



**ЭЛЕКТРОНМАШ**  
СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ

194292, Россия, Санкт-Петербург, Промзона «Парнас»  
3-й Верхний переулок, д.12 литер А  
Тел/факс: 8 (812) 702-12-62  
E-mail: elm@electronmash.ru www.electronmash.ru

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор ЗАО «Электронмаш»

 А.В. Трубкин  
15.08. 2013 г.

## КОМПЛЕКТНЫЕ ОДНОТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6(10)/0,4кВ МОЩНОСТЬЮ ОТ 63 ДО 1000кВА В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОМ ЗДАНИИ

Техническая информация

АВУБ.006.01.12ТИ

Версия 2.1

(взамен версии 1.1)

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОТП ЗАО «Электронмаш»

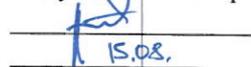
 Е.В. Шарафутдинов  
2013 г.

Начальник ПКО ЗАО «Электронмаш»

 П.В. Алексеев  
15.08. 2013 г.

Разработал

Ведущий инженер ОТП ЗАО «Электронмаш»

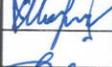
 А.А. Пашчев  
15.08. 2013 г.

Настоящая техническая информация выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами, с соблюдением правил пожарной безопасности и взрывобезопасности.

Техническая информация распространяется на комплектные однострансформаторные подстанции напряжением до 10 кВ мощностью от 63 до 1000 кВА в металлическом блочно-модульном здании.

Изменения комплектующего оборудования, либо отдельных конструктивных элементов, в том числе, связанных с дальнейшим усовершенствованием конструкции, не влияющие на основные технические данные, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые комплектные трансформаторные подстанции в металлическом блочно-модульном здании без предварительных уведомлений.

Схемы и чертежи, приведенные в настоящей технической информации, предназначены исключительно для получения общего представления или описания изделия и не должны рассматриваться как утверждение гарантированных характеристик.

Подпись и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	<b>АВУБ.006.01.12ТИ</b>								
Инв. № подл.	006.01.12											
Изм	Лист	Документ №	Подпись						Дата	Лит	Лист	Листов
Разработал	Пашичев								07.2013		2	46
Проверил	Шарафутдинов			07.2013	ЗАО «Электронмаш» Санкт-Петербург							
Н. Контр.	Клементьева			07.2013								
Утвердил												
					Комплектные однострансформаторные подстанции напряжением 6(10)/0,4 кВ мощностью от 63 до 1000 кВА в металлическом блочно-модульном здании							

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения и область применения.....	4
2	Состав и варианты исполнения.....	6
3	Основные технические характеристики.....	7
4	Оборудование.....	9
5	Конструкция блочно-модульного здания .....	11
6	Монтаж блочно-модульного здания .....	12
7	Электрические соединения и подключения.....	13
8	Собственные нужды КТП в БМЗ.....	14
9	Заземление и молниезащита.....	16
10	Безопасность обслуживания.....	17
11	Транспортирование и хранение.....	18
12	Комплект поставки.....	19
13	Оформление заказа.....	20
	Приложение А Схемы главных цепей УВН.....	21
	Приложение Б Схемы главных цепей РУНН.....	29
	Приложение В Чертеж общего вида КТП в БМЗ.....	31
	Приложение Г План расположения оборудования КТП в БМЗ.....	32
	Приложение Д Эскиз строительного задания на устройство фундамента.....	33
	Приложение Е Опорная поверхность БМЗ.....	35
	Приложение Ж Схемы строповки БМЗ.....	36
	Приложение И Схема электрическая однолинейная ШСН.....	38
	Приложение К План прокладки сети освещения.....	39
	Приложение Л План прокладки силовой сети.....	40
	Приложение М План расположения оборудования ПОС.....	41
	Приложение Н Молниезащита и заземление.....	42
	Приложение П Опросный лист на БМЗ.....	43
	Приложение Р Опросный лист на трансформатор.....	45

Инов.№ подкл.	006.01.12	Подпись и дата		Инов.№ дубл.		Взаим. инв.	
Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата			

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

3

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

## 1.1 Назначение и условия эксплуатации

Комплектная трансформаторная подстанция в блочно-модульном здании (далее КТП в БМЗ) предназначена для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в сетях с изолированной нейтралью на стороне 6(10) кВ и с заземленной нейтралью на стороне 0,4 кВ.

КТП в БМЗ предназначена для электроснабжения жилищно-коммунальных, инфраструктурных, промышленных объектов, а также зон индивидуальной застройки.

КТП в БМЗ поставляется высокой заводской готовности. Подключение силового трансформатора производится после установки блочно-модульного здания (далее БМЗ) на объекте Заказчика. Комплект кабельной продукции входит в комплект поставки и транспортируется вместе с КТП в БМЗ (в составе комплекта монтажных частей).

Условия окружающей среды для установки КТП в БМЗ приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Условия окружающей среды

Характеристика	Показатель
Сейсмостойкость по шкале MSK, баллов, не более	9
Ветровая нагрузка, кг/м <sup>2</sup> , не более	90
Снеговая нагрузка, кг/м <sup>2</sup> , не более	320
Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000
Количество осадков, мм/год, не более	2000
Минимальная температура воздуха окружающей среды, °С	- 60
Максимальная температура воздуха окружающей среды, °С	+ 40
Относительная влажность воздуха, %, не более	95

## 1.2 Нормативная документация

КТП в БМЗ соответствует требованиям следующих нормативных документов:

ГОСТ Р 50571.15-97 Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

СНиП 2.01-02-85 Строительные нормы и правила. Противопожарные нормы

СНиП 3.05.06-85 Строительные нормы и правила. Электротехнические устройства

СНиП 12-01-2004 Строительные нормы и правила Российской Федерации. Организация строительства

СНиП II-23-81 Строительные нормы и правила. Стальные конструкции

СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

СП 12-135-2003 Свод правил по проектированию и строительству. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда

РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей

Правила Устройства Электроустановок. Издание седьмое

Инь.№ подл.	006.01.12
Подпись и дата	
Взаим. инв.	
Инь.№ дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

4

ТУ 3412-005-52159081-2009 Подстанции трансформаторные комплектные КТП-ELM мощностью до 6300кВА. Технические условия

Соответствие требований нормативных документов подтверждается декларацией соответствия РОСС RU.MX10.Д00003.

### 1.3 Структура условного обозначения КТП в БМЗ

КТП-ELM-X/XX/XX - XX - XX в БМЗ



Пример условного обозначения КТП в БМЗ с одним трансформатором мощностью 400 кВА, номинальным напряжением 10/0,4 кВ: КТП-ELM-400/10/0,4-12-УХЛ3.1 в БМЗ.

Инов.№ подл.	006.01.12	Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата	Взаим. инв.	Инов.№ дубл.	Подпись и дата	
АВУБ.006.01.12ТИ							Лист			
							5			

## 2 СОСТАВ И ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

### 2.1 Состав КТП в БМЗ

В состав КТП входят:

- устройство со стороны высшего напряжения (далее УВН). В качестве УВН применяются распределительные устройства с элегазовой изоляцией SafeRing производства компании АББ или УВН с воздушной изоляцией производства ООО «Электронмаш Инжиниринг»;

- силовой трансформатор с литой изоляцией ТЗР производства компании GBE. Возможно применение сухих или масляных трансформаторов других производителей;

- распределительное устройство со стороны низшего напряжения (далее РУНН);
- шкаф собственных нужд;
- пожаро-охранная сигнализация (опция);
- шкаф защитных средств;
- другое дополнительное оборудование (по запросу заказчика).

### 2.2 Варианты исполнения

По конструкции стен и кровли блочно-модульного здания:

- из стального листа с утеплителем;
- из сэндвич-панелей.

По расположению УВН относительно трансформаторного отсека:

- левосторонняя;
- правосторонняя.

По схеме УВН:

- проходная;
- тупиковая.

По оборудованию РУНН:

- с установкой на вводах и отходящих линиях выкатных, втычных или стационарных автоматических выключателей.

Инов.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	
Взаим. инв.		Инов.№ дубл.	
Подпись и дата			

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
-----	------	------------	---------	------

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

6

### 3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики КТП в БМЗ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические характеристики КТП в БМЗ

	Наименование параметра	Значение
1	Мощность силового трансформатора, кВА	63, 100, 160, 250, 400, 630, 1000
2	Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10
3	Максимальное напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12
4	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
5	Максимальное напряжение на стороне НН, кВ	0,44
6	Номинальный ток сборных шин на стороне ВН, А	630
7	Номинальный ток сборных шин на стороне НН, А	160, 160, 320, 400, 630, 1000, 1600
8	Ток термической стойкости сборных шин на стороне ВН, кА/3с	21
9	Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне ВН, кА	51
10	Ток термической стойкости сборных шин на стороне НН, кА/1с	16...36
11	Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне НН, кА	32...73
12	Номинальное напряжение вторичных цепей, В	переменное 220
13	Климатическое исполнение и категория размещения РУНН	УХЛ3.1
14	Степень защиты оборудования РУНН по ГОСТ14254-96	IP31
15	Степень защиты оборудования УВН по ГОСТ14254-96	IP40
16	Климатическое исполнение и категория размещения БМЗ (оболочки КТП) по ГОСТ 15.150-69	УХЛ1
17	Степень огнестойкости, не выше	II
18	Категория помещения по взрывоопасной и пожарной опасности, не выше	Д
19	Класс конструктивной пожарной опасности, не выше	С1
20	Длина модуля, мм	6000
21	Ширина модуля, мм	2400
22	Высота модуля, мм	2950
23	Масса модуля с оборудованием, кг, не более	17000
24	Срок службы, лет, не менее	30

Основные технические характеристики РУНН в зависимости от мощности трансформатора приведены в таблице 3.

Инва.№ подл.	006.01.12
Взаим. инв.	
Инва.№ дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
-----	------	------------	---------	------

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист
7

Таблица 3 - Основные технические характеристики РУНН

Тип трансформатора	ТЗR07(12)						
Мощность трансформатора, кВА	63	100	160	250	400	630	1000
Номинальное напряжение, В	380						
Номинальный ток сборных шин, А	160	160	320	400	630	1000	1600
Ток термической стойкости, кА	16	16	16	20	25	36	36
Ток электродинамической стойкости, кА	32	32	32	40	73	73	73

Инва.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	Инва.№ дубл.	Подпись и дата
Взаим. инв.				

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
-----	------	------------	---------	------

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

8

## 4 ОБОРУДОВАНИЕ

### 4.1 УВН

На стороне ВН используется оборудование производства компании АББ (либо аналогичное оборудование производства компании Schneider Electric) и ООО «Электронмаш Инжиниринг». Схемы главных цепей УВН приведены в приложении А.

### 4.2 Трансформатор

Силовой трансформатор с сухой изоляцией ТЗР производства компании GBE. Технические характеристики трансформатора приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Технические характеристики трансформатора

Наименование	Значение
Напряжение короткого замыкания, %	4, 6
Первичное напряжение обмоток, кВ	6, 10
Вторичное напряжение обмоток, кВ	0,4
Схема соединения и группа соединения	Д/Ун-11
Степень защиты	IP00 (без кожуха)

### 4.3 РУНН

В РУНН используются комплектующие производства компании АББ, Schneider Electric, либо комплектующие другого производителя по требованию Заказчика. Схемы главных цепей РУНН приведены в приложении Б.

На вводе в РУНН установлены автоматические выключатели выдвижного исполнения. Защита отходящих линий осуществляется автоматическими выключателями выдвижного или втычного исполнения. Количество отходящих линий – согласно опросному листу. При формировании заказа возможно изменение схемы РУНН.

Для организации измерения и учета в КТП устанавливаются:

- вольтметр с переключателем на вводе РУНН;
- амперметры и трансформаторы тока в каждой фазе на вводе РУНН;
- амперметр и трансформатор тока на отходящих линиях РУНН;
- счетчики активной и реактивной энергии на вводе стороны НН (в соответствии с опросным листом заказа);
- другие приборы (в соответствии с опросным листом заказа).

### 4.4 Оборудование автоматизированной системы управления энергоснабжением

В КТП предусмотрена возможность интеграции с верхним уровнем автоматизированной системы управления энергоснабжением (далее АСУЭ) объекта (по запросу заказчика).

АСУЭ предназначена для:

- сбора информации;
- управления коммутационным оборудованием;
- обмена данными с диспетчерским пунктом и визуализации.

Основными узлами АСУЭ являются программируемый логический контроллер (ПЛК) Siemens SIMATIC S7-1200.

АСУЭ осуществляет:

Инь.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата		Инь.№ дубл.		Подпись и дата	
Взаим. инв.							

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

9

- сбор дискретных сигналов (DI) состояния, положения и неисправности (аварийного отключения) коммутационных аппаратов;
- управление коммутационными аппаратами через дискретные выходы (DO) контроллера;
- сбор сигналов с мультиметров по сети Ethernet и счётчиков электроэнергии по сети Modbus;
- обмен данными с диспетчерским пунктом;
- управление выключателями по заданному алгоритму в дистанционном режиме управления;
- блокировку некорректных команд оператора в дистанционном режиме управления;
- обмен данными с системой визуализации;
- прием и запоминание параметров с системы визуализации в режиме параметрирования.

Инва.№ подкл.	006.01.12	Подпись и дата	Взаим. инв.	Инва.№ дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата	АВУБ.006.01.12ТИ

## 5 КОНСТРУКЦИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ЗДАНИЯ

БМЗ состоит из трех изолированных отсеков: отсек РУНН, отсек УВН и отсек трансформатора. Обслуживание РУНН и УВН осуществляется из внутреннего коридора, обслуживание трансформатора - со стороны улицы.

Конструкция БМЗ имеет высокопрочный каркас, утепленное основание и кровлю.

Каркас БМЗ представляет собой усиленную цельносварную стальную конструкцию согласно требованиям СНиП II-23-81, состоящую из набора сварных элементов (швеллер, уголок). Толщина стен БМЗ от 50 до 150 мм в зависимости от климатических условий эксплуатации и типа здания. Стены отсеков УВН и РУНН имеют теплоизоляцию из негорючего утеплителя. Наружная отделка БМЗ выполняется профилированным листом средней волны толщиной 1,5 мм, который приварен к каркасу сплошным швом, либо из сэндвич-панелей необходимой толщины.

