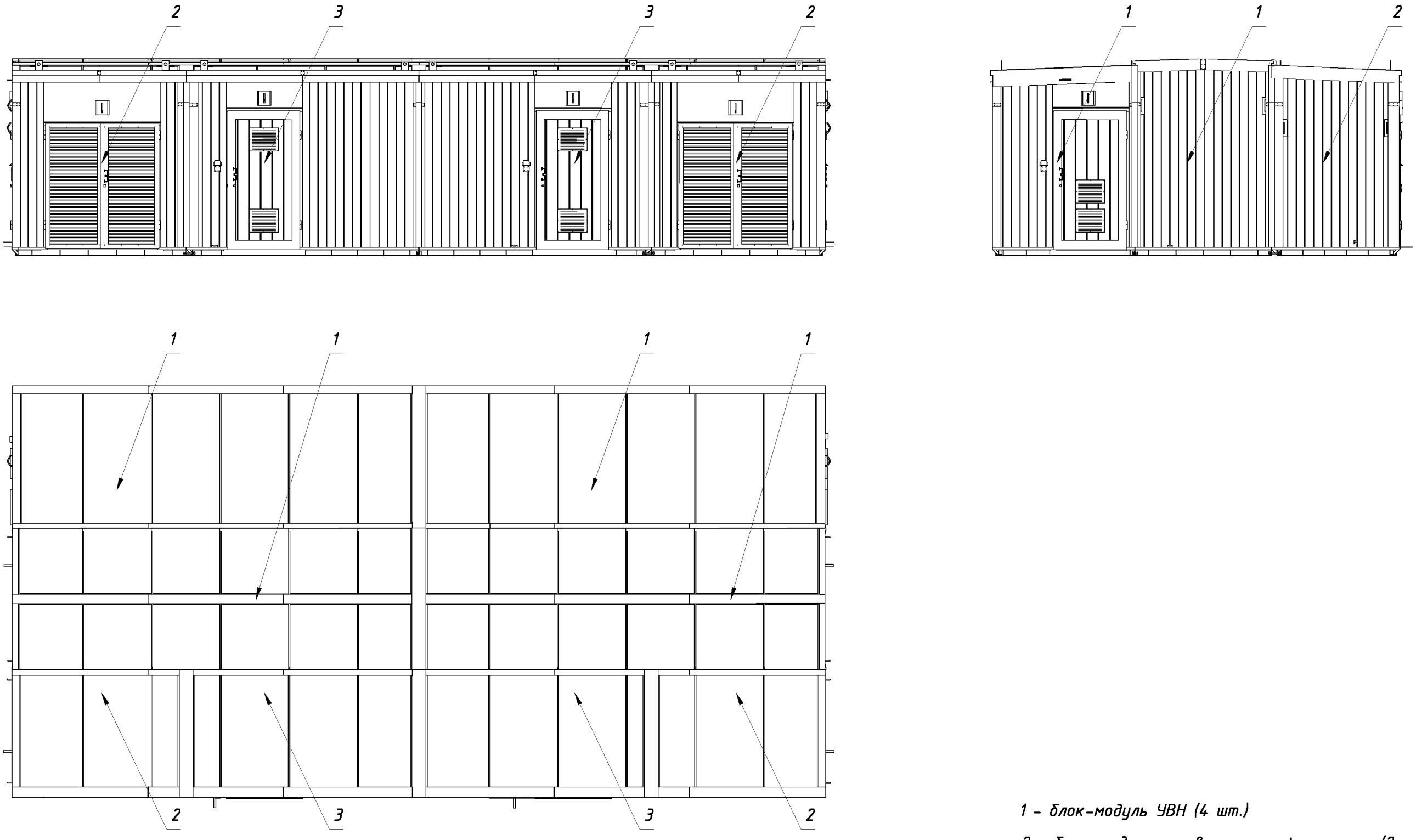
2 – блок-модуль силовых трансформаторов

3 – блок-модуль РУНН

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 22

Рисунок 1.4 – Внешний вид 2РТП-АТ в восьми блок-модулях



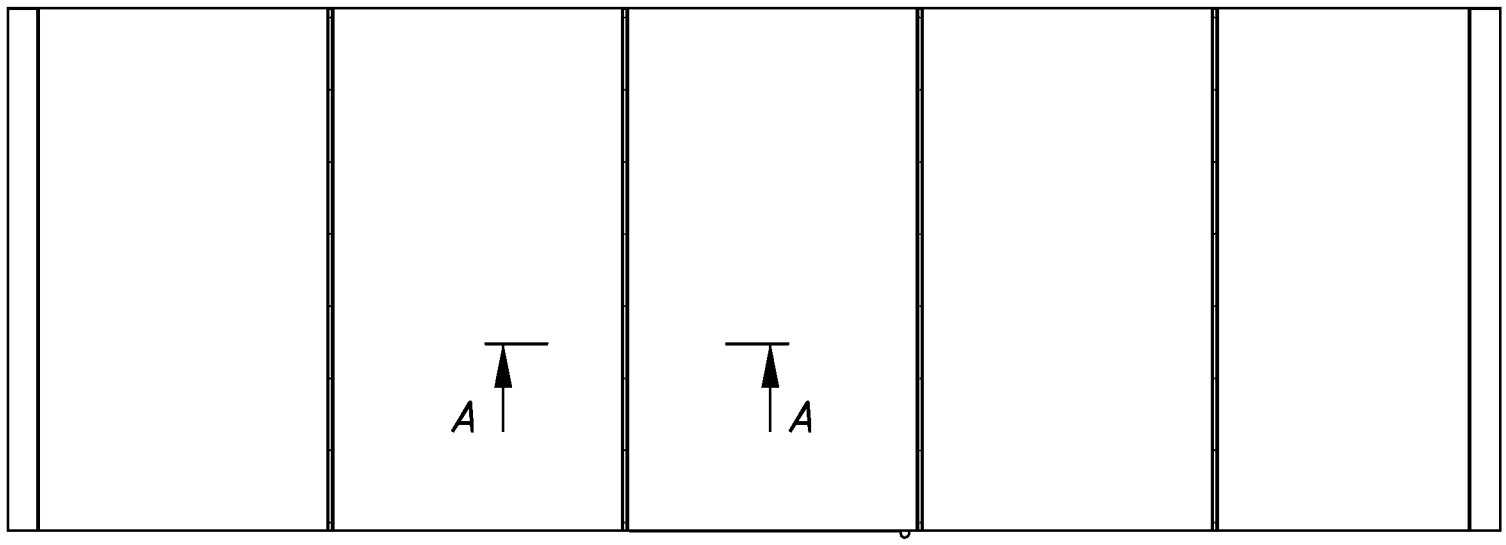
1 – блок-модуль УВН (4 шт.)

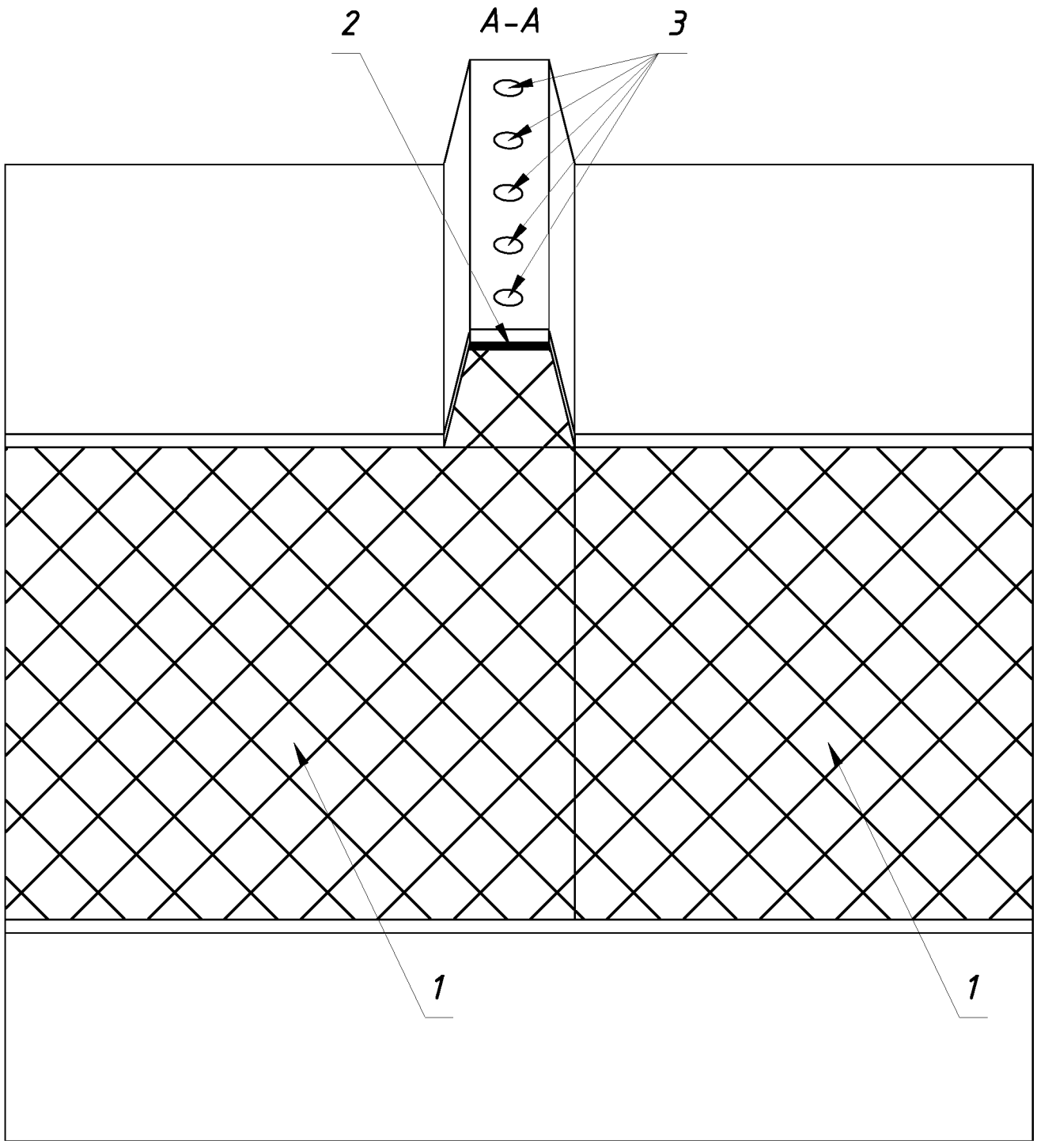
2 – блок-модуль силового трансформатора (2 шт.)

3 – блок-модуль РУНН (2 шт.)

Приложение 2
Стыковка панелей типа "Сэндвич" кровельной плиты блок-модуля

Блок-модуль (вид сверху)





1 - панель типа "Сэндвич"

2 - уплотнение

3 - заклепка вытяжная

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 24

Взам. инв. №

Подпись и дата

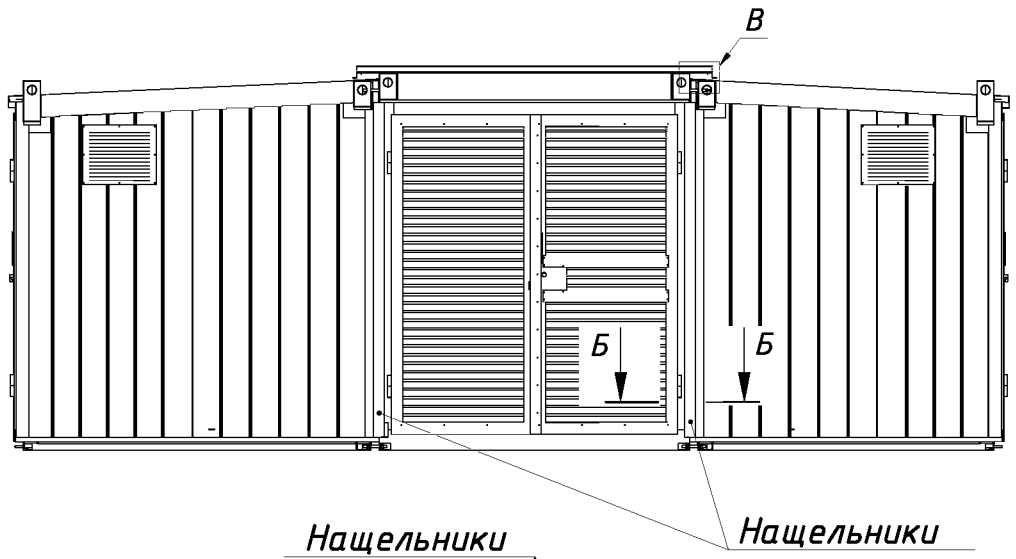
Инв. № подл.

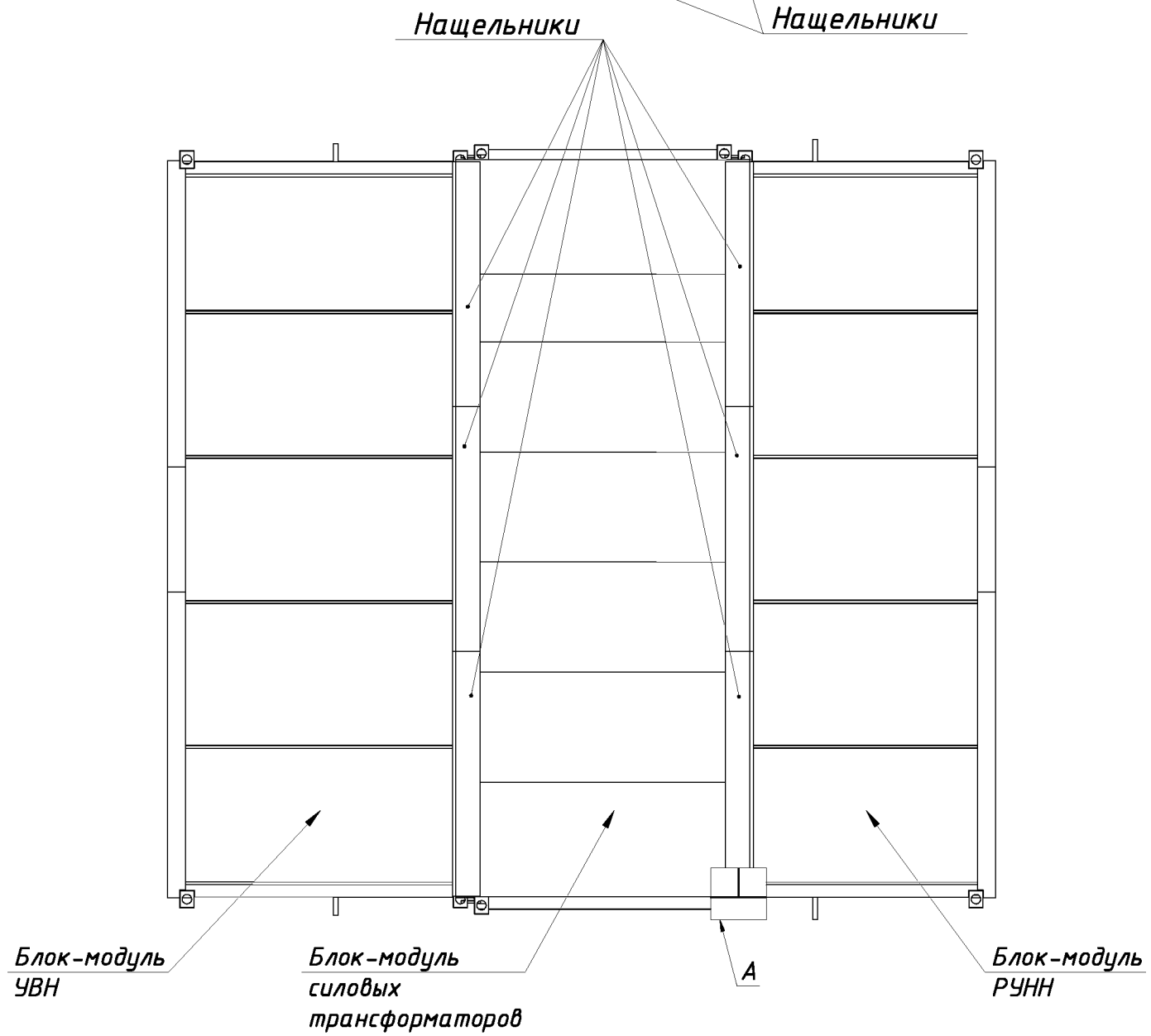
Файл

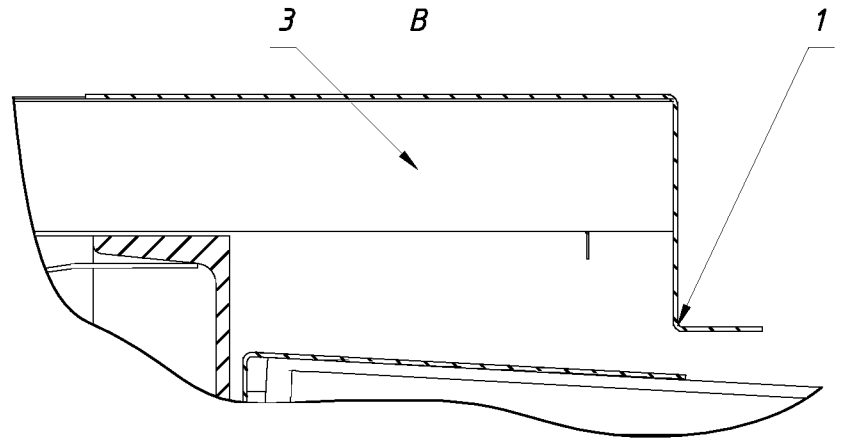
Формат А4

Приложение 3

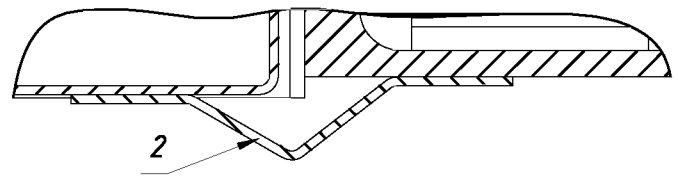
Сборка подстанции с установкой нащельников на стыках блок-модулей (пример)



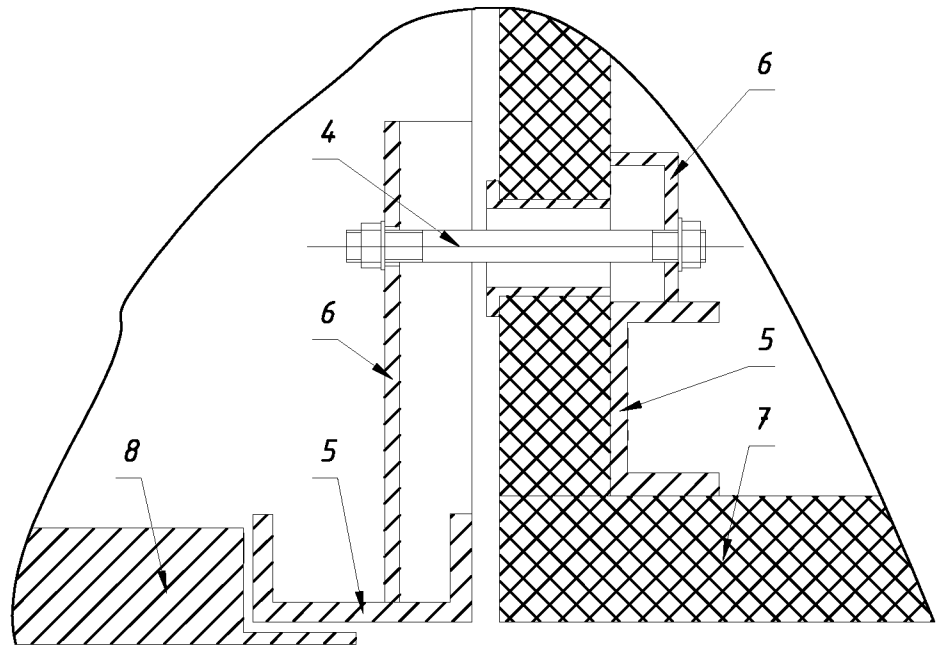




Б-Б



А (... мест)