Элементы основания, соединенные между собой по периметру, образуют замкнутый контур (раму), который имеет поперечные усилители и закладные элементы для установки напольного оборудования (трансформатор, РУНН, УВН). Внутреннее пространство рамы заполняется утеплителем из негорючего материала. Сверху и снизу данная конструкция закрывается металлическим листом, образуя ровную поверхность. Настил пола выполнен из рифленого листа с одинаковым рисунком рифления. В случае установки масляного трансформатора БМЗ комплектуется маслосборником. В основании БМЗ предусмотрены отверстия для ввода/вывода кабеля НН и ВН, исключая попадание влаги внутрь здания. В отверстия вварены металлические гильзы, либо установлены уплотнительные модули производства компании Roxtec (опция). Количество и сечение гильз выбирается в соответствии с опросным листом (количество, типы и сечения кабелей).

Кровля БМЗ стационарная, с уклоном в две стороны (без ферм), теплоизоляция из негорючего утеплителя. Потолок имеет гидроизоляцию.

Каждый отсек имеет отдельный вход с утепленными дверями или воротами. Двери и ворота открываются на угол 150° и фиксируются под углом 105°. Дверные и воротные проемы отсеков БМЗ позволяют демонтировать оборудование без разбора элементов конструкции. Размеры проемов (Ш x В): для отсека УВН – 1200 x 2100мм, для отсека РУНН – 900 x 2100мм, для трансформаторного отсека – 1400 x 2200мм.

Для подъема модуля предусмотрены стационарные грузовые цапфы. Конструкция БМЗ имеет необходимую жесткость для транспортирования железнодорожным и автомобильным транспортом с учетом нагрузки от смонтированного оборудования.

Площадки обслуживания и лестницы обеспечивают безопасное техническое обслуживание оборудования (при заказе должна быть указана высота установки БМЗ над уровнем земли). Лестницы и площадки обслуживания комплектуются ограждающими конструкциями.

Чертеж общего вида КТП в БМЗ представлен в приложении В.

План расположения оборудования КТП в БМЗ представлен в приложении Г.

Инов.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	
Взаим. инв.		Инов.№ дубл.	
Подпись и дата		Подпись и дата	

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

11

## 6 МОНТАЖ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ЗДАНИЯ

КТП в БМЗ должна устанавливаться на подготовленный фундамент. Рекомендуется использовать два основных варианта выполнения фундамента:

- ленточный;
- с применением железобетонных свай.

Эскизы различных вариантов строительных заданий на устройство фундаментов приведены в приложении Д. Возможны варианты применения других конструкций фундаментов в зависимости от проекта.

Тип свай, марка бетона и точное положение свай определяются проектной организацией с учетом данных инженерно-геологических изысканий. Поверх фундамента должен быть выполнен металлический ростверк, на который устанавливается КТП в БМЗ. Поверхность ростверка должна быть отнивелирована с отклонением +/- 5 мм.

Крепление модуля к ростверку осуществляется прерывистым сварным швом длиной 150-200 мм, катетом 6-8 мм, с шагом не более 1000 мм.

Для проектирования фундамента нагрузки от оборудования КТП следует принимать в соответствии с таблицей массогабаритных показателей в техническом описании на КТП (ТО на КТП). Опорная поверхность БМЗ представлена в приложении Е.

Такелажные работы по подъему и перемещению КТП в БМЗ осуществляются грузоподъемным краном за грузовые цапфы с использованием траверсы или гибких строп. Схемы строповки БМЗ приведены в приложении Ж.

Последовательность производства работ по монтажу БМЗ:

1 Подготовительные работы:

- подготовить фундамент;
- выполнить внешний контур заземления;
- установить кабельные конструкции по периметру фундамента;
- выполнить ростверк.

2 Монтажные работы:

- установить модуль БМЗ на ростверк;
- приварить основание БМЗ к ростверку;
- установить площадки обслуживания и лестницы (при наличии);
- установить наружные съемные элементы;
- присоединить наружные выводы заземления к внешнему устройству заземления.

3 После окончания монтажных работ следует:

- убедиться в правильности монтажа;
- провести контроль заземления токопроводящих частей оборудования;
- провести измерение сопротивления заземляющего контура;
- при появлении дефектов, возникших при транспортировке или погрузочно-разгрузочных работах, необходимо провести косметический ремонт частей БМЗ;
- очистить отсеки от посторонних предметов и мусора.

Инва.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	
Взаим. инв.		Инва.№ дубл.	
Подпись и дата			

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

12

## 7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Конструкция КТП в БМЗ обеспечивает возможность подключения кабельных и воздушных линий. Ввод/вывод кабельных линий в КТП осуществляется снизу через пол БМЗ. Ввод/вывод воздушных линий в КТП осуществляется через приемный портал, установленный на крыше или стене БМЗ.

Соединение УВН с трансформатором осуществляется одножильными медными кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена. Кабель прокладывается через основание БМЗ.

Соединение трансформатора с РУНН осуществляется одножильными медными кабелями с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций на токи до 630А. При токах свыше 630А включительно соединение выполняется шинным мостом соответствующего номинала. Крепление шинного моста к металлическим конструкциям потолка осуществляется шпильками. Соединение шинного моста с трансформатором выполняется гибкими шинными компенсаторами.

Прокладка вспомогательных цепей производится многожильными медными кабелями с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожароопасности в кабельных лотках или коробах по стенам модуля.

Прокладка всех кабельных связей производится с возможностью доступа к данным кабелям для осмотра, контроля и замены в случае необходимости.

Инов.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	Инов.№ дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
АВУБ.006.01.12ТИ				Лист
				13

## 8 СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ КТП В БМЗ

### 8.1 Шкаф собственных нужд

Для организации собственных нужд БМЗ предусмотрен шкаф собственных нужд (далее ШСН).

ШСН обеспечивает питание следующих потребителей:

- цепей отопления, работающих в автоматическом режиме;
- цепей освещения;
- цепей розеточной сети;
- переносных электроприборов;
- системы пожаро-охранной сигнализации.
- вентиляционного оборудования (при автоматической системе вентиляции).

ШСН подключен одним вводом от РУНН. По требованию Заказчика, для обеспечения второй или первой категории надежности электроснабжения, возможно организовать второй ввод от внешнего источника с ручным переключением дежурным персоналом, либо с реализацией системы АВР на вводе. Защита отходящих линий ШСН выполнена автоматическими выключателями с устройствами защитного отключения (УЗО) или без УЗО, в зависимости от назначения потребителя.

Схема электрическая однолинейная ШСН приведена в приложении И.

### 8.2 Электроосвещение

Рабочее, аварийное и наружное освещение БМЗ выполнено светильниками с лампами накаливания в неотапливаемых помещениях и люминесцентными лампами в отапливаемых помещениях. Светильники рабочего и аварийного освещения внешне отличаются друг от друга, либо на них нанесены отличительные знаки. В качестве светильников аварийного освещения используются светильники с автономным источником питания (при исчезновении основного источника питания обеспечивается переключение на питание от автономного источника питания). Управление наружным освещением - автоматическое от фотозлемента, установленного на наружной стеновой поверхности БМЗ (предусмотрено ручное управление).

Управление освещением выполнено настенными выключателями, расположенными около входов.

План прокладки сети освещения приведен в приложении К.

Прокладка электропроводки сети освещения выполняется медным кабелем, в соответствии с требованиями ПУЭ.

### 8.3 Отопление

Система отопления работает в автоматическом режиме (предусмотрена возможность регулирования температуры в ручном режиме). Температура в отапливаемых помещениях от +10°С. Для обогрева применяются электрообогреватели конвекторного типа. При недостатке места для размещения навесных электрообогревателей применяются инфракрасные обогреватели, закрепляемые на потолке здания.

План прокладки силовой сети приведен в приложении Л.

Прокладка электропроводки системы отопления выполняется медным кабелем, монтаж выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ.

Инва.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	
Взаим. инв.		Инва.№ дубл.	
Подпись и дата			

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
-----	------	------------	---------	------

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

14

#### 8.4 Вентиляция

Вентиляция БМЗ естественная. В стенах устанавливаются приточные и вытяжные жалюзийные решетки. С внутренней стороны решеток устанавливается металлическая сетка с ячейкой 10 мм. В холодное время года обеспечивается надежная теплоизоляция вентиляционных проемов с помощью закрывающихся крышек.

По отдельному запросу Заказчика может быть выполнена автоматическая система естественной или принудительной вентиляции. В случае автоматической естественной вентиляции применяется система вентиляционных клапанов с электрообогревом и электроприводом. Клапаны управляются датчиками температуры, установленными в помещениях. Управление осуществляется от ШСН с возможностью переключения на ручной режим. В случае автоматической принудительной вентиляции система, описанная выше, дополняется вытяжными вентиляторами, установленными на клапаны. Алгоритм работы системы вентиляции согласовывается с Заказчиком.

Прокладка электропроводки системы вентиляции выполняется медным кабелем, монтаж выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ.

#### 8.5 Система пожаро-охранной сигнализации

Охранная сигнализация выполнена с применением концевых выключателей на дверях и воротах БМЗ, а также датчиков движения. Пожарная сигнализация выполнена с применением дымовых и тепловых пожарных извещателей. Возможно применение других датчиков и систем пожаро-охранной сигнализации в соответствии с требованиями Заказчика.

План расположения оборудования ПОС приведен в приложении М.

Инов.№ подкл.	006.01.12	Подпись и дата	Взаим. инв.	Инов.№ дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата	
АВУБ.006.01.12ТИ					Лист
					15

## 9 ЗАЗЕМЛЕНИЕ И МОЛНИЕЗАЩИТА

Система заземления и уравнивания потенциалов выполнена в соответствии с Правилами Устройства Электроустановок, издание седьмое, гл.1.7. «Заземление и защитные меры электробезопасности».

Для помещений высшего и низшего напряжений внутренний контур принят общим. Расчет внешнего контура заземления производится при привязке модуля к конкретным условиям, сопротивление внешнего контура не должно превышать 4 Ом.

В случае цельносварного контейнера внутренним контуром служит пол блочно-модульного здания.

В случае контейнера из сэндвич-панелей внутренний контур выполнен по периметру БМЗ стальной полосой 4x40 мм.

К внутреннему контуру присоединены все металлические нетоковедущие части (все оборудование, установленное в здании), которые могут оказаться под напряжением методом болтового соединения или сваркой. Места болтовых соединений зачищаются и покрываются токопроводящей смазкой для защиты от коррозии.

Внутренний контур предусматривает подключение к внешнему контуру заземления не менее чем в двух местах, с нанесением опознавательных знаков в местах ввода заземляющих проводников в здание.

К внутреннему корпусу заземления присоединены:

- нейтраль трансформатора на стороне НН до точки разделения PEN-проводника в системе заземления TN-C-S;
- корпус трансформатора;
- металлические нетоковедущие части корпусов УВН и РУНН;
- металлические нетоковедущие части щитового оборудования;
- заземляющая шина РУНН и щитового оборудования.

Ввиду недостаточной толщины профилированного листа кровли (менее 4 мм) в соответствии с СО 153-34.21.122-2003 в качестве системы молниезащиты используется молниеприемная сетка, установленная на кровле БМЗ. Сетка выполняется из стальной проволоки диаметром 8 мм<sup>2</sup> с шагом не более 10 м. В связи с тем, что габариты БМЗ менее 10 м, проволока прокладывается по периметру кровли. Молниеприемная сетка транспортируется отдельно (в комплекте монтажных частей), монтаж производится на месте установки БМЗ.

Токоотводы выполняются стальной проволокой диаметром 8 мм<sup>2</sup> на углах БМЗ по поверхности стены и соединяются с внешним контуром заземления.

Молниезащита и заземление приведены в приложении Н.

Инов.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	
Взаим. инв.		Инов.№ дубл.	
Подпись и дата			

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
-----	------	------------	---------	------

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

16

## 10 БЕЗОПАСНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Безопасное обслуживание КТП в БМЗ обеспечивается:

- применением в качестве УВН современных распределительных устройств с элегазовой или воздушной изоляцией, снижающих риск поражения обслуживающего персонала электрическим током и электрической дугой, и имеющих повышенную степень защиты токоведущих частей от проникновения пыли, влаги и мелких животных;
  - разделение УВН на изолированные отсеки (сборных шин, высоковольтный, релейной защиты и автоматики);
  - выполнением клапанов сброса избыточного давления УВН и РУНН, расположенных на задней стенке, либо на верхней крышке;
  - выполнением системы механических и электромагнитных блокировок УВН и РУНН, не допускающих ошибок при оперативных переключениях;
  - применением в РУНН панелей одностороннего обслуживания с разделением на отдельные отсеки коммутационных устройств, шин и кабельных подключений;
  - выносом устройств контроля работы и управления на лицевую панель шкафов УВН и РУНН;
  - доступной для контроля системой заземления. Места присоединения обозначены знаком «Заземление». Присоединения к внутреннему контуру заземления выполнены болтовыми соединениями или сваркой. Предусмотрены стационарные заземлители и места для присоединения переносных заземляющих устройств при проведении обслуживания, испытаний и измерений;
  - выполнением мнемосхем со световой индикацией положения коммутационных аппаратов и механических указателей положения коммутационных аппаратов, расположенных с лицевой стороны УВН и РУНН;
  - выполнением световой индикации наличия напряжения на шинах и присоединениях УВН;
  - наличием розеток для питания измерительных приборов и переносных светильников.
- Для обеспечения безопасности персонала в цепи питания розеток установлено УЗО;
- выполнением системы пожаро-охранной сигнализации;
  - наличием комплекта основных защитных средств и средств пожаротушения.

Инов.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	
Взаим. инв.		Инов.№ дубл.	
Подпись и дата		Подпись и дата	

Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
-----	------	------------	---------	------

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

17

## 11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Модуль БМЗ пломбируются на время транспортировки. БМЗ упаковывается в термоусаживаемую пленку типа ПВД. Лестницы, площадки обслуживания и светильники наружного освещения демонтируются на время транспортировки.

Транспортирование КТП производится автомобильным или железнодорожным транспортом. Все подвижные части КТП на время транспортирования надежно закреплены. Груз имеет маркировку в местах строповки. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов жесткие (Ж) по ГОСТ 23216-78. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов ОЖ4 по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения – один год. Температура окружающего воздуха при хранении соответствует климатическому исполнению БМЗ.