1 – нащельник (кровельный горизонтальный)
2 – нащельник (стеновой вертикальный)
3 – профлист (кровельный)
4 – шпилька с шайбами и гайками М16
5 – стойка каркаса
6 – элемент упорный
7 – панель типа "Сэндвич"
8 – ворота отсека силового трансформатора

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 25

Файл

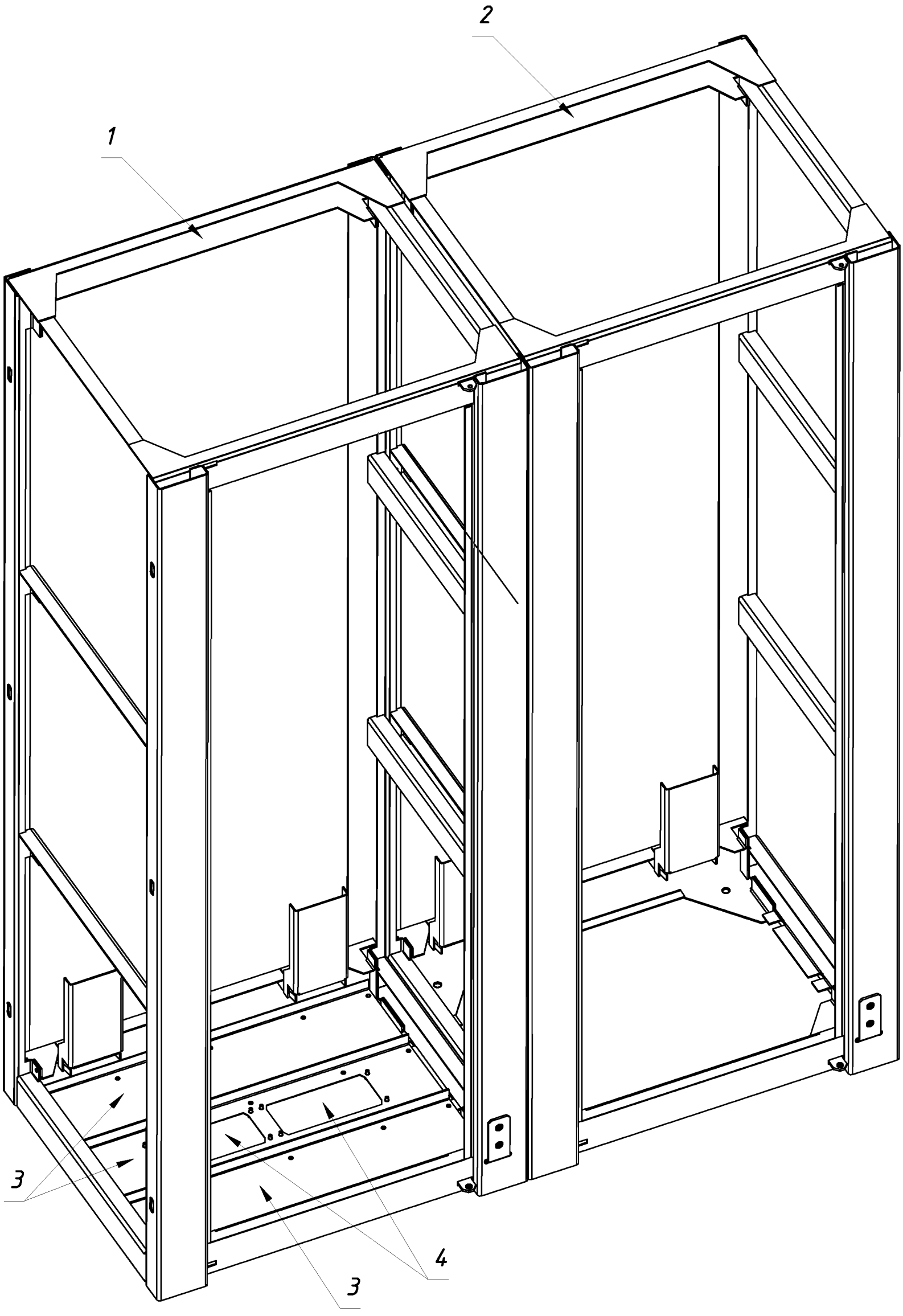
Формат А3

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Приложение 4
Установка донных крышек в панелях ЩО70



1 – корпус панели ЩО70 с крышками
2 – корпус панели ЩО70 без крышек
3 – крышка
4 – окно для ввода кабеля с резиновым листом

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 26

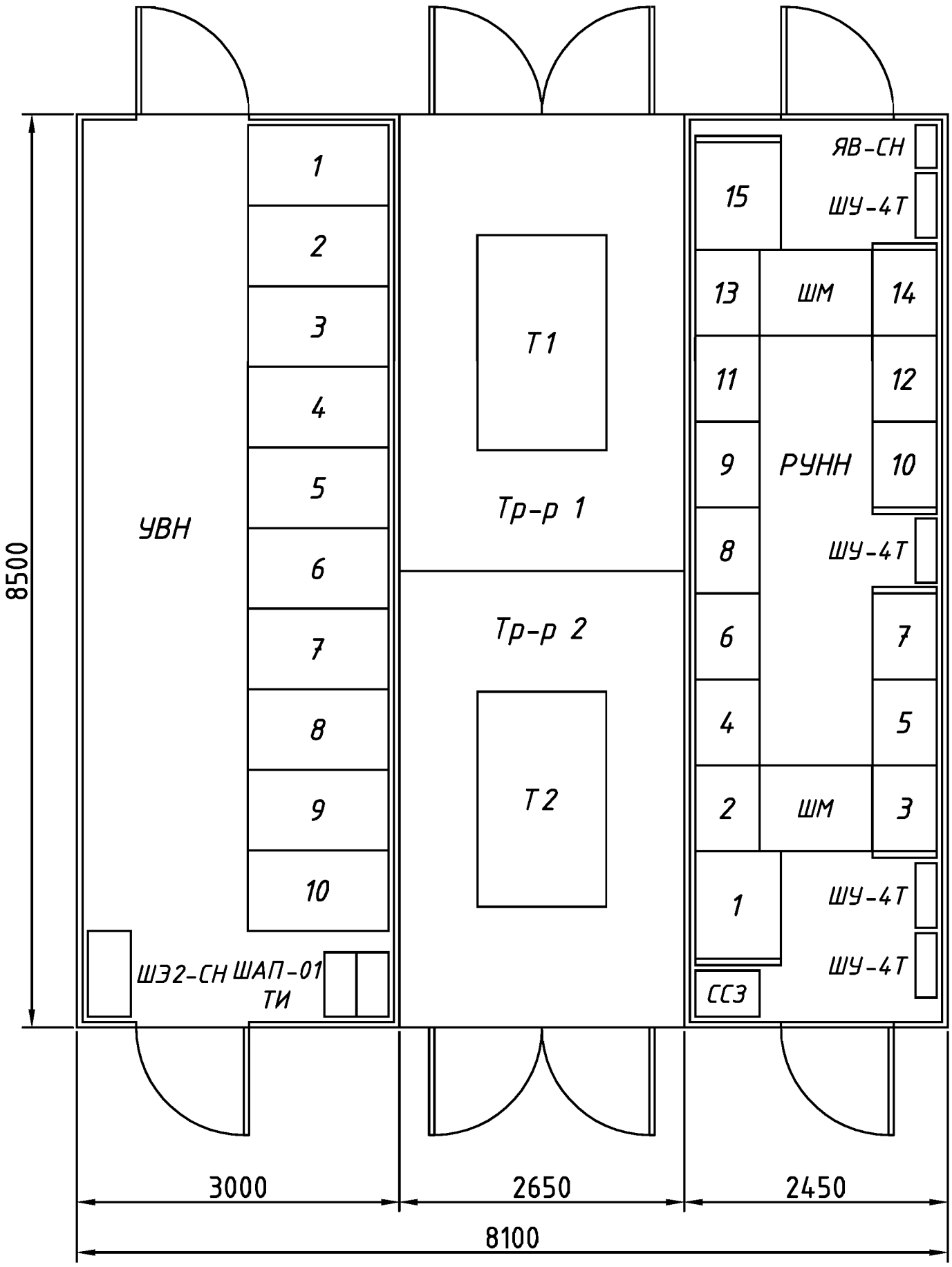
Файл

Формат А4

Приложение 5

Компоновки и электрические схемы подстанций (примеры)

Рисунок 5.1.1 – Компоновка 2КТПНУ-АТ-2500/10(6)/0,4-У1 в трех блок-модулях (пример)