Инов.№ подкл.	006.01.12	Подпись и дата	Инов.№ дубл.	Подпись и дата
Взаим. инв.				
Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
АВУБ.006.01.12ТИ				Лист
				18

## 12 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки КТП в БМЗ входят:

- БМЗ, согласно опросному листу, приведенному в приложении П;
- УВН, согласно схем главных цепей УВН, приведенных в приложении А;
- трансформатор, согласно опросному листу, приведенному в приложении Р;
- РУНН, схем главных цепей РУНН, приведенных в приложении Б;
- кабельная продукция;
- шкаф собственных нужд;
- комплект ЗИП;
- шкаф защитных средств;
- средства защиты и пожаротушения;
- комплект монтажных частей (светильники наружного освещения; эмаль для восстановления лакокрасочного покрытия, поврежденного при монтаже БМЗ; лестница, площадка обслуживания и комплект ограждающих конструкций (при наличии))

К комплекту прилагается следующая документация на русском языке:

1 На КТП в БМЗ:

- ведомость эксплуатационных документов;
- комплект конструкторской документации;
- паспорт;
- комплект эксплуатационной документации на оборудование, встраиваемое в КТП в БМЗ, согласно ведомости эксплуатационных документов.

2 На БМЗ:

- ведомость эксплуатационных документов;
- руководство по эксплуатации;
- паспорт;
- инструкция по монтажу;
- комплект конструкторской документации.

Инов.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	Инов.№ дубл.	Подпись и дата
Взаим. инв.				
Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
АВУБ.006.01.12ТИ				Лист
				19

### 13 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ КТП в БМЗ производится согласно опросных листов и схем главных цепей УВН и РУНН, с указанием необходимых данных.

Схемы главных цепей УВН приведены в приложении А;

Схемы главных цепей РУНН приведены в приложении Б;

Опросный лист на БМЗ приведен в приложении П;

Опросный лист на трансформатор приведен в приложении Р.

Инов.№ подл.	006.01.12	Подпись и дата	Инов.№ дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	Документ №	Подпись	Дата
АВУБ.006.01.12ТИ				Лист
				20

АВУБ.006.01.12ТИ

Приложение А  
(рекомендуемое)  
Схемы главных цепей УВН  
А.1 Таблица применяемости УВН

Мощность КТП, кВА	Тun УВН													
	УВН с ВВ		УВН с ВН		УВН с предохранителем и ВН		Safe Ring							
							CCF		CCV		DeF		DeV	
	Напряжение главных цепей, кВ													
	6кВ	10кВ	6кВ	10кВ	6кВ	10кВ	6кВ	10кВ	6кВ	10кВ	6кВ	10кВ	6кВ	10кВ
63	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
100	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
160	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
250	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
400	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
630	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Инв. N подл.	Погр. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Погр. и дата
006.01.12				
Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

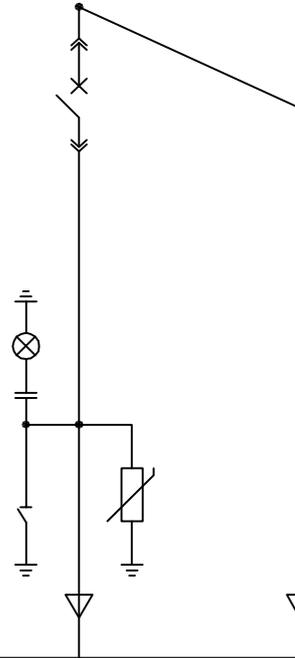
21

Формат

A4

А.2 УВН с вакуумным выключателем (УВН с ВВ)

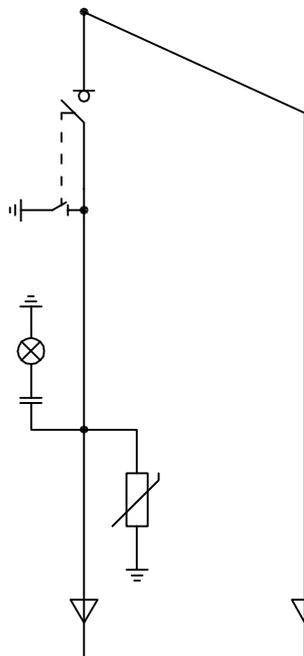
УВН с ВВ



Инв. N подл.	Погр. и дата	Наименование	Назначение фидера		Примечание	
			К трансф.	Ввод ВН		
		Тип	УВН			
		Номер схемы главных цепей	1(1.1)	4.1(4)		
		Номинальное напряжение, кВ	(указать)		6/10	
		Ток термической стойкости на стороне ВН, кА (1 сек)	до 20*	-		
Инв. N дубл.		Номинальный ток вакуумного выключателя, А	630	-		
		Номинальный ток выключателя нагрузки, А	-	-		
		Номинальный ток предохранителя, А	-	-		
		Напряжение питания оперативных цепей	230 V AC			
		Ввод кабеля ВН	Снизу			
Взам. инв. N		Тип вводного кабеля	(указать)			
		Вывод кабеля ВН	Снизу		ПВВнг-LS**	
		Степень защиты корпуса	IP40			
		Обогреватель в шкафу	+			
		Индикатор напряжения в шкафу	+			
Погр. и дата		Коэфф. трансф. измерительных трансф. тока	(указать)/5	-	10,15,20,30,40,50,75,80,100,150	
		ОПН	ОПН-П-6(10)/7,2(12)	-		
		Микропроцессорное устройство защиты	БМРЗ-102-2-Д-КЛ-01	-		
Инв. N подл.	006.01.12	*) Зависит от параметров измерительных трансформаторов тока;				
		**) Сечение кабеля зависит от мощности КТП.				
		АВУБ.006.01.12ТИ				Лист
		Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

А.3 УВН с выключателем нагрузки (УВН с ВН)

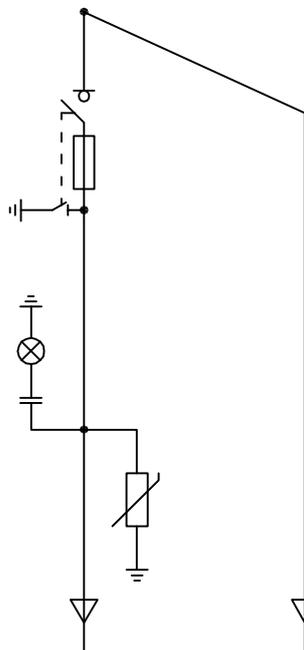
УВН с ВН



Инв. N подл.	Погр. и дата	Наименование	Назначение фидера		Примечание
			К трансф.	Ввод ВН	
		Тип	УВН		
		Номер схемы главных цепей	2(2.1)	4.1(4)	
		Номинальное напряжение, кВ	(указать)		6/10
		Ток термической стойкости на стороне ВН, кА (1 сек)	20	-	
Инв. N дубл.		Номинальный ток вакуумного выключателя, А	-	-	
		Номинальный ток выключателя нагрузки, А	630	-	
		Номинальный ток предохранителя, А	-	-	
		Напряжение питания оперативных цепей	230 V AC		
Взам. инв. N		Ввод кабеля ВН	Снизу		
		Тип вводного кабеля	(указать)		
		Вывод кабеля ВН	Снизу		ПВВне-LS*
		Степень защиты корпуса	IP40		
		Обогреватель в шкафу	+		
Погр. и дата		Индикатор напряжения в шкафу	+		
		Коэфф. трансф. измерительных трансф. тока	-	-	
		ОПН	ОПН-П-6(10)/7,2(12)	-	
		Микропроцессорное устройство защиты	-	-	
Инв. N подл.	Погр. и дата	*) Сечение кабеля зависит от мощности КТП.			
006.01.12		АВУБ.006.01.12ТИ			Лист
Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.	23

А.4 УВН с предохранителем и выключателем нагрузки (УВН с предохр. и ВН)

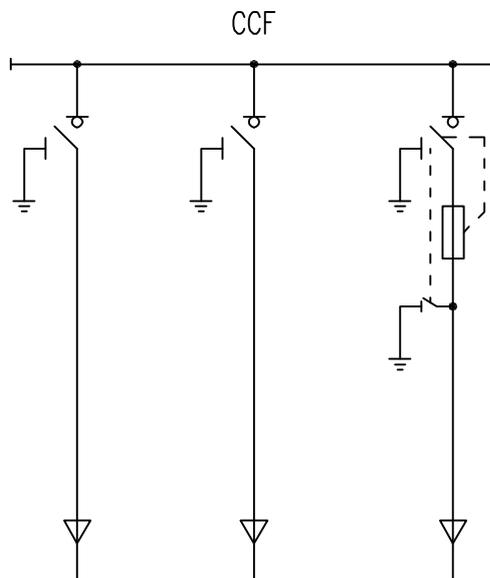
УВН с предохр. и ВН



Инв. N подл.	Погр. и дата	Наименование	Назначение фидера		Примечание
			К трансф.	Ввод ВН	
		Тип	УВН		
		Номер схемы главных цепей	3(3.1)	4.1(4)	
		Номинальное напряжение, кВ	(указать)		6/10
		Ток термической стойкости на стороне ВН, кА (1 сек)	20	-	
Инв. N дубл.		Номинальный ток вакуумного выключателя, А	-	-	
		Номинальный ток выключателя нагрузки, А	630	-	
		Номинальный ток предохранителя, А	(указать)	-	16, 20, 31.5, 40, 50, 80, 100, 160
		Напряжение питания оперативных цепей	230 V AC		
Взам. инв. N		Ввод кабеля ВН	Снизу		
		Тип вводного кабеля	(указать)		
		Вывод кабеля ВН	Снизу		ПВВне-LS*
		Степень защиты корпуса	IP40		
		Обогреватель в шкафу	+		
Погр. и дата		Индикатор напряжения в шкафу	+		
		Коэфф. трансф. измерительных трансф. тока	-	-	
		ОПН	ОПН-П-6(10)/7,2(12)	-	
		Микропроцессорное устройство защиты	-	-	
Инв. N подл.	006.01.12	*) Сечение кабеля зависит от мощности КТП.			
Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.	
АВУБ.006.01.12ТИ					Лист
					24

АВУБ.006.01.12ТИ

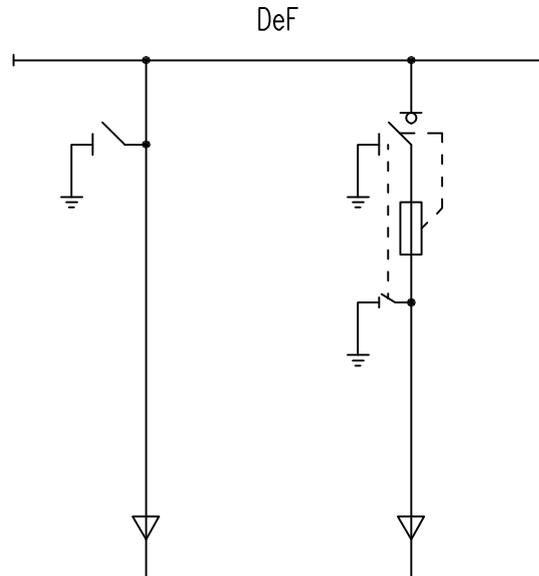
A.5 PY Safe Ring (Схема CCF)



Наименование	Назначение фидера			Примечание
	Ввод ВН	Секц.	К трансф.	
	Номер присоединения			
	1	2	3	
	Наименование присоединения			
	С	С	Ф	
Тип	Safe Ring			
Номинальное напряжение, кВ	(указать)			6/10
Тип модуля	С	С	Ф	
Номинальный ток сборных шин, А	630			
Номинальный ток, А	630	630	-	
Номинальный ток предохранителя, А	-	-	(указать)	6,10,16,25,40,50,63,80,100,125,160
Напряжение дистанционного расцепителя	-	-	~220АС	Катушка отключения
Блок релейной защиты	-	-	-	
Контакт сигнализации срабатывания реле 1НО	-	-	-	
Блок-контакты положения выключателя (выключателя нагрузки) 2НО+2НЗ	-	-	+	
Блок-контакты положения заземлителя 2НО+2НЗ	-	-	+	
Трансформатор тока РЗ	-	-	-	
Емкостной индикатор напряжения	VPIS	VPIS	VPIS	
Немагнитное крепление кабеля	+	+	+	
Тип, количество, сечение кабеля	(указать)	(указать)	ПВВнг-LS*	
Высота дополнительного основания (цоколя), мм	450			
*) Сечение кабеля зависит от мощности КТП.				
Инв. N подл.	006.01.12			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата.
АВУБ.006.01.12ТИ				Лист
				25

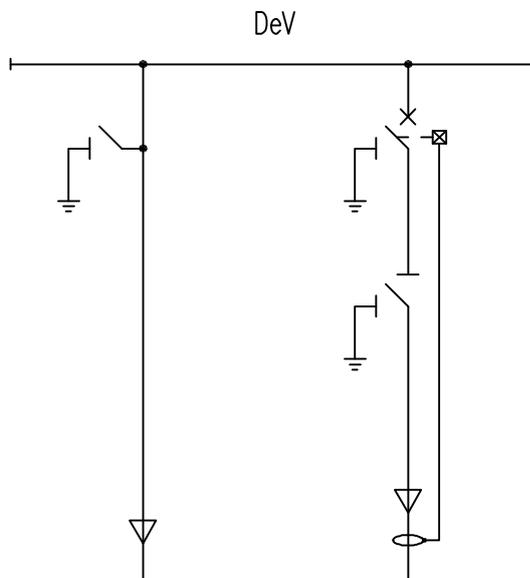


A.7 PY Safe Ring (Схема DeF)



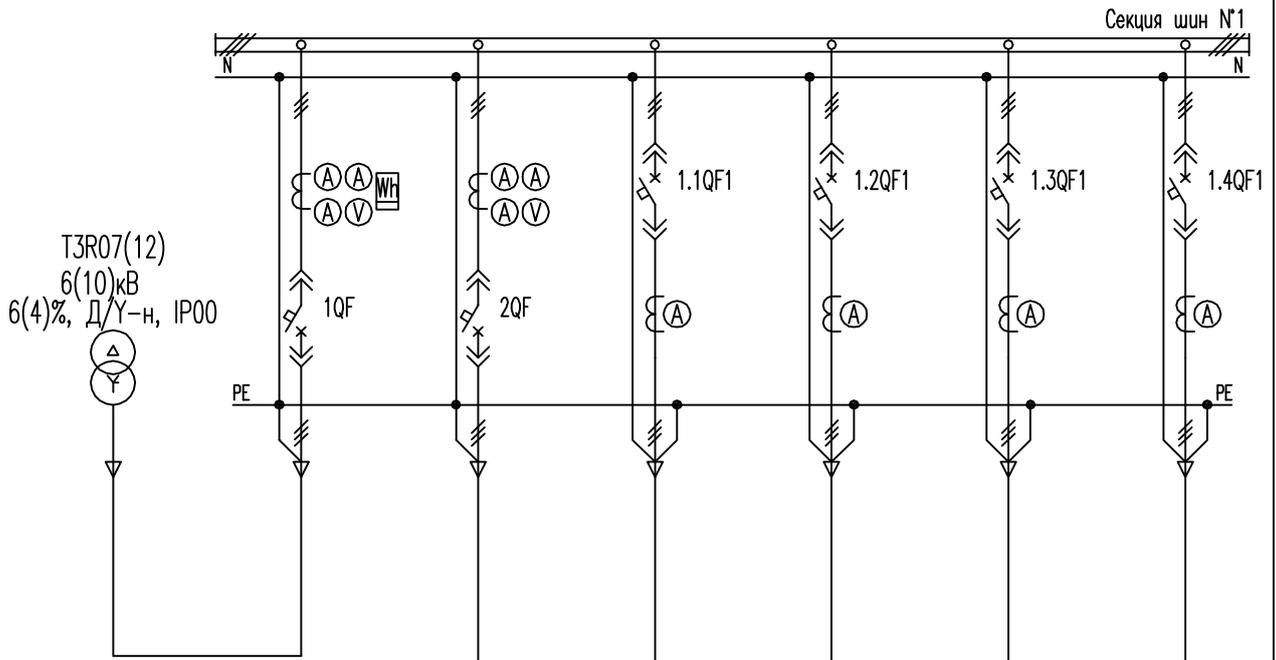
Наименование	Назначение фидера		Примечание
	Ввод ВН	К трансф.	
	Номер присоединения		
	1	2	
	Наименование присоединения		
	De	F	
Тип	Safe Ring		
Номинальное напряжение, кВ	(указать)		6/10
Тип модуля	De	F	
Номинальный ток сборных шин, А	630		
Номинальный ток, А	630	-	
Номинальный ток предохранителя, А	-	(указать)	6,10,16,25,40,50,63,80,100,125,160
Напряжение дистанционного расцепителя	-	~220АС	Катушка отключения
Блок релейной защиты	-	-	
Контакт сигнализации срабатывания реле 1НО	-	-	
Блок-контакты положения выключателя (выключателя нагрузки) 2НО+2НЗ	-	+	
Блок-контакты положения заземлителя 2НО+2НЗ	+	+	
Трансформатор тока РЗ	-	-	
Емкостной индикатор напряжения	VPIS	VPIS	
Немагнитное крепление кабеля	+	+	
Тип, количество, сечение кабеля	(указать)	ПВВнг-LS*	
Высота дополнительного основания (цоколя), мм	450		
*) Сечение кабеля зависит от мощности КТП.			
Изм.	Лист	N докум.	Погн. Дата.
АВУБ.006.01.12ТИ			Лист
			27

A.8 PY Safe Ring (Схема DeV)



Наименование	Назначение фидера		Примечание
	Ввод ВН	К трансф.	
	Номер присоединения		
	1	2	
	Наименование присоединения		
	De	V	
Тип	Safe Ring		
Номинальное напряжение, кВ	(указать)		6/10
Тип модуля	De	V	
Номинальный ток сборных шин, А	630		
Номинальный ток, А	-	200	
Номинальный ток предохранителя, А	-	-	
Напряжение дистанционного расцепителя	-	~220AC	Катушка отключения
Блок релейной защиты	-	SEG WIC-1	
Контакт сигнализации срабатывания реле 1НО	-	+	Только для V
Блок-контакты положения выключателя (выключателя нагрузки) 2НО+2НЗ	-	+	
Блок-контакты положения заземлителя 2НО+2НЗ	+	+	
Трансформатор тока РЗ	-	(указать)	W2, W3, W4, W5
Емкостной индикатор напряжения	VPIS	VPIS	
Немагнитное крепление кабеля	+	+	
Тип, количество, сечение кабеля	(указать)	ПВВнг-LS*	
Высота дополнительного основания (цоколя), мм	450		
*) Сечение кабеля зависит от мощности КТП.			
Инв. N подл.	006.01.12		
Изм.	Лист	N докум.	Погн. Дата.
АВУБ.006.01.12ТИ			Лист
			28

Приложение Б  
(рекомендуемое)  
Б.1 Схема главных цепей РУНН

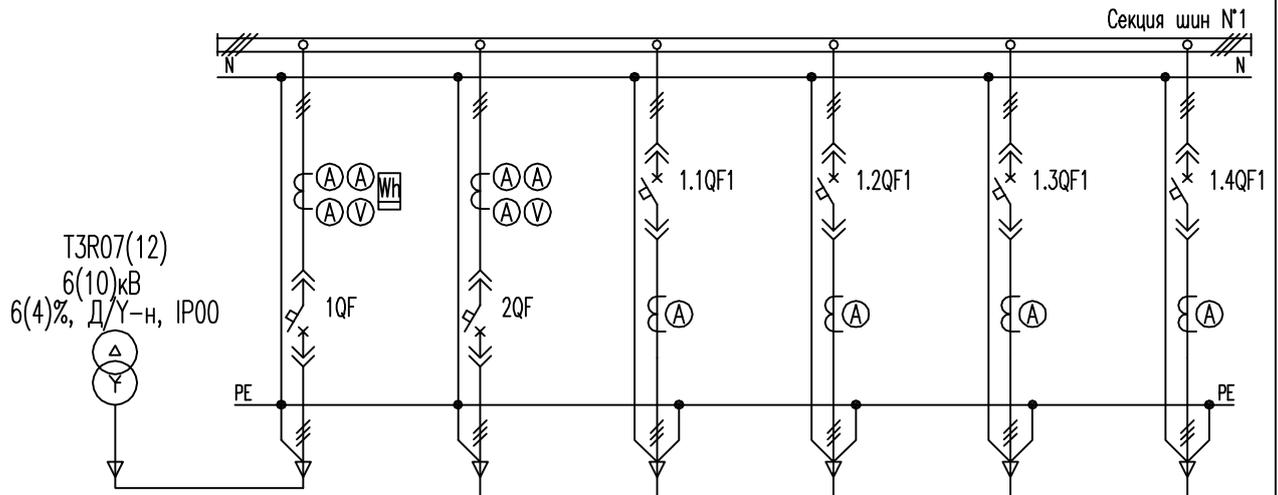


Номер присоединения	1QF	2QF	1.1QF1	1.2QF1	1.3QF1	1.4QF1
Назначение линии	Ввод от трансф.	Аварийный ввод	Отх.линия 1	Отх.линия 2	Отх.линия 3	Отх.линия 4
Тип автомат.выкл.	см. основные технические характеристики автоматических выключателей (стр. 30)					
Ном. ток автомат.выкл., А	см. основные технические характеристики автоматических выключателей (стр. 30)					
Исполнение автомат.выкл.	Выкатной	Выкатной/Втычной	Выкатной/Втычной	Втычной	Втычной	Втычной
Счетчик учета эл.энергии	Меркурий 233	-	-	-	-	-
Тип трансформатора тока	MBS (*/5) (*/5)	MBS (*/5)	MBS (*/5)	MBS (*/5)	MBS (*/5)	MBS (*/5)
Амперметр	+	+	+	+	+	+
Шкала амперметра	3х(*/5)	3х(*/5)	(*/*)	(*/*)	(*/*)	(*/*)
Вольтметр	+	+	+	+	+	+
Шкала вольтметра	1х380В АС	1х380В АС	-	-	-	-
Сигнализ. на передней панели	+	+	+	+	+	+
Сигналы состояния на клемник	+	+	+	+	+	+
Подключение	Кабель/шина	Кабель/ШМ**	Кабель	Кабель	Кабель	Кабель
	Направление	Сверху	Снизу	Снизу	Снизу	Снизу
Схема вспомогательных цепей	см. основные технические характеристики автоматических выключателей (стр. 30)					

\*) Определяется по номинальному току автоматического выключателя.  
Для КТП мощностью выше 250кВА трансформатор с РУНН соединяется шинным мостом.

Инв. N докл.	Погр. и дата	Инв. N	Взам. инв. N	Погр. и дата	Инв. N подл.	006.01.12	Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.	Лист	29	
														АВУБ.006.01.12ТИ
													Формат	A4

Б.2 Основные технические характеристики автоматических выключателей\*\*



Трансформатор		Номер присоединения					
Tun	Мощность, кВА	1QF	2QF	1.1QF1	1.2QF1	1.3QF1	1.4QF1
Номинальный ток и тип автоматических выключателей							
TS3R63.07(12)	63	In=160A T4N 250 PR222DS/PD-LSIG 3pFF	In=100A XT2N 160 TMA 3pFF	In=40A XT2N 160 TMA 3pFF			
TS3R100.07(12)	100	In=160A T4N 250 PR222DS/PD-LSIG 3pFF	In=125A XT2N 160 TMA 3pFF	In=40A XT2N 160 TMA 3pFF			
TS3R160.07(12)	160	In=320A T4N 320 PR222DS/PD-LSIG 3pFF	In=250A XT4N 250 TMA 3pFF	In=40A XT2N 160 TMA 3pFF			
TS3R250.07(12)	250	In=400A T5N 400 PR222DS/PD-LSIG 3pFF	In=320A T5N 400 TMA 3pFF	In=100A XT2N 160 TMA 3pFF			
TS3R400.07(12)	400	In=630A T6N 630 PR222DS/PD-LSIG 3pFF	In=400A T5N 400 TMA 3pFF	In=100A XT2N 160 TMA 3pFF			
TS3R630.07(12)	630	In=1000A T7S 1000 PR331/P LSIG 3pFFM	In=800A T7S 800 PR331/P LSIG 3pFFM	In=100A XT2S 160 TMA 3pFF			
TS3R1000.07(12)	1000	In=1600A T7S 1600 PR331/P LSIG 3pFFM	In=1250A T7S 1250 PR331/P LSIG 3pFFM	In=160A XT2S 160 TMA 3pFF			
Схема вспомогательных цепей		ШБ10-0-1-* -0-1-3		EA-0-* -ФВ-03-0102		EA-0-* -ФВ-03-0102	

\*) Определяется по номинальному току автоматического выключателя.