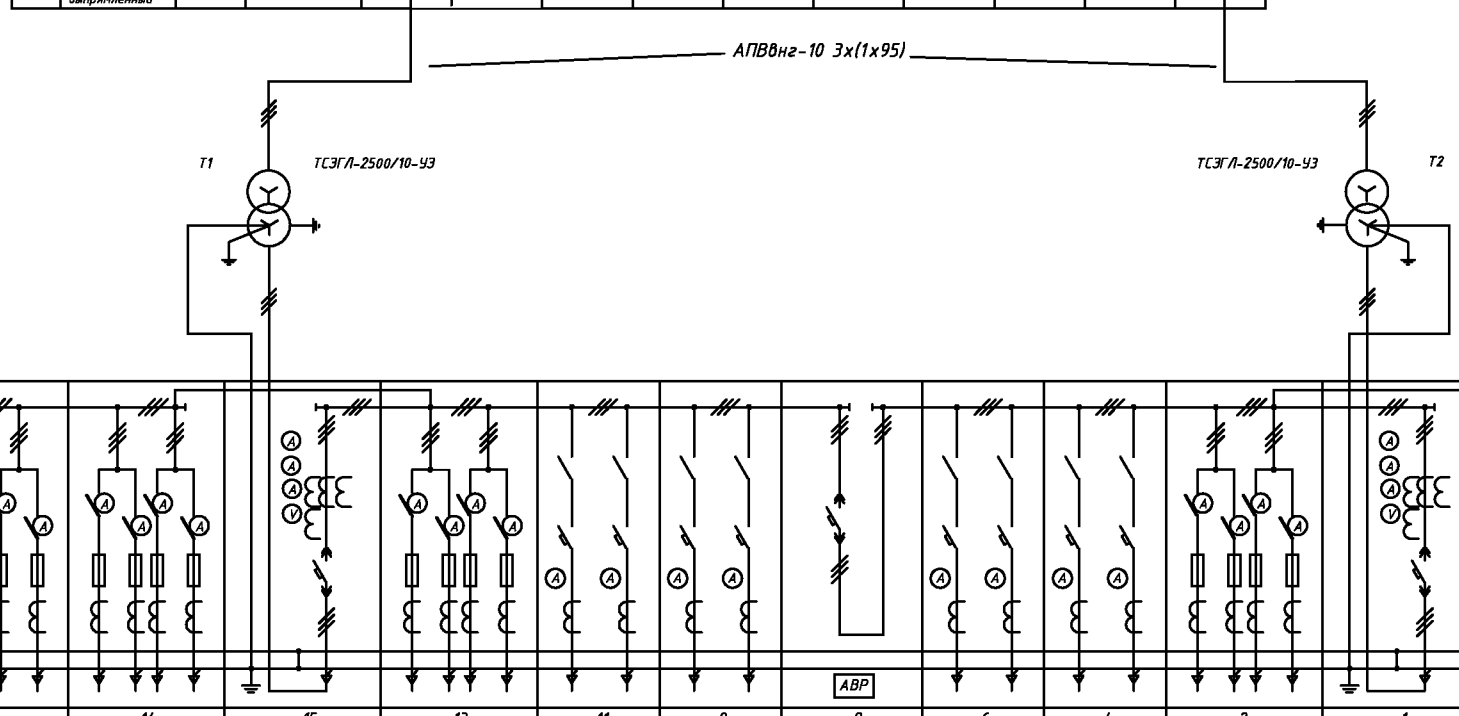


УВН – распределительное устройство стороны ВН
РУНН – распределительное устройство стороны НН
Тр-р – силовой трансформатор
ТИ – тележка инвентарная для КВЭ КРУ-АТ
ШАП-01 – шкаф аварийного питания
ШЭ2-СН – шкаф собственных нужд
ШМ – шинный мост
ШУ-4Т – шкаф учета
ЯВ-СН – ящик вводной собственных нужд
ССЗ – стойка средств защиты

Продолжение приложения 5

Рисунок 5.1.2 – Электрическая схема 2КТПНУ-АТ-2500/10(6)/0,4-У1 (пример)

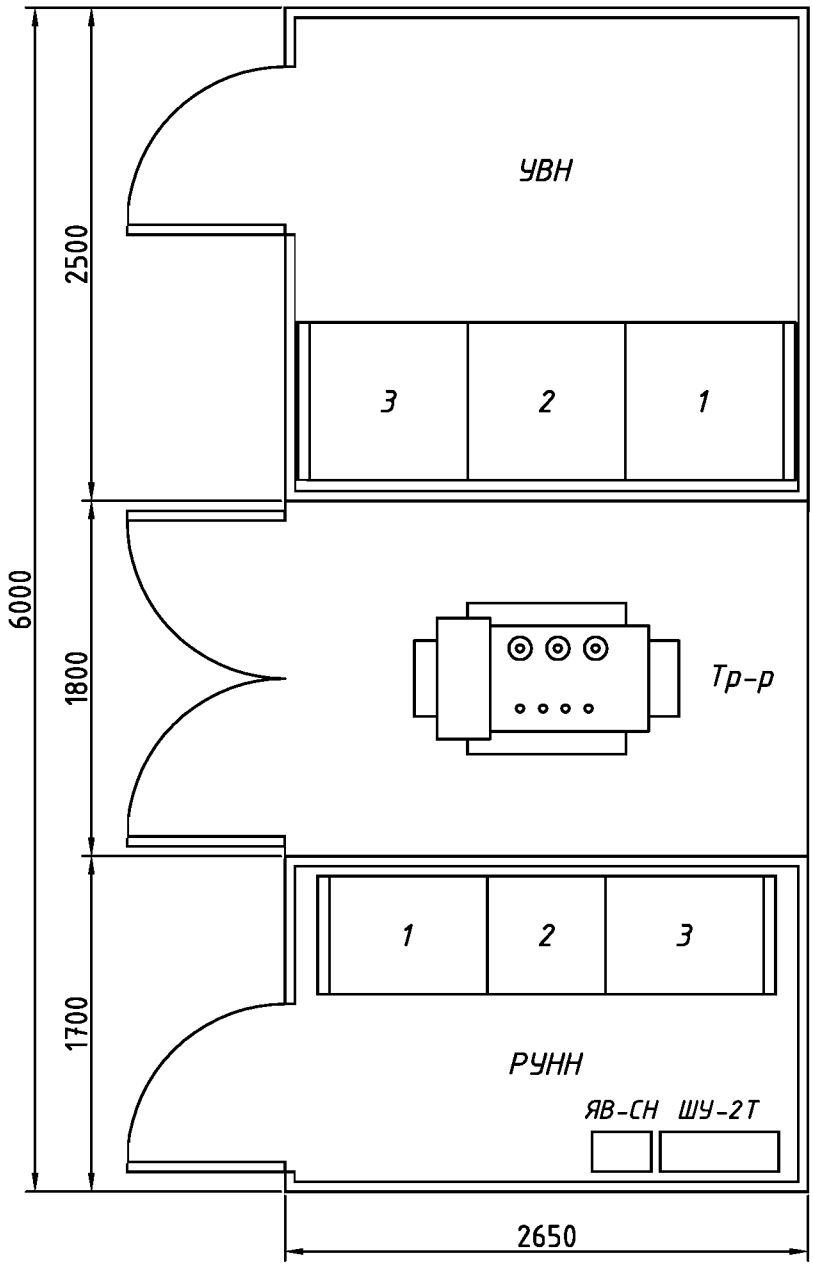
№ п/п	Запрашиваемые данные КРУ-АТ	Секция 1					Секция 2				
1	Номер схемы главных соединений	101	101	101	261	124	603	261	101	101	101
2	Назначение шкафа	Линия к тр-ру №1	Отходящая линия	Ввод №1	ТН №1 с заземл. с.ш.	Секцион. выключ-ль	Секцион. разъед-ль	ТН №2 с заземл. с.ш.	Ввод №2	Отходящая линия	Линия к тр-ру №2
3	Тип высоковольтного выключателя	BB/TEL-10-20/1000	BB/TEL-10-20/1000	BB/TEL-10-20/1000	—	BB/TEL-10-20/1000	—	—	BB/TEL-10-20/1000	BB/TEL-10-20/1000	BB/TEL-10-20/1000
4	Коэффициент трансформации и номинальный ток (А) трансформатора тока	300/5	300/5	600/5	—	300/5	—	—	600/5	300/5	300/5
	Тип трансф. тока: ТЛО-10										
5	Тип трансформатора напряжения	—	—	—	3хЗНОЛ 10кВ	—	—	3хЗНОЛ 10кВ	—	—	—
6	Микропроцессорное устройство – тип	Сириус-2Л	Сириус-2Л	Сириус-2В	Сириус-ТН	Сириус-2С		Сириус-ТН	Сириус-2В	Сириус-2Л	Сириус-2Л
7	Порядковый номер шкафа по плану	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Номинальное напряжение: 10кВ										
9	Номинальный ток сборных шин: 1600 А										
10	Сечение сборных шин: 10х80										
11	Материал сборных шин: Си										
12	Вид оперативного тока вспомогательных цепей: переменный; постоянный 220В; выпрямленный	Схема главных соединений									



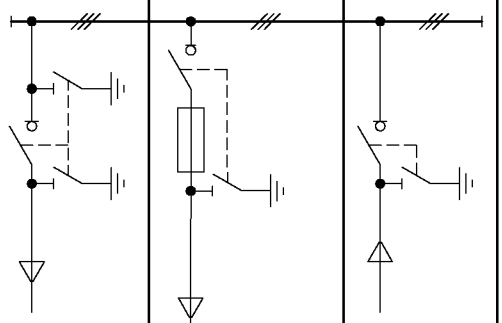
| Запрашиваемые данные | | | | | | | | | |

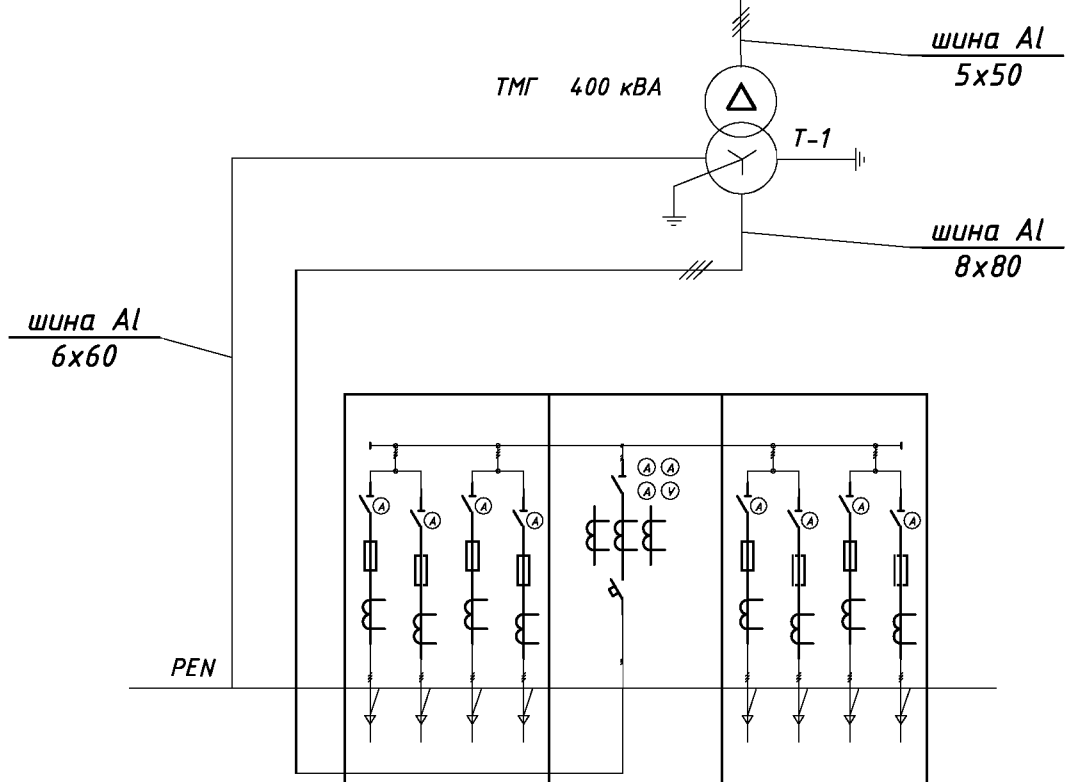
Продолжение приложения 5

Рисунок 5.2.1 – Компоновка КТПНУ-АТ-400/10(6)/0,4-У1 в одном блок-модуле (пример)