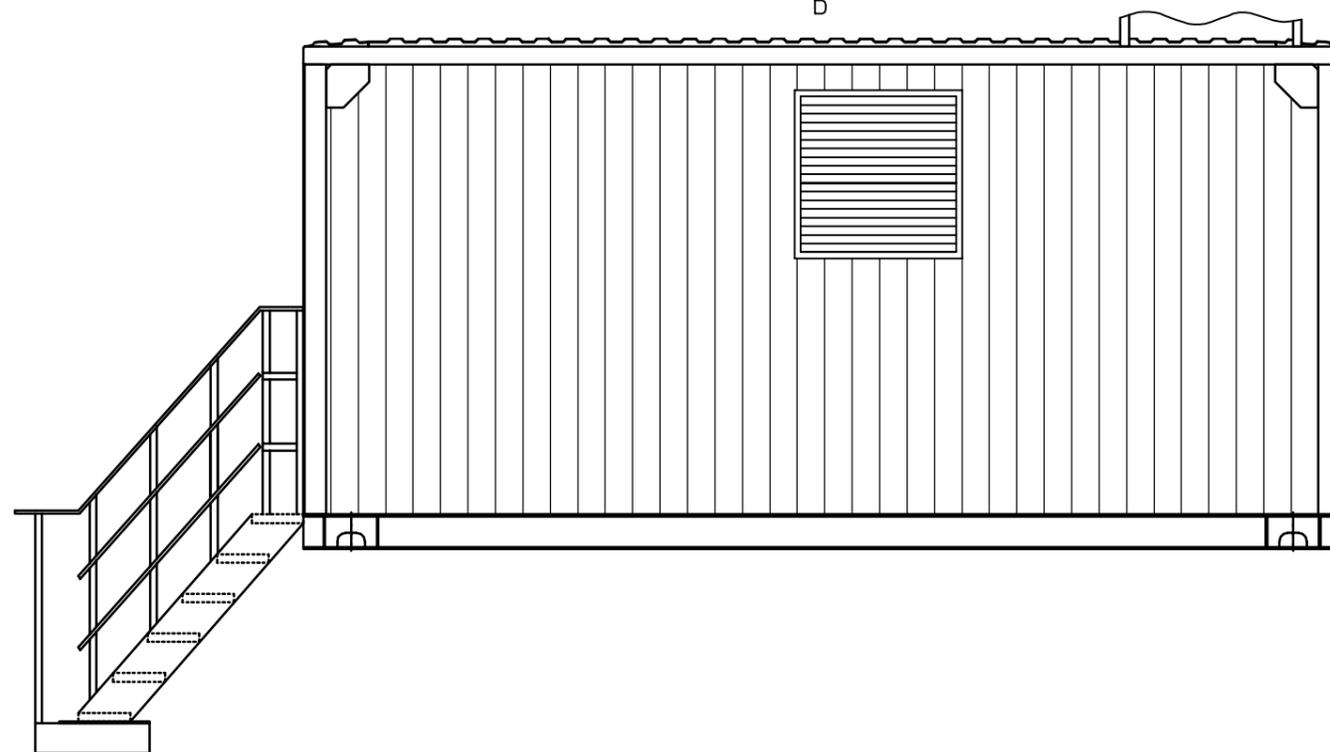
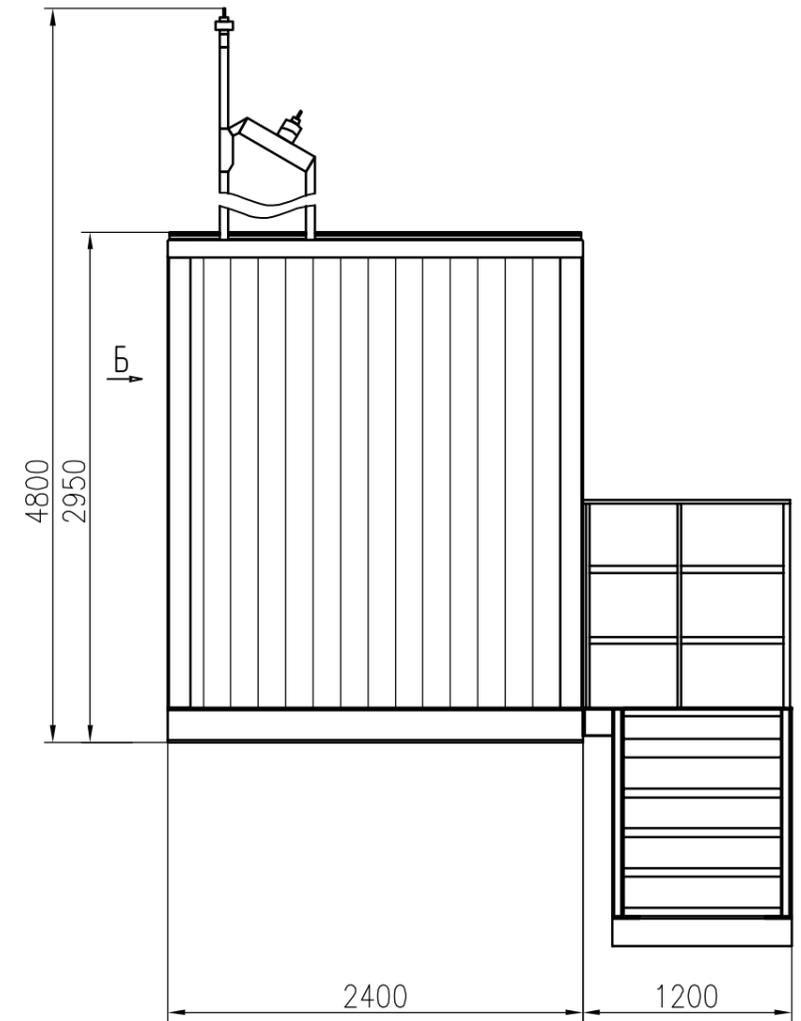
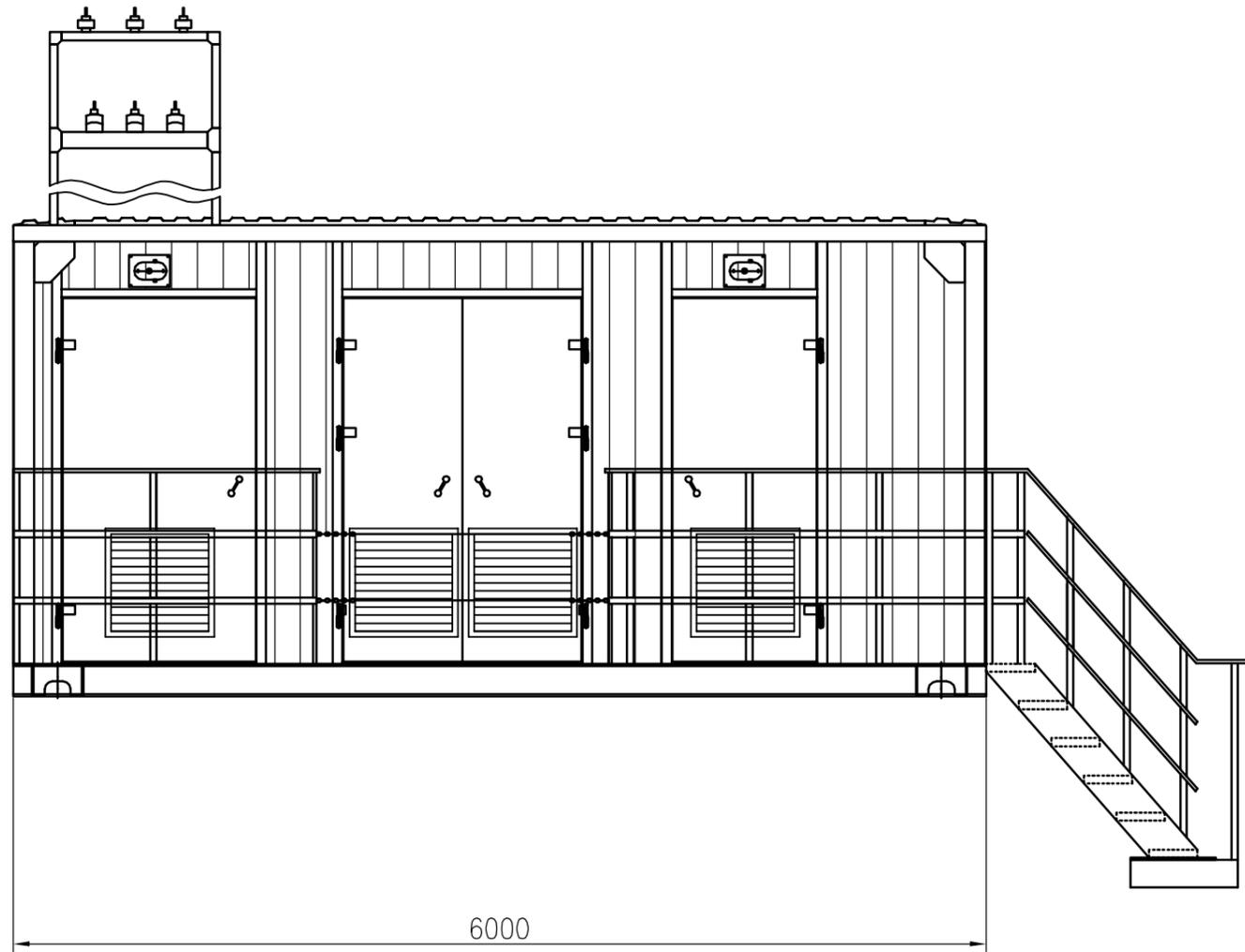
\*\*) Технические характеристики и производителя автоматических выключателей возможно изменить по требованию заказчика.

Для КТП мощностью выше 250кВА трансформатор с РУНН соединяется шинным мостом.

Инв. N подл.	006.01.12	Погн. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Погн. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Погн.	Дата.	АВУБ.006.01.12ТИ	Лист
						30

Приложение В  
(рекомендуемое)  
Чертеж общего вида КТП в БМЗ



Инв. N подл.	006.01.12	Погр. и дата		Взам. инв. N		Инв. N субл.		Погр. и дата	
--------------	-----------	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--

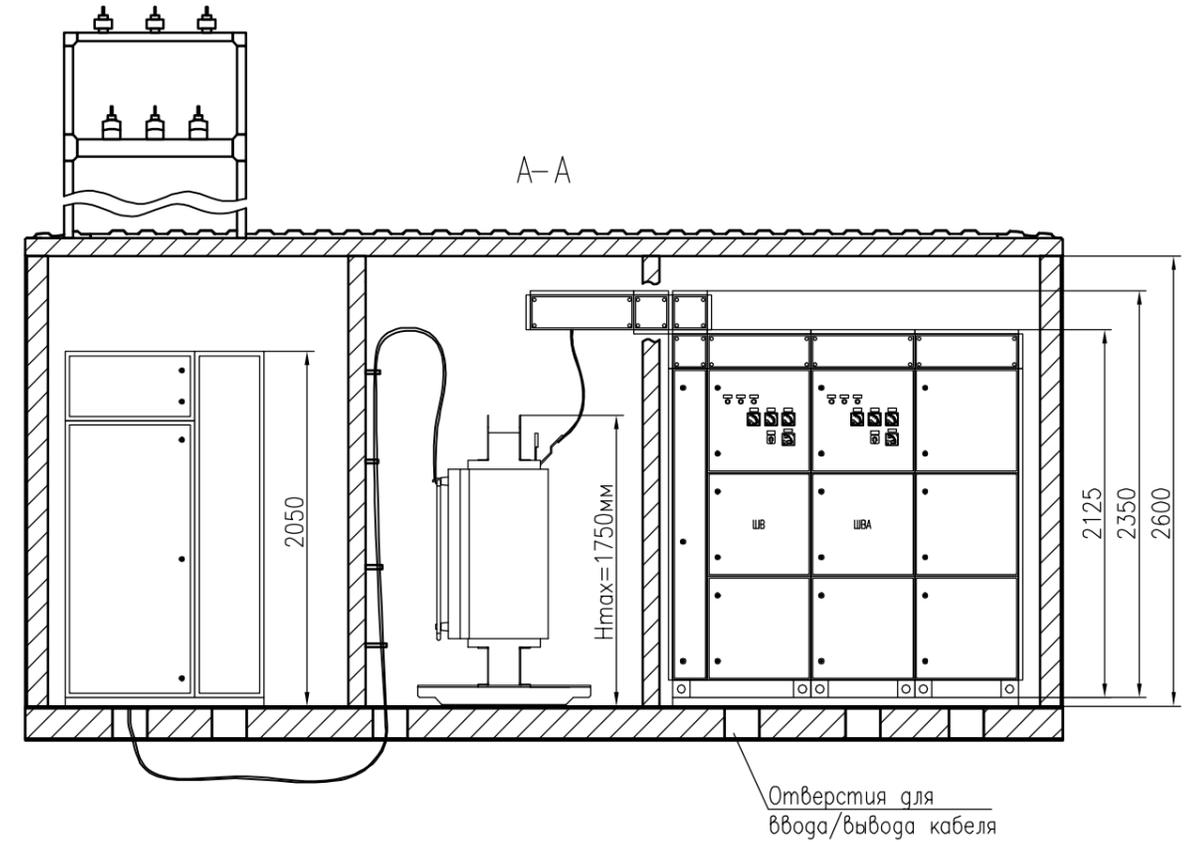
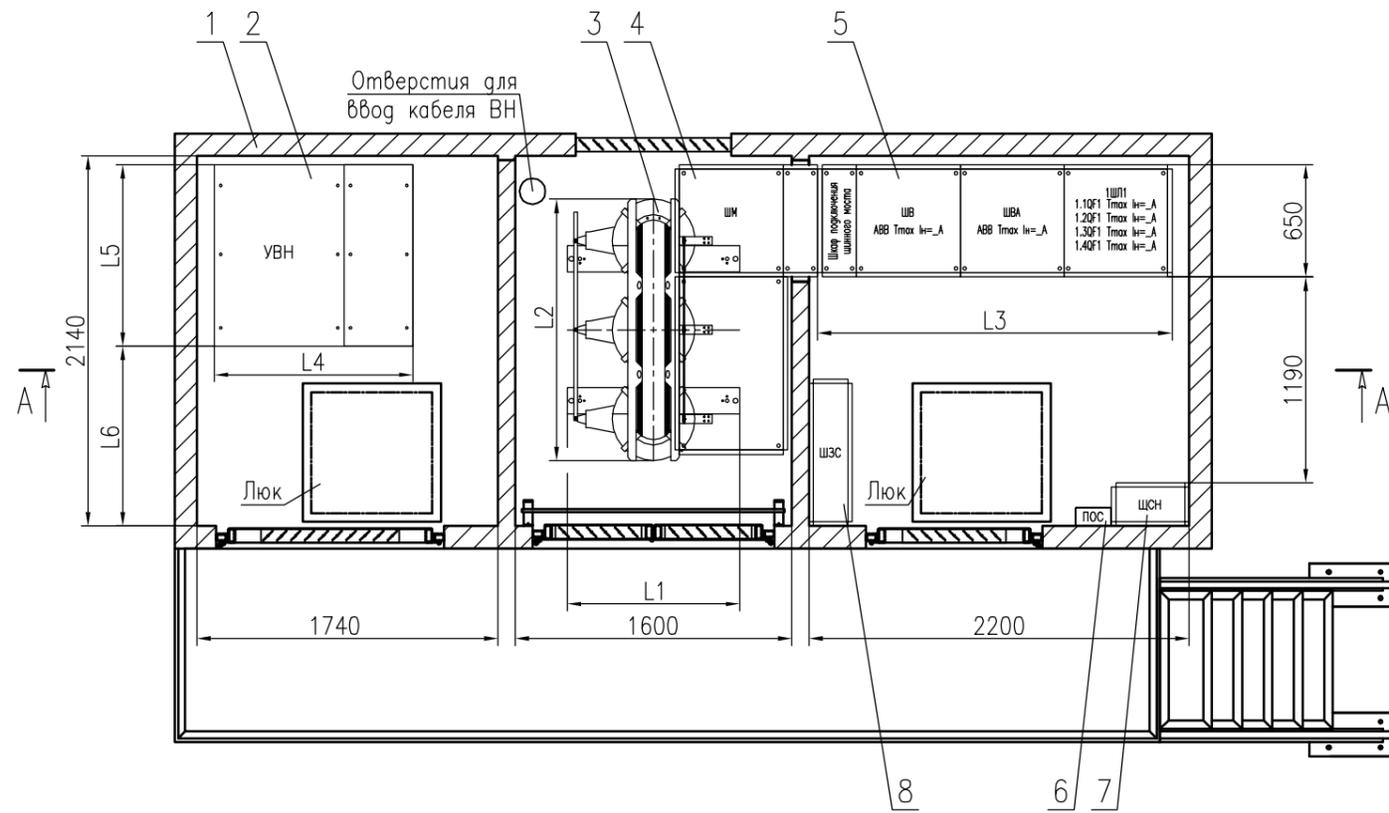
Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист  
31

Приложение Г  
(рекомендуемое)  
План расположения оборудования КТП в БМЗ

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	БМЗ (Блочно-модульное здание, полной степени готовности)	1	
2	УВН (устройство высокого напряжения)	1	
3	Трансформатор силовой ТЗР 10(6)кВ, 6(4)%, Д/У-н, IP00	1	
4	ШМ (шинный мост)	1	Питание кабелем при Pmp < 400 кВА
5	РУНН	1	
6	ПОС (Шкаф пожаро-охранной сигнализации)	1	
7	ШСН (Шкаф собственных нужд)	1	
8	ШЗС (Шкаф защитных средств)	1	



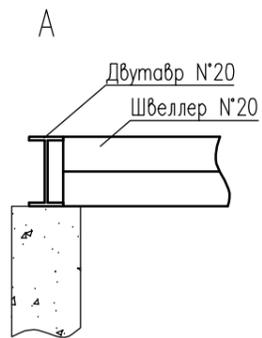
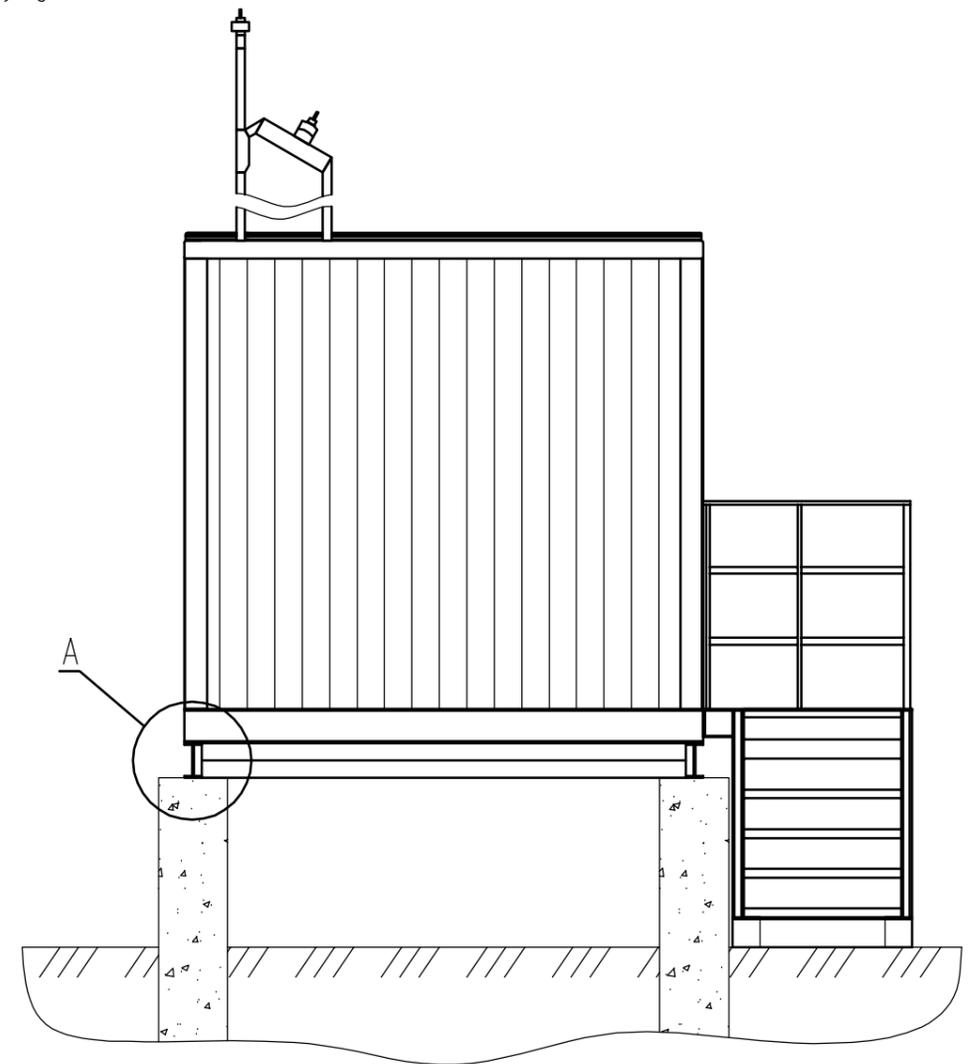
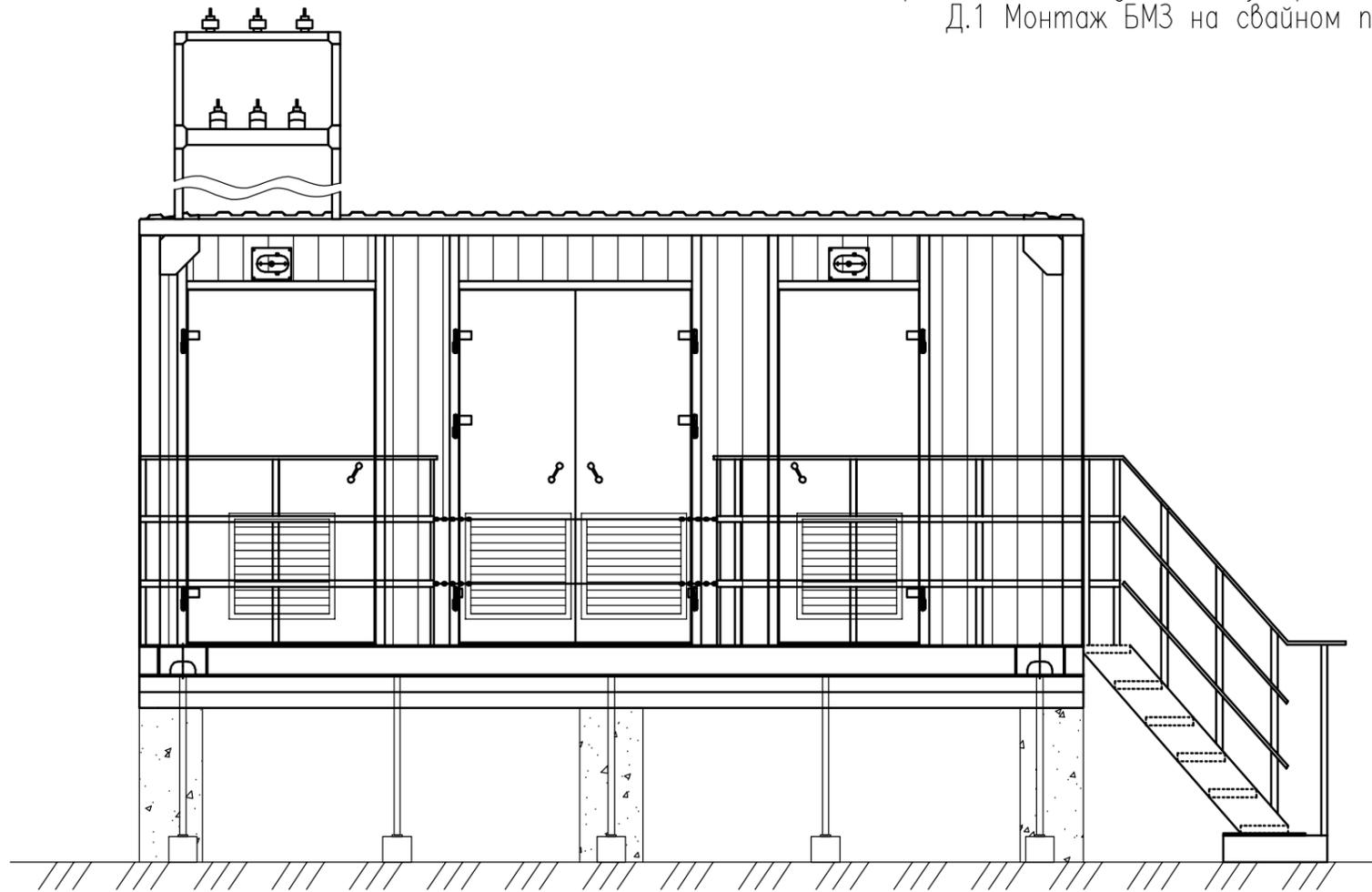
ИТВ.006.01.12	006.01.12	Погр. и дата	Взам. инв. N	Инв. N субл.	Погр. и дата
---------------	-----------	--------------	--------------	--------------	--------------

Таблица размеров основного оборудования КТП

Мощность КТП, кВА	Размеры, мм									
	L1	L2	L3	L4		L5		L6		
				УВН с ВВ УВН с ВН УВН с предопр. и ВН	Safe Ring DeV,DeF CCF,CCV	УВН с ВВ УВН с ВН УВН с предопр. и ВН	Safe Ring DeV,DeF,CCF,CCV	УВН с ВВ УВН с ВН УВН с предопр. и ВН	Safe Ring DeV,DeF,CCF,CCV	
63	670	1040	1650							
100	670	1120	1650							
160	670	1120	1650							
250	670	1270	1650							
400	820	1330	2050	1050	696	1021	1050	765	1040	1175
630	820	1410	2050							
1000	1000	1510	2050							

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.
------	------	----------	-------	-------

Приложение Д  
(рекомендуемое)  
Эскиз строительного задания на устройство фундамента  
Д.1 Монтаж БМЗ на свайном поле



- 1 БМЗ состоит из одного транспортного модуля, габаритом 6000x3000x2950(н)мм.
- 2 Масса одного модуля с оборудованием не более 17000кг.
- 3 БМЗ устанавливается на свайном поле. На оголовках свай выполняется ростверк, отnivelированный с отклонением  $\pm 5$ мм.
- 4 Глубину заложения свайного поля определить проектом с учетом данных инженерно-технических изысканий.
- 5 Точная схема расположения свай определяется расчетом.
- 6 Предусмотреть кабельные конструкции для прокладки кабеля на сваях (стойки и кабельные полки).
- 7 Ввод кабелей в здание выполнить через герметичные проемы в полу здания.
- 8 Каркас БМЗ крепить к ростверку сваркой.

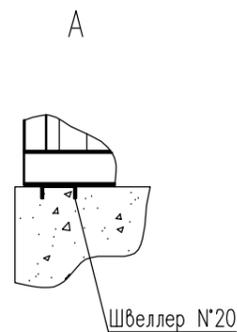
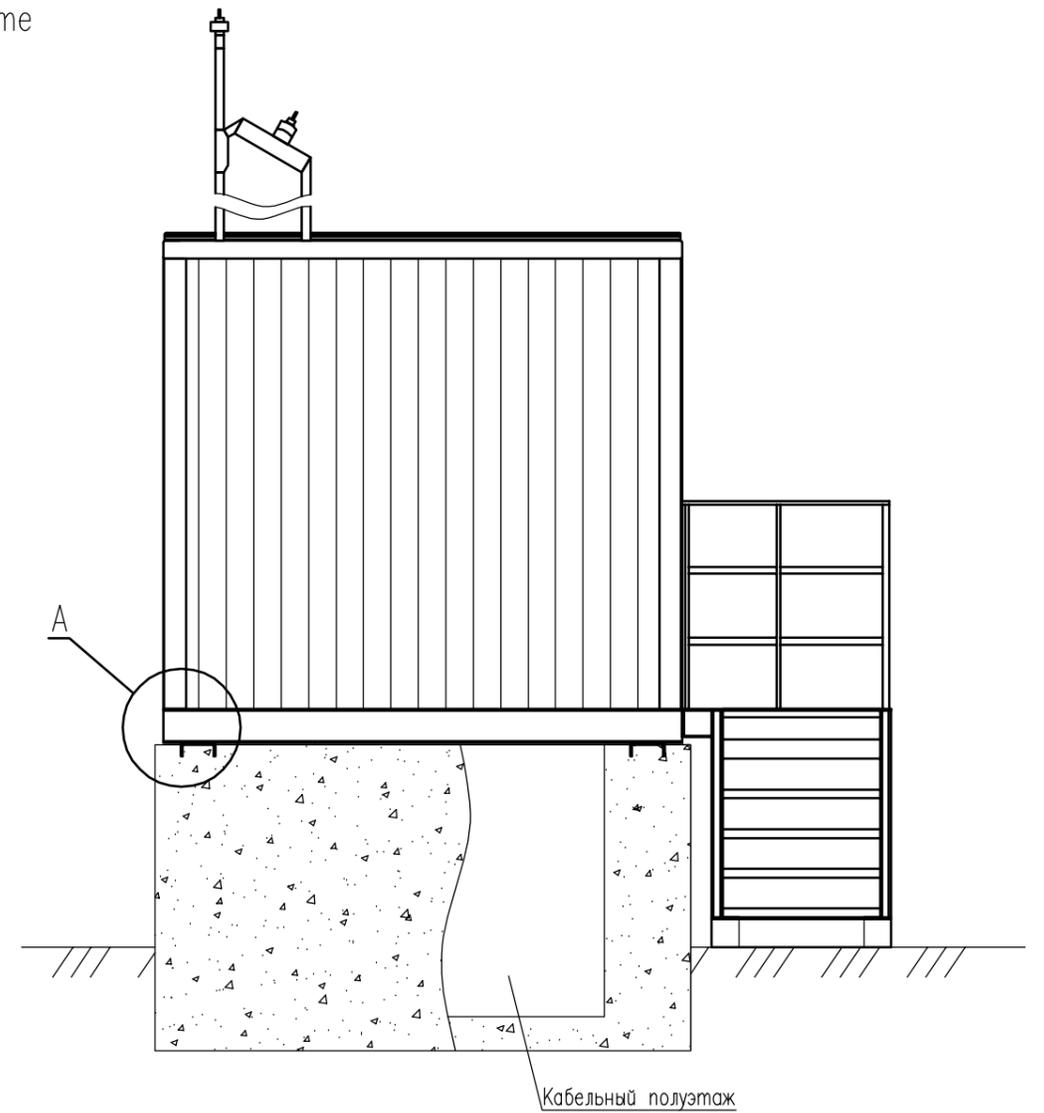
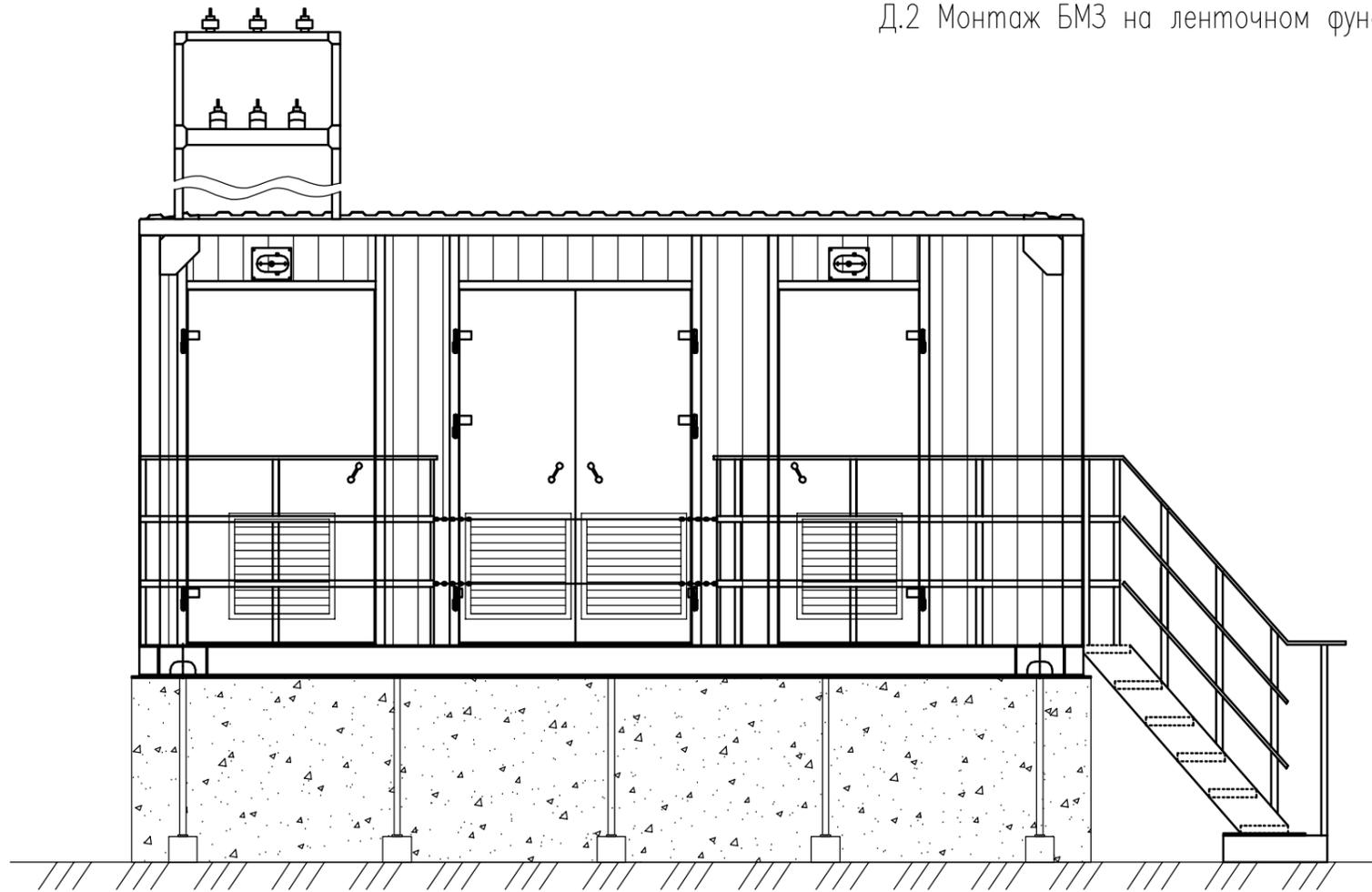
Инв. N подл.	006.01.12
Погр. и дата	
Взам. инв. N	
Инв. N субл.	
Погр. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист  
33