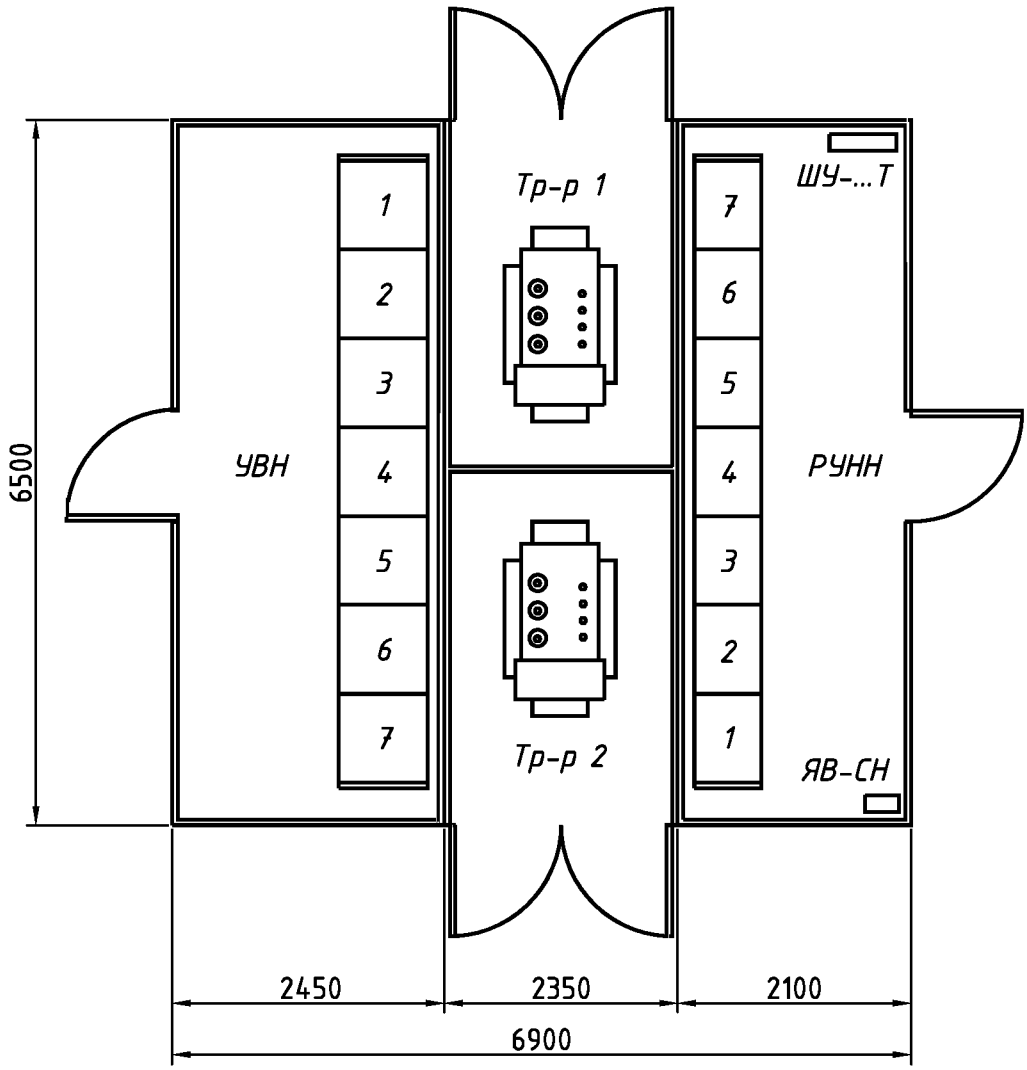
Продолжение приложения 5
Рисунок 5.2.2 – Электрическая схема КТПНУ-АТ-400/10(6)/0,4-У1 (пример)

Предохранитнль,плавкая вставка		ПКТ 102-6-50	
Коммутационный аппарат	ВНА-10/630	ВНА10/630	ВНА-10/630
Назначение камеры	Ввод	Линия к тр-ру	Отх. линия
Обозначение камеры КСО 393АТ	031060н	040630	031060
Порядковый номер камеры по плану	1	2	3
Схемы главных цепей			



Порядковый номер	1				2	3			
Тип панели	ЩО70-3АТ-03 У3				ЩО70-3АТ-19 У3	ЩО70-3АТ-03 У3			
Назначение панели	линейная				вводная	линейная			
Тип коммут. защ. аппарата	РПС				ВА55-43	РПС			
Ном. ток коммут. аппарата,А	250	400	250	400	1000	250	400	250	400
Трансформатор тока, А	300/5	400/5	300/5	400/5	1000/5	300/5	400/5	300/5	400/5
Тип щитка учета					ШУ-2(Т)				

Продолжение приложения 5
Рисунок 5.3.1 – Компоновка 2КТПНУ-АТ-(250...1000)/10(6)/0,4-У1 в трех блок-модулях (пример)



Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

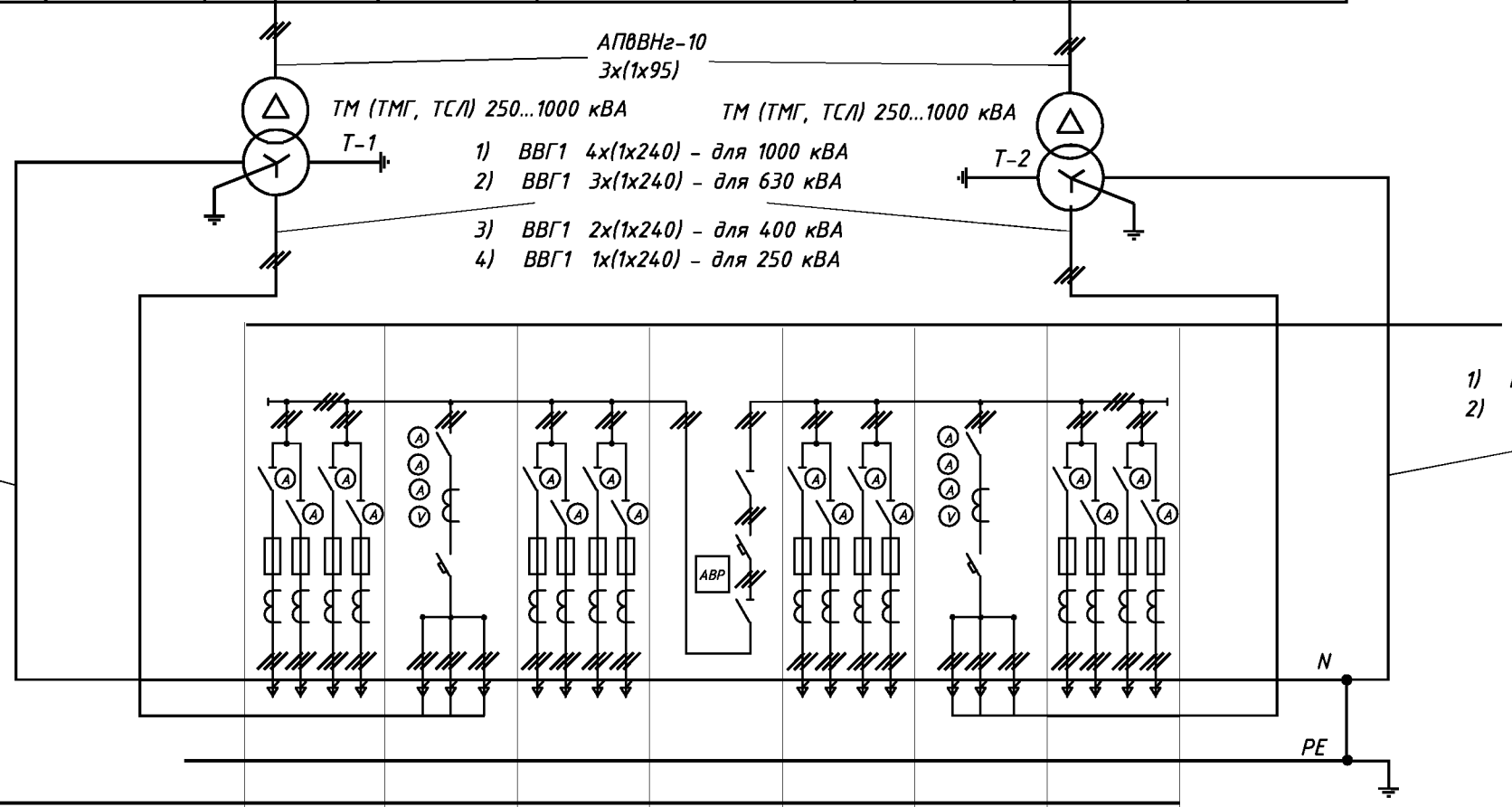
Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 31

Файл Формат А4

Продолжение приложения 5

Рисунок 5.3.2 – Электрическая схема 2КТПНУ-АТ-(250...1000)/10(6)/0,4-У1 (пример)

Предохранитнль, плавкая вставка		ПКТ.....-.....-....				ПКТ.....-.....-....	
Коммутационный аппарат	ВНА10/630	ВНА10/630	ВНА10/630	РВЗ-10/630-III	ВНА10/630	ВНА10/630	ВНА10/630
Назначение камеры	Ввод N1	Линия к тр-ру N1	Отх. линия №1	Секционный разъединитель	Отх. линия №2	Линия к тр-ру N2	Ввод N2
КСО 393АТ	031060	04.....	031060	141060	031060	04.....	031060
Порядковый номер камеры по плану	1	2	3	4	5	6	7
Схемы главных цепей							



Порядковый номер	7	6	5	4	3	2	1
Тип панели	ЩО70-3АТ-03У3	ЩО70-3АТ-...У3	ЩО70-3АТ-03У3	ЩО70-3АТ-...У3	ЩО70-3АТ-03У3	ЩО70-3АТ-...У3	ЩО70-3АТ-03У3
Назначение панели	линейная панель	Ввод N1	линейная панель	секционная панель с АВР	линейная панель	Ввод N2	линейная панель
Тип коммутирующего защитного аппарата		ВА55-.... 344730-2093		ВА55-.... 344730-2093		ВА55-.... 344730-2093	
Номин. ток коммут. аппарата ,А	250 400 250 400	...	250 400 250 400	...	250 400 250 400	...	250 400 250 400

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата

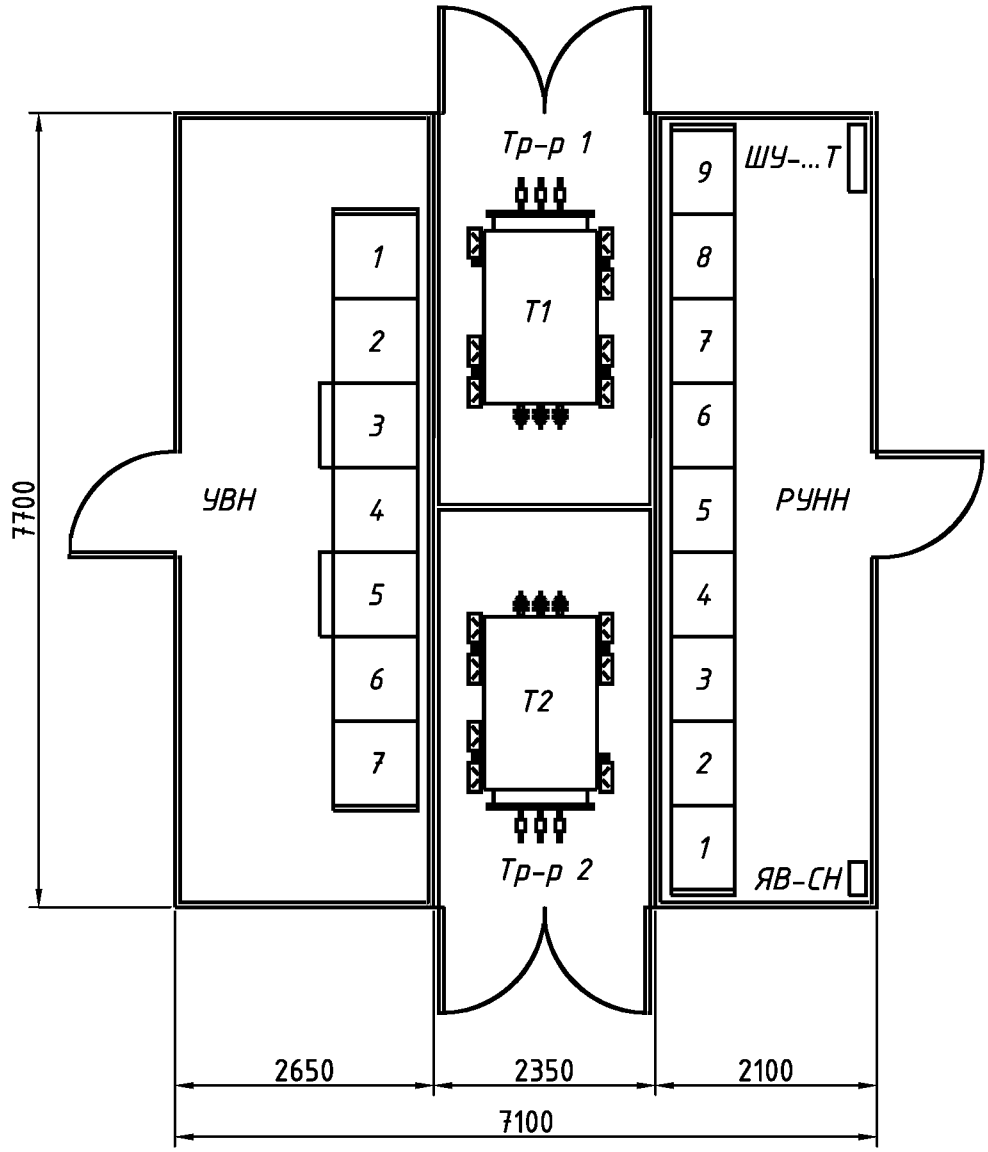
АТ 15400-00.00.000 ТИ

Лист 32

Файл

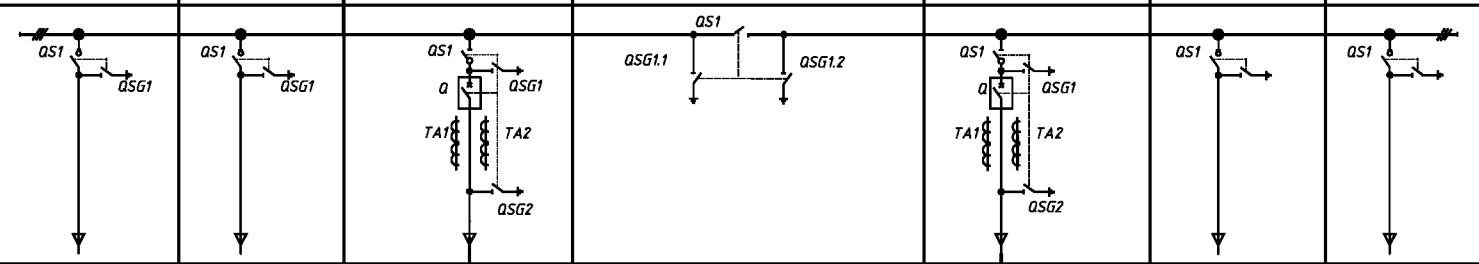
Формат А3

Продолжение приложения 5
Рисунок 5.4.1 – Компоновка 2КТПНУ-АТ-1600/10(6)/0,4-У1 в трех блок-модулях (пример)



Продолжение приложения 5

Рисунок 5.4.2 – Электрическая схема 2КТПНУ-АТ-1600/10(6)/0,4-У1 (пример)

Коммутационный аппарат	ВНА10/630	ВНА10/630	ВВ/TEL-10/630	РВЗ-10/630-III	ВВ/TEL-10/630	ВНА10/630	ВНА10/630
Назначение камеры	Отх. линия №1	Ввод №1	Линия к тр-ру №1	Секционный разъединитель	Линия к тр-ру №2	Ввод №2	Отх. линия №2
Обозначение камеры КСО393АТ(В)	031060	031060	В-601060	141060	В-601060	031060	031060
Порядковый номер камеры по плану	1	2	3	4	5	6	7
Схемы главных цепей							

Порядковый номер	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Тип панели	ЩО70-3АТ-03У3	ЩО70-3АТ-23НУ3	ЩО70-3АТ-03У3	ЩО70-3АТ-03У3	ЩО70-3АТ-38НУ3	ЩО70-3АТ-03У3	ЩО70-3АТ-03У3	ЩО70-3АТ-23НУ3	ЩО70-3АТ-03У3
Название панели	линейная панель	Ввод N1	линейная панель	линейная панель	секционная панель С АВР	линейная панель	линейная панель	Ввод N2	линейная панель
Тип коммутирующего защитного аппарата									
Номин. ток коммут. аппарата ,А	250 / 400 / 250 / 400	2500	250 / 400 / 250 / 400	250 / 400 / 250 / 400	2000	250 / 400 / 250 / 400	250 / 400 / 250 / 400	2500	250 / 400 / 250 / 400

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

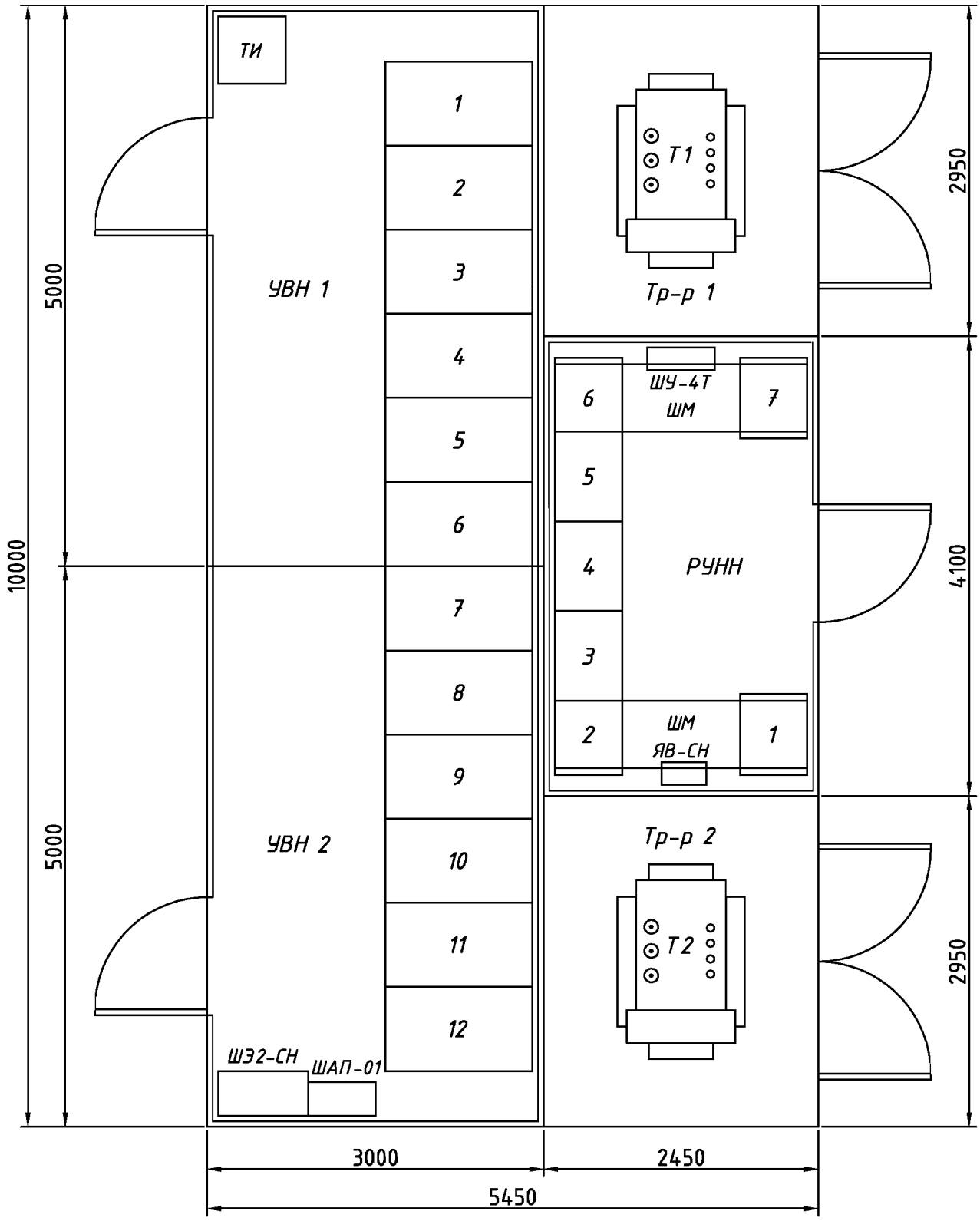
Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 34