Д.2 Монтаж БМЗ на ленточном фундаменте



- 1 БМЗ состоит из одного транспортного модуля , габаритом 6000x3000x2950(н)мм.
- 2 Масса одного модуля с оборудованием не более 17000кг.
- 3 БМЗ устанавливается на ленточный фундамент. На фундаменте должен быть выполнен ростверк, отnivelированный с отклонением  $\pm 5$ мм.
- 4 Отметка опорной поверхности ростверка +400мм.
- 5 Глубину заложения фундамента определить проектом с учетом данных инженерно-технических изысканий.
- 6 Точная схема фундамента определяется расчетом.
- 7 Предусмотреть кабельные конструкции для прокладки кабеля в кабельном прямке.
- 8 Ввод кабелей в здание выполнить через проемы в полу здания.
- 9 Каркас БМЗ крепить к ростверку сваркой.

Инв. N подл.	006.01.12
Погр. и дата	
Взам. инв. N	
Инв. N субл.	
Погр. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

34

Формат

А3

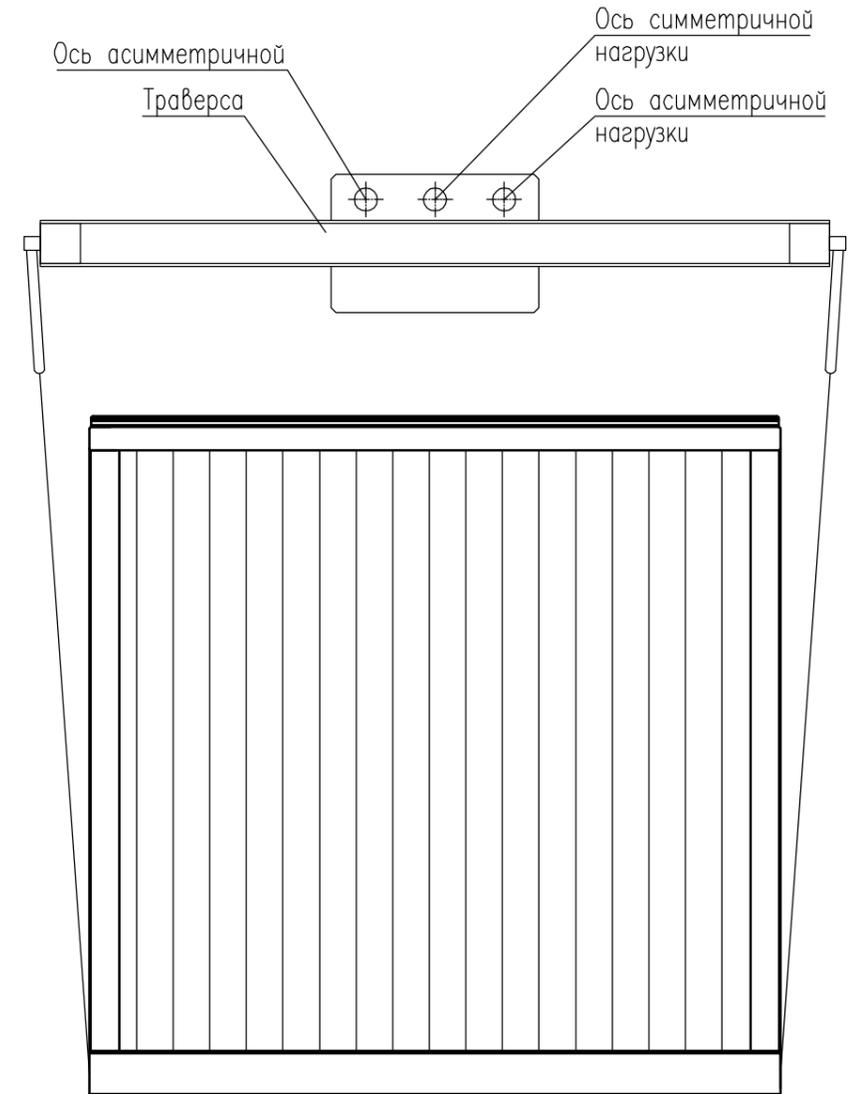
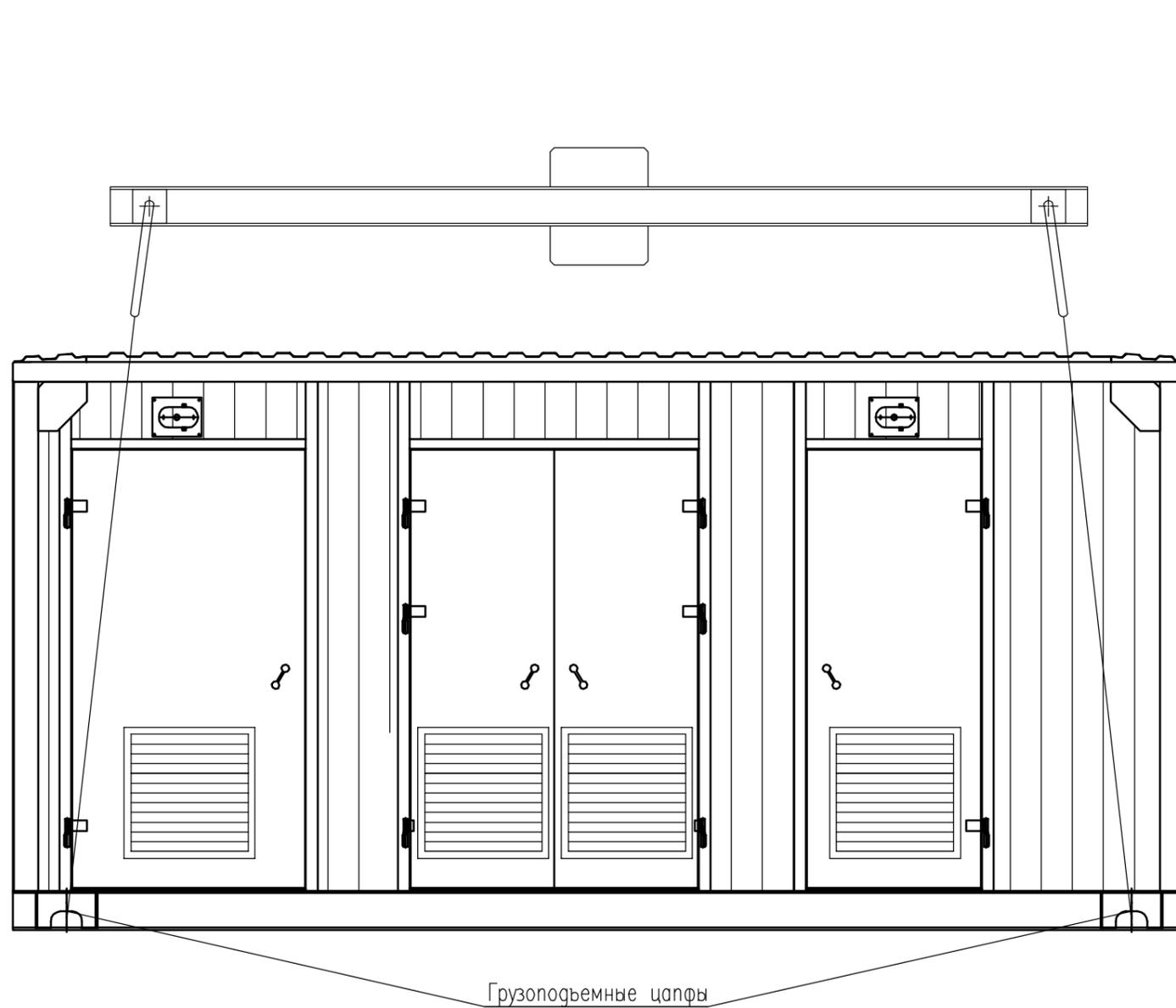
Приложение Е  
(рекомендуемое)  
Опорная поверхность БМЗ



Инф. N подл.	Погр. и дата	Взам. инф. N	Инф. N субл.	Погр. и дата
006.01.12				

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

Приложение Ж  
(рекомендуемое)  
Схемы строповки БМЗ  
Ж.1 Строповка с использованием траверсы

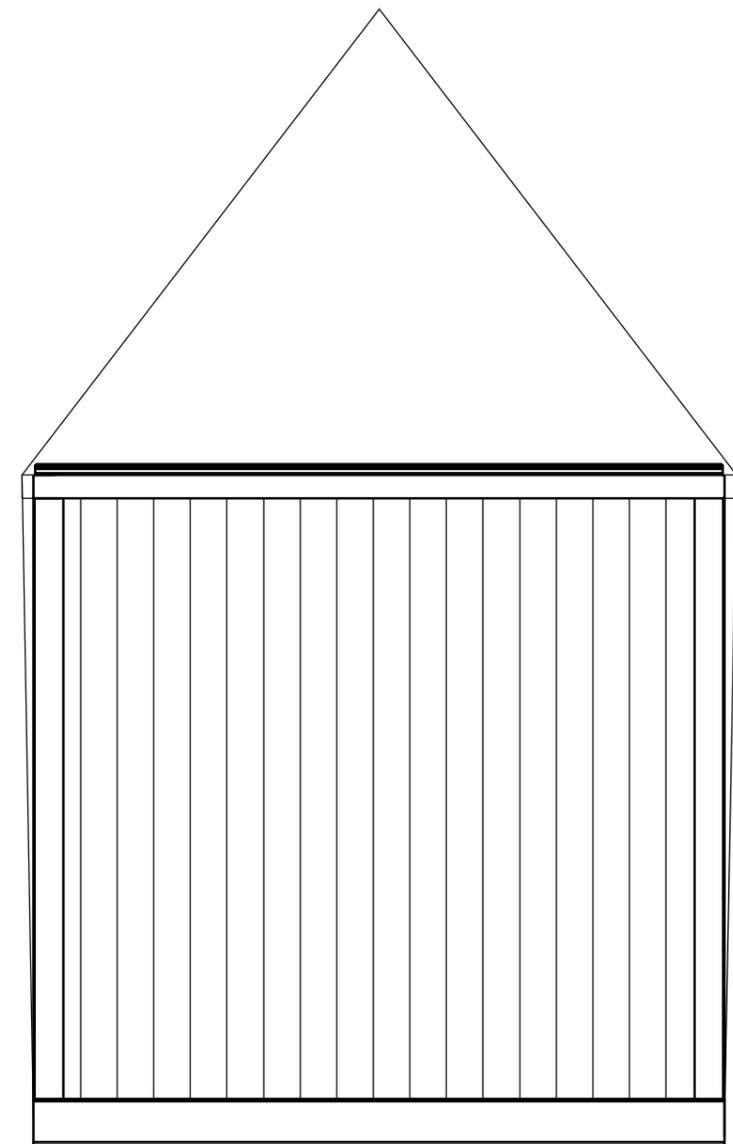
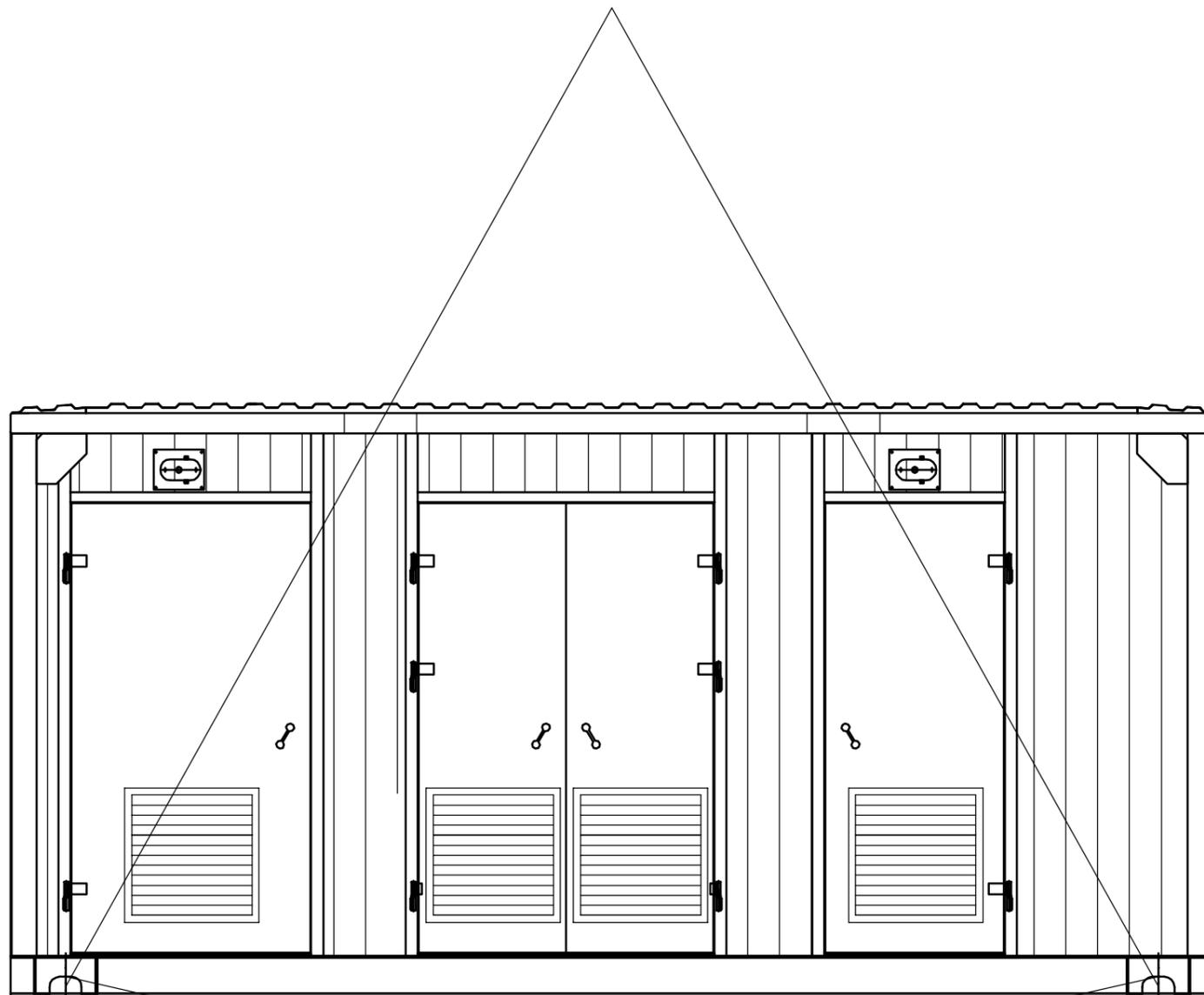