Файл

Формат А3

Продолжение приложения 5

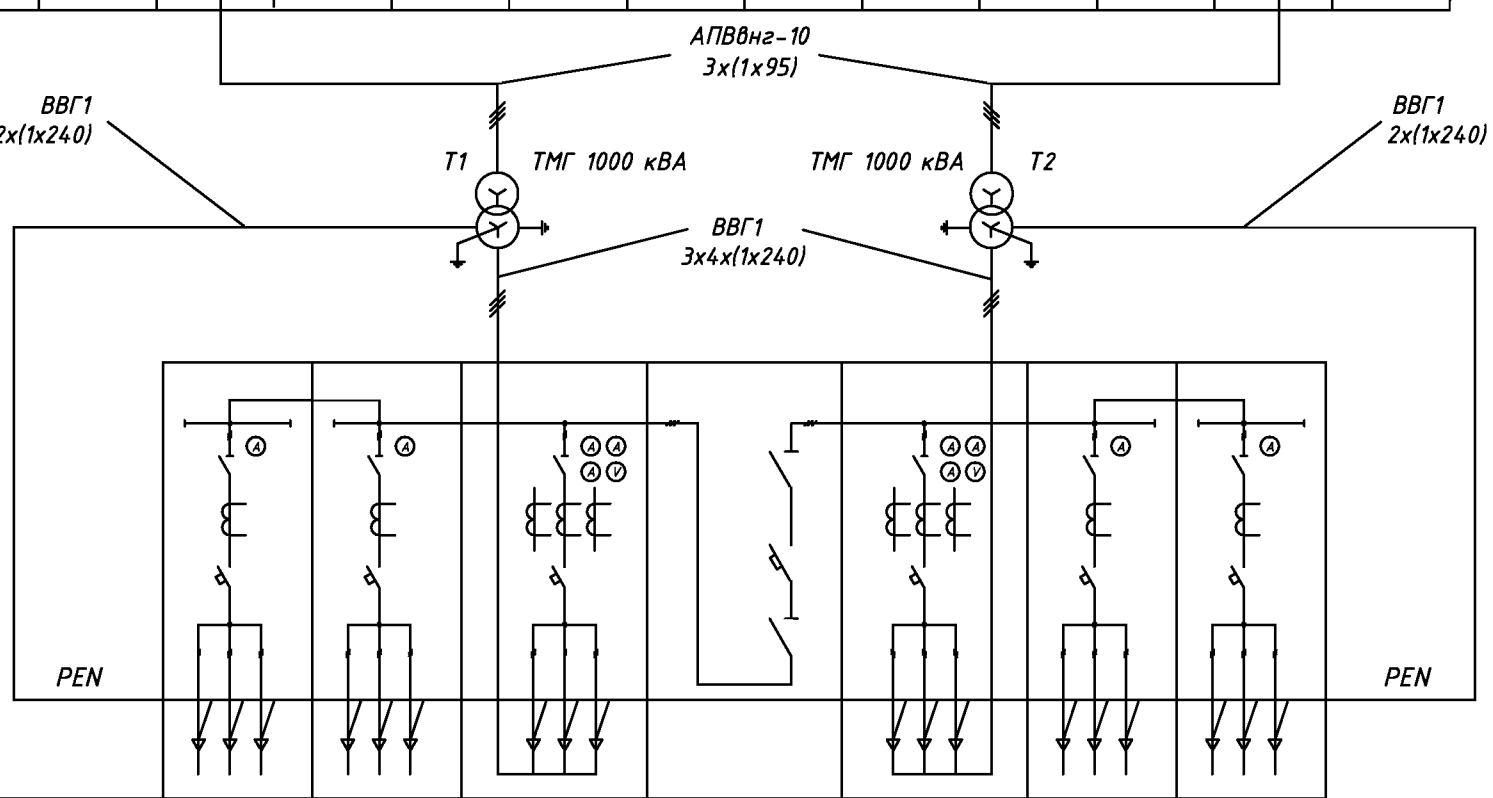
Рисунок 5.5.1 – Компоновка 2РТП-АТ-1000/10(6)/0,4-У1 в пяти блок-модулях (пример)



Продолжение приложения 5

Рисунок 5.5.2 – Электрическая схема 2РТП-АТ-1000/10(6)/0,4-У1 (пример)

№ п/п	Запрашиваемые данные КРУ-АТ	Секция 1						Секция 2					
1	Номер схемы главных соединений	101	101	101	101	261	124	603	261	101	101	101	101
2	Назначение шкафа	Отходящая линия 1.2	Линия к тр-ру №1	Отходящая линия 1.1	Ввод №1	ТН №1 с заземл. с.ш.	Секцион. выключ-ль	Секцион. разъед-ль	ТН №2 с заземл. с.ш.	Ввод №2	Отходящая линия 2.1	Линия к тр-ру №2	Отходящая линия 2.2
3	Тип высоковольтного выключателя	ВВ/TEL-10-20/1000	ВВ/TEL-10-20/1000	ВВ/TEL-10-20/1000	ВВ/TEL-10-20/1000	—	ВВ/TEL-10-20/1000	—	—	ВВ/TEL-10-20/1000	ВВ/TEL-10-20/1000	ВВ/TEL-10-20/1000	ВВ/TEL-10-20/1000
4	Коэффициент трансформации и нсминальный ток (А) трансформатора тока Тип трансф. тока: ТЛО-10	300/5	150/5	300/5	600/5	—	300/5	—	—	600/5	300/5	150/5	300/5
5	Тип трансформатора напряжения	—	—	—	—	3хЗНОЛ 10кВ	—	—	3хЗНОЛ 10кВ	—	—	—	—
6	Микропроцессорное устройство – тип	Сириус-2Л	Сириус-2Л	Сириус-2Л	Сириус-2В	Сириус-ТН	Сириус-2С		Сириус-ТН	Сириус-2В	Сириус-2Л	Сириус-2Л	Сириус-2Л
7	Порядковый номер шкафа по плану	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Номинальное напряжение: 10кВ												
9	Номинальный ток сборных шин: 1600 А												
10	Сечение сборных шин: 10х80												
11	Материал сборных шин: Си												
12	Вид оперативного тока вспомогательных цепей: переменный; постоянный 220В; выпрямленный												
	Схема главных соединений												



Порядковый номер	7	6	5	4	3	2	1
Тип панели	ЩО70-3АТ-09У3	ЩО70-3АТ-09У3	ЩО70-3АТ-23У3	ЩО70-3АТ-38У3	ЩО70-3АТ-23У3	ЩО70-3АТ-09У3	ЩО70-3АТ-09У3
Назначение панели	Линия 1.2	Линия 1.1	Ввод 1	Секционная панель	Ввод 2	Линия 2.1	Линия 2.2
Тип коммутирующего защитного аппарата	ВА55-41	ВА55-41	ВА55-43	ВА55-43	ВА55-43	ВА55-41	ВА55-41
Номин. ток коммут. аппарата ,А	1000	1000	2000	1600	2000	1000	1000
Трансформатор тока	1000/5	1000/5	2000/5		2000/5	1000/5	1000/5

Взам. инв. №

Подпись и дата

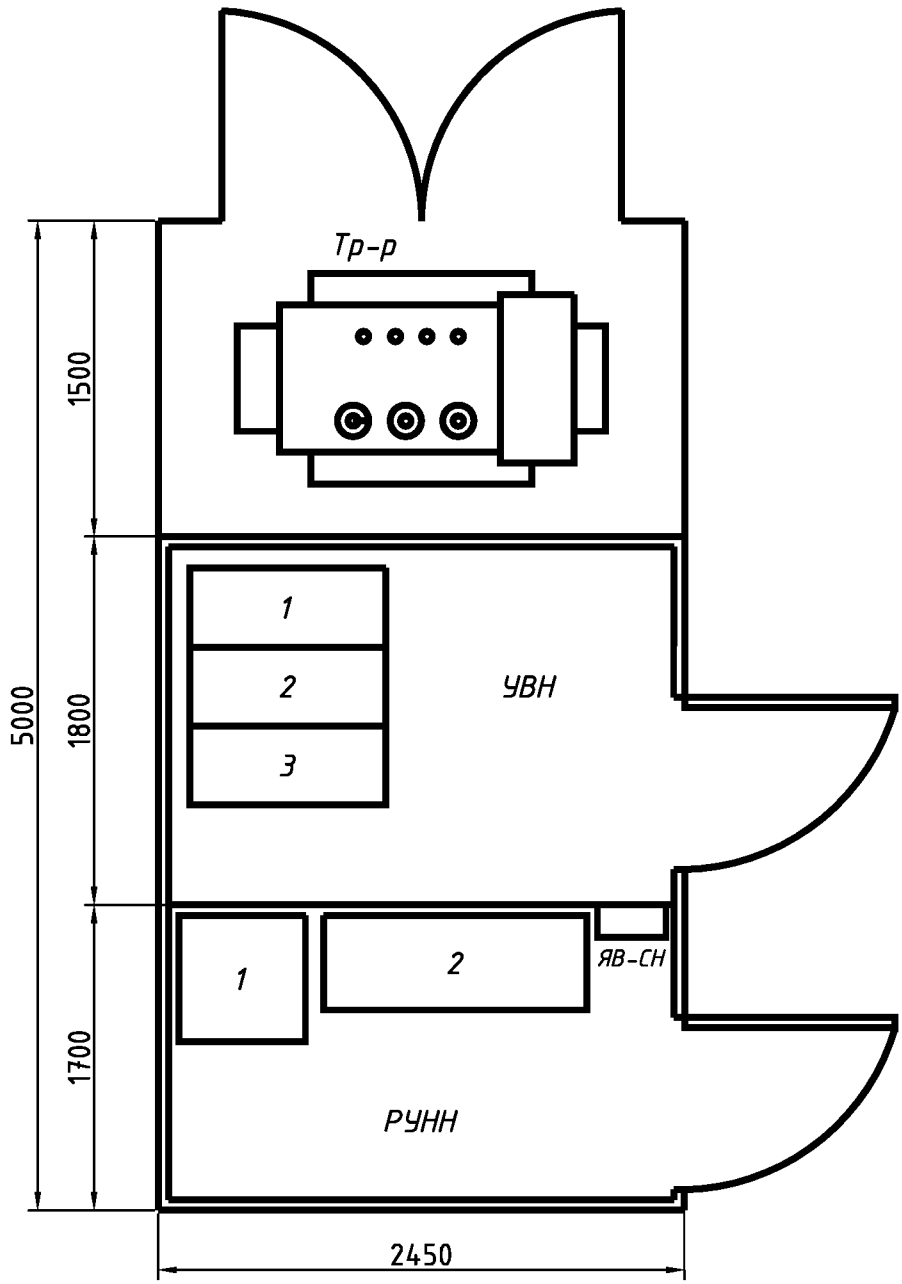
Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 36

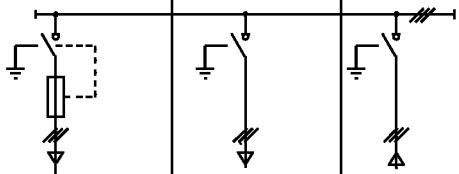
Файл

Формат А3

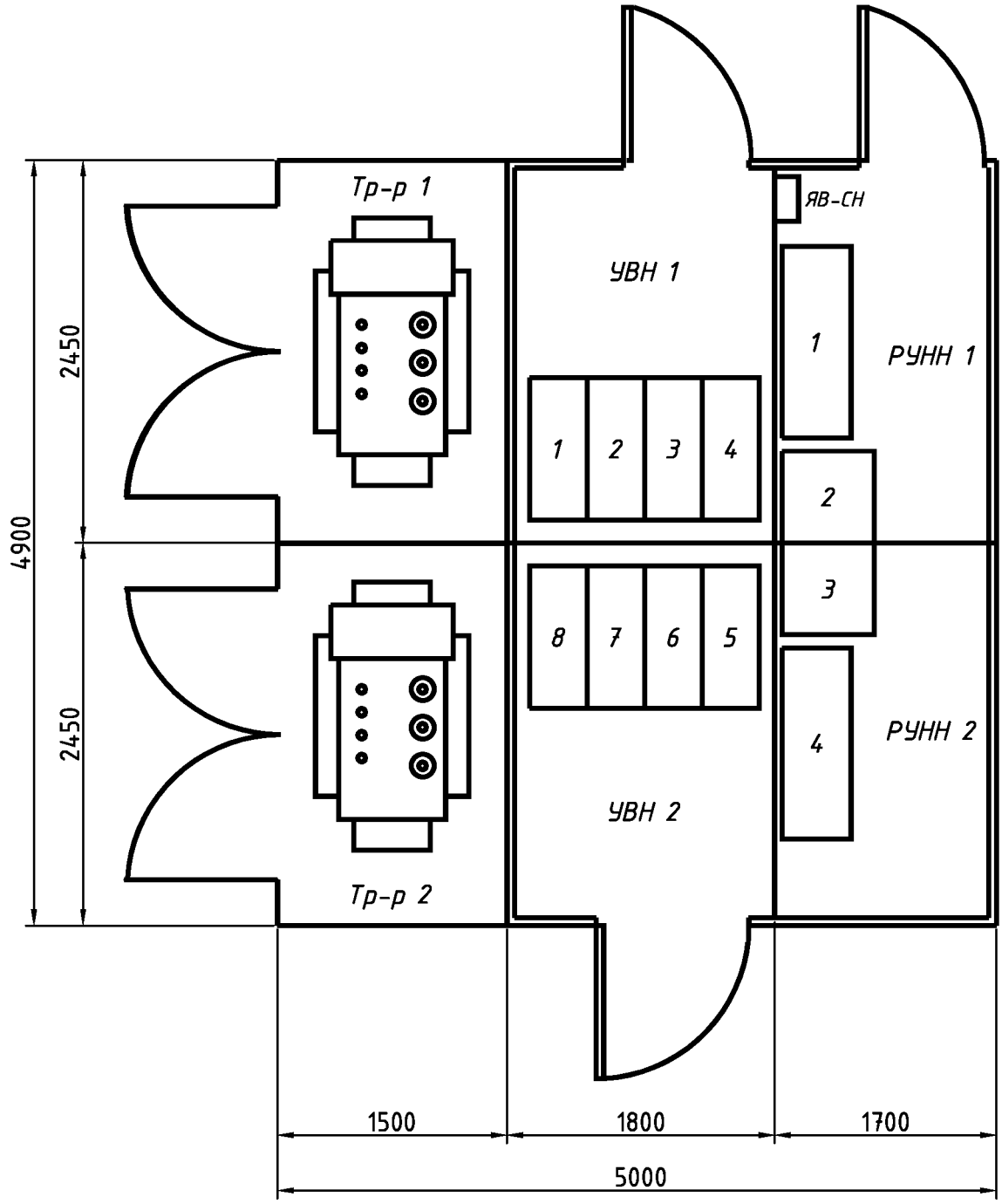
Продолжение приложения 5
Рисунок 5.6.1 – Компоновка КТПНУ-М-АТ-630/10(6)/0,4-У1 в одном блок-модуле (пример)



Продолжение приложения 5
Рисунок 5.6.2 – Электрическая схема КТПНУ-М-АТ-630/10(6)/0,4-У1 (пример)

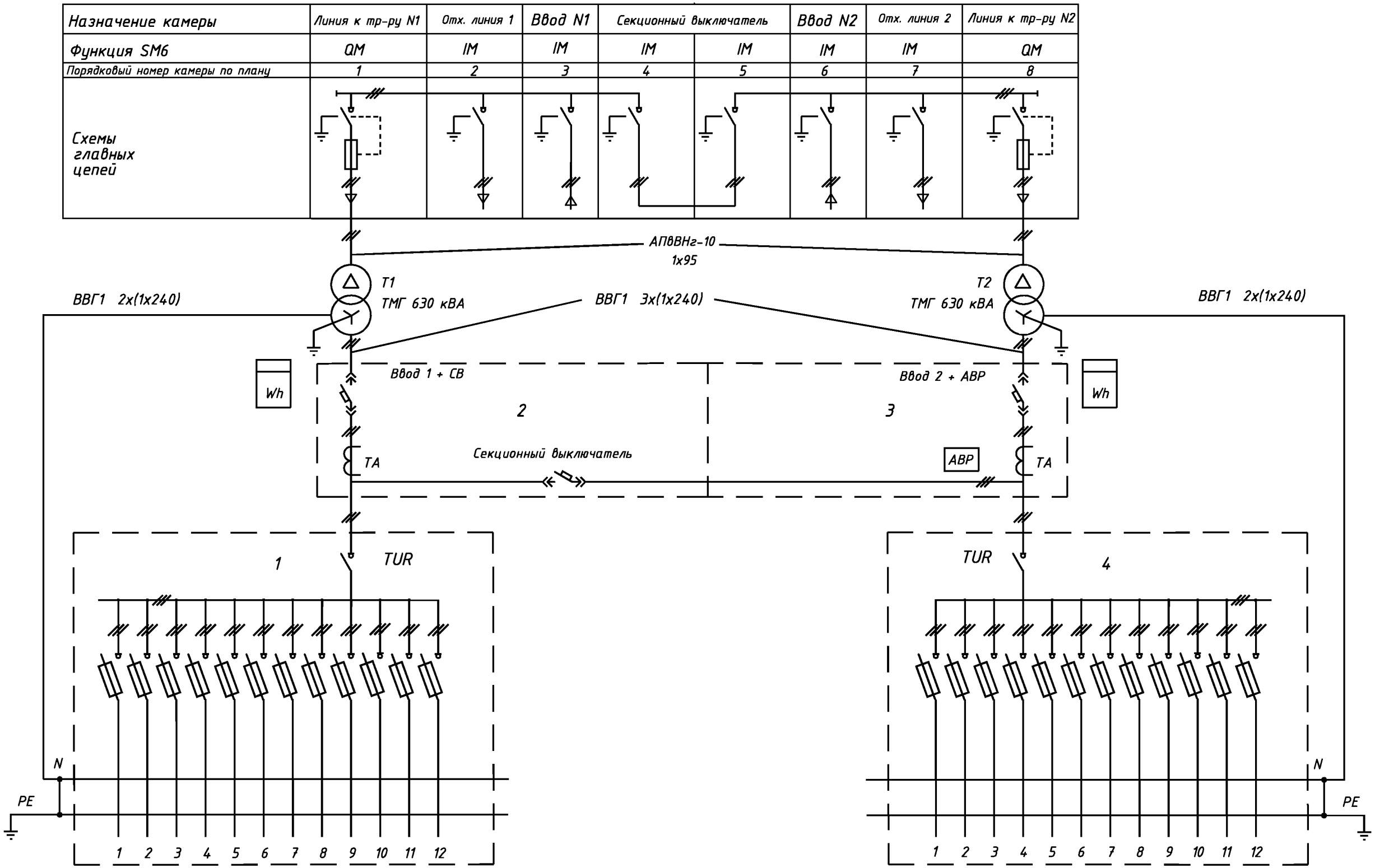
Назначение камеры	Линия к тр-ру	Отх. линия	Ввод
Функция SM6	QM	IM	IM
Порядковый номер камеры по плану	1	2	3
Схемы главных цепей			

Продолжение приложения 5
Рисунок 5.7.1 – Компоновка 2КТПНУ-М-АТ-630/10(6)/0,4-У1 в двух блок-модулях (пример)



Продолжение приложения 5

Рисунок 5.7.2 – Электрическая схема 2КТПНУ-М-АТ-630/10(6)/0,4-У1 (пример)



Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подп.	Дата	АТ 15400-00.00.000 ТИ	Лист 40

Файл

Формат А3

Особые отметки