Инв. N подл. 006.01.12	Погр. и дата	Взам. инв. N	Инв. N субл.	Погр. и дата
---------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

- 1 Подбор грузозахватных приспособлений выполнен с учетом габаритов и масс поднимаемых грузов.
- 2 Грузозахватные приспособления должны иметь клеймо завода-изготовителя или прочно прикрепленную бирку с указанием инвентарного номера, грузоподъемности и даты последнего испытания.
- 3 При строповке крюки стропа должны быть направлены от центра груза.
- 4 Способы строповки элементов конструкции должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.
- 5 Для подъема и перемещения модуля необходимо использовать стропы грузоподъемностью не менее 20т.

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.
------	------	----------	-------	-------

Ж.2 Строповка с использованием строп



Грузоподъемные цапфы

- 1 Подбор грузозахватных приспособлений выполнен с учетом габаритов и масс поднимаемых грузов.
- 2 Грузозахватные приспособления должны иметь клеймо завода-изготовителя или прочно прикрепленную бирку с указанием инвентарного номера, грузоподъемности и даты последнего испытания.
- 3 При строповке крюки стропа должны быть направлены от центра груза.
- 4 Способы строповки элементов конструкции должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.
- 5 Для подъема и перемещения модуля необходимо использовать стропы грузоподъемностью не менее 20т.
- 6 Угол между ветвями стропа должен быть не более 90° (по диагонали).

Инв. N подл.	006.01.12
Погр. и дата	
Взам. инв. N	
Инв. N субл.	
Погр. и дата	

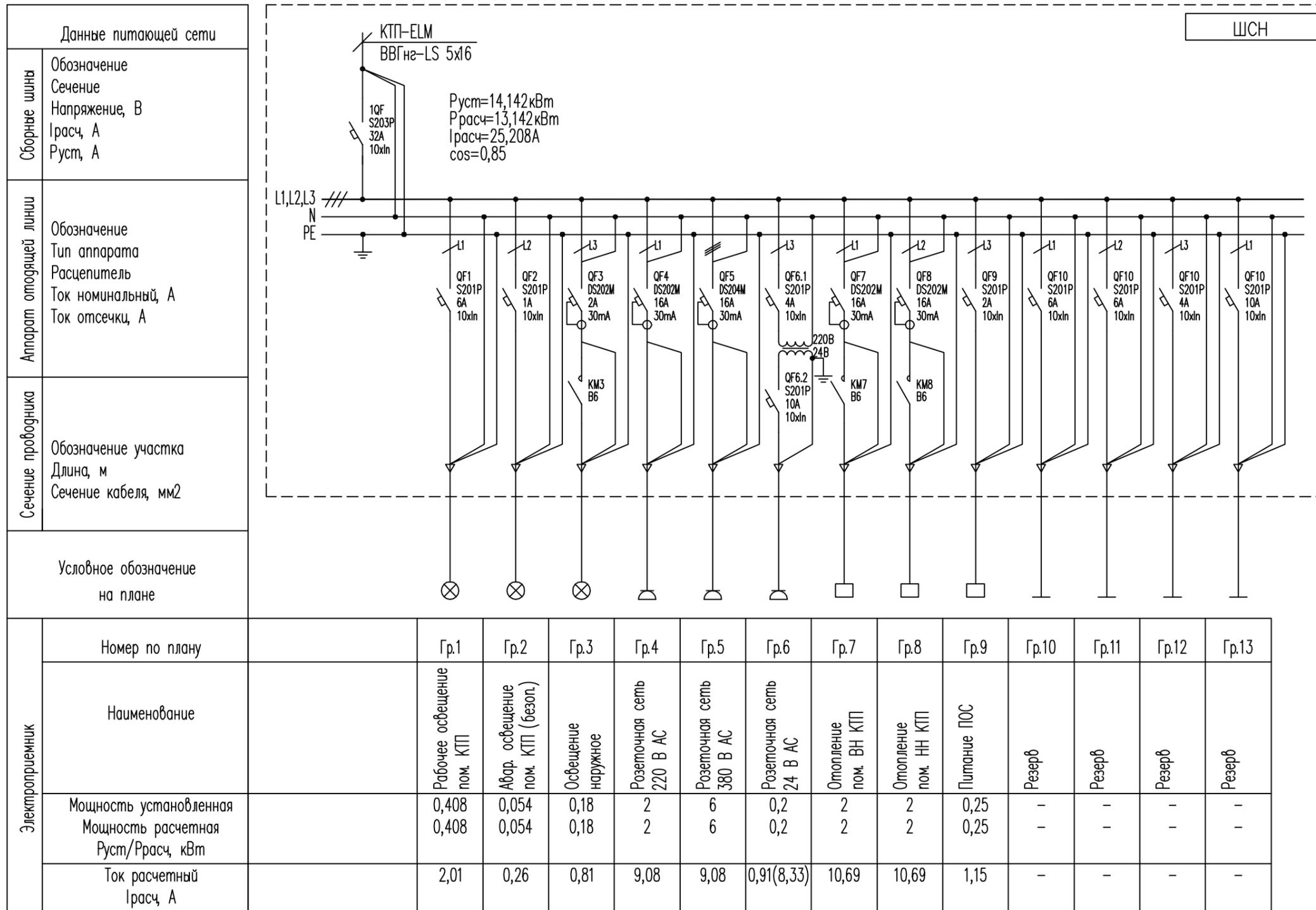
Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

37

Приложение И  
(рекомендуемое)  
Схема электрическая однолинейная ШСН



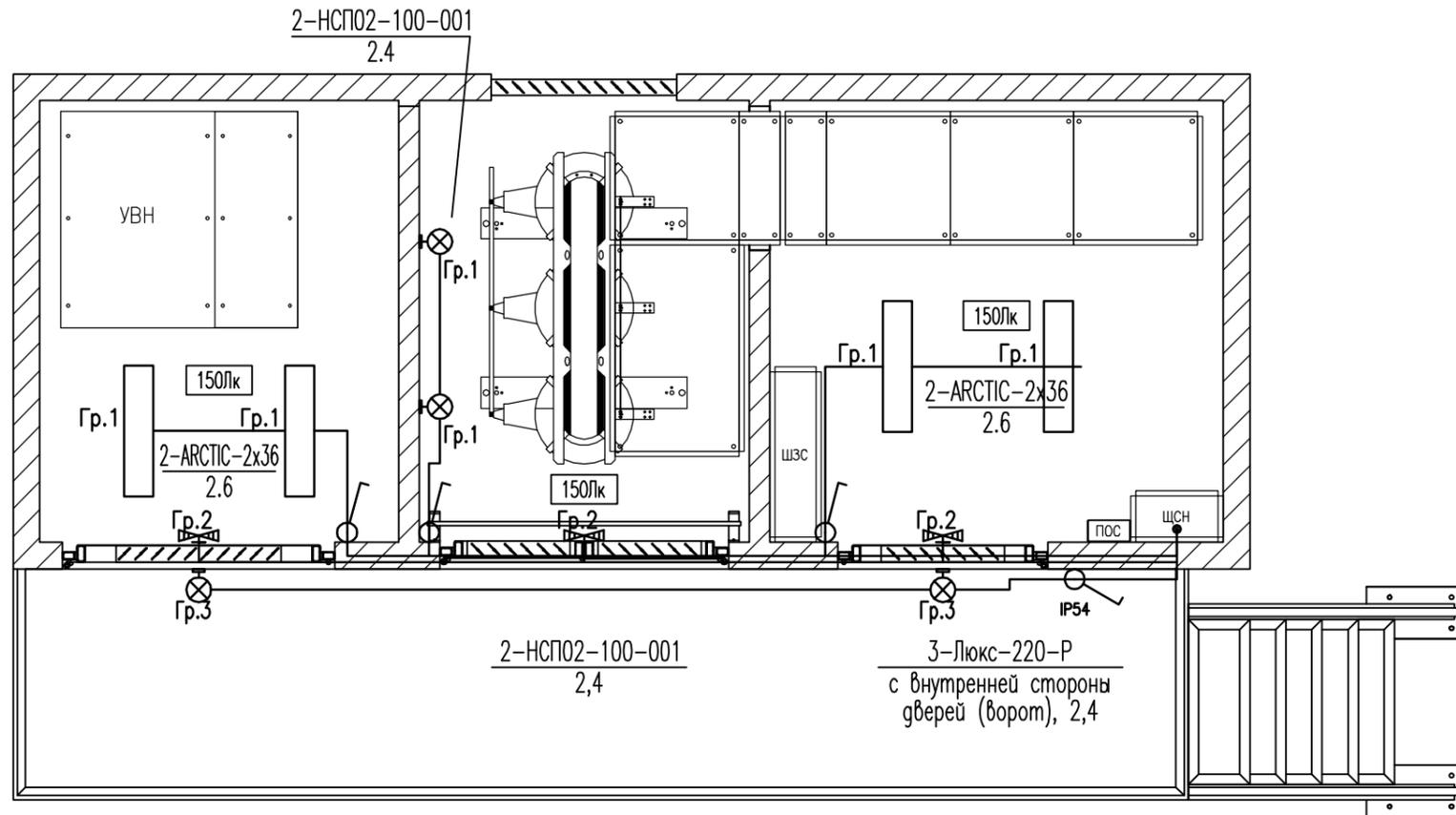
Инф. N подл.	Погр. и дата	Взам. инф. N	Инф. N дубл.	Погр. и дата
006.01.12				

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

Приложение К  
(рекомендуемое)  
План прокладки сети освещения

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	ARCTIC 2x36	Светильник с люминесцентными лампами потолочный, 220 В, 50 Гц, степень защиты IP54, мощностью 2x36 Вт	4	
2	НСПО2-100-001	Светильник с лампой накаливания; навесной, 220В, 50 Гц, степень защиты IP54, мощностью 1x60 Вт	4	
3	Люкс-220-Р	Светильник-указатель «Выход» с аккумулятором на 4 ч, навесной, 220 В, 50 Гц, степень защиты IP50, 18 Вт	3	
4		Выключатель одноклавишный 220 В, степень защиты IP20, на ток 10 А, открытой установки	3	
5		Выключатель одноклавишный 220В, степень защиты IP54, на ток 10 А, открытой установки	1	
6	ВВГнг-LS-0,66	Кабель силовой с медными жилами, ПВХ изоляции, сечением 3x1,5 мм <sup>2</sup>	-	



Условные обозначения

- 2-ARCTIC-2x36  
2.6 — 2 — количество светильников  
ARCTIC — тип светильника  
2x36 — 2-количество ламп, 36-мощность одной лампы  
2.6 — высота подвеса светильника, м
- 150Лк — Нормированная освещенность (Лк)  
(в соотв. с СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение")
- Открытая проводка сети рабочего освещения
- ▲ — Светильник-указатель «Выход» (тип светильника см. в спецификации)
- — Светильник с люминесцентными лампами (тип светильника см. в спецификации)
- ⊗ — Светильник с лампой накаливания (тип светильника см. в спецификации)
- ⊗ — Выключатель одноклавишный открытый монтаж
- IP54 — Выключатель одноклавишный открытый монтаж IP54

- 1 Не допускается объединение нулевых рабочих и нулевых защитных проводников различных групповых линий;
- 2 Электрическая проводка выполняется кабелем ВВГнг-LS, сечением 1,5мм<sup>2</sup>. Кабели в электропомещениях прокладываются по стенам и потолкам скрыто в кабельных каналах;
- 3 Светильники крепятся на потолок, либо на вертикальную поверхность стен;
- 4 Проходы кабелей через стены осуществляются в стальных трубах.
- 5 Рассматривать совместно со схемой ШСН (л.38).
- 6 Позиции на чертеже не показаны.

Инв. N подл.	006.01.12
Погр. и дата	
Взам. инв. N	
Инв. N дубл.	
Погр. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.
------	------	----------	-------	-------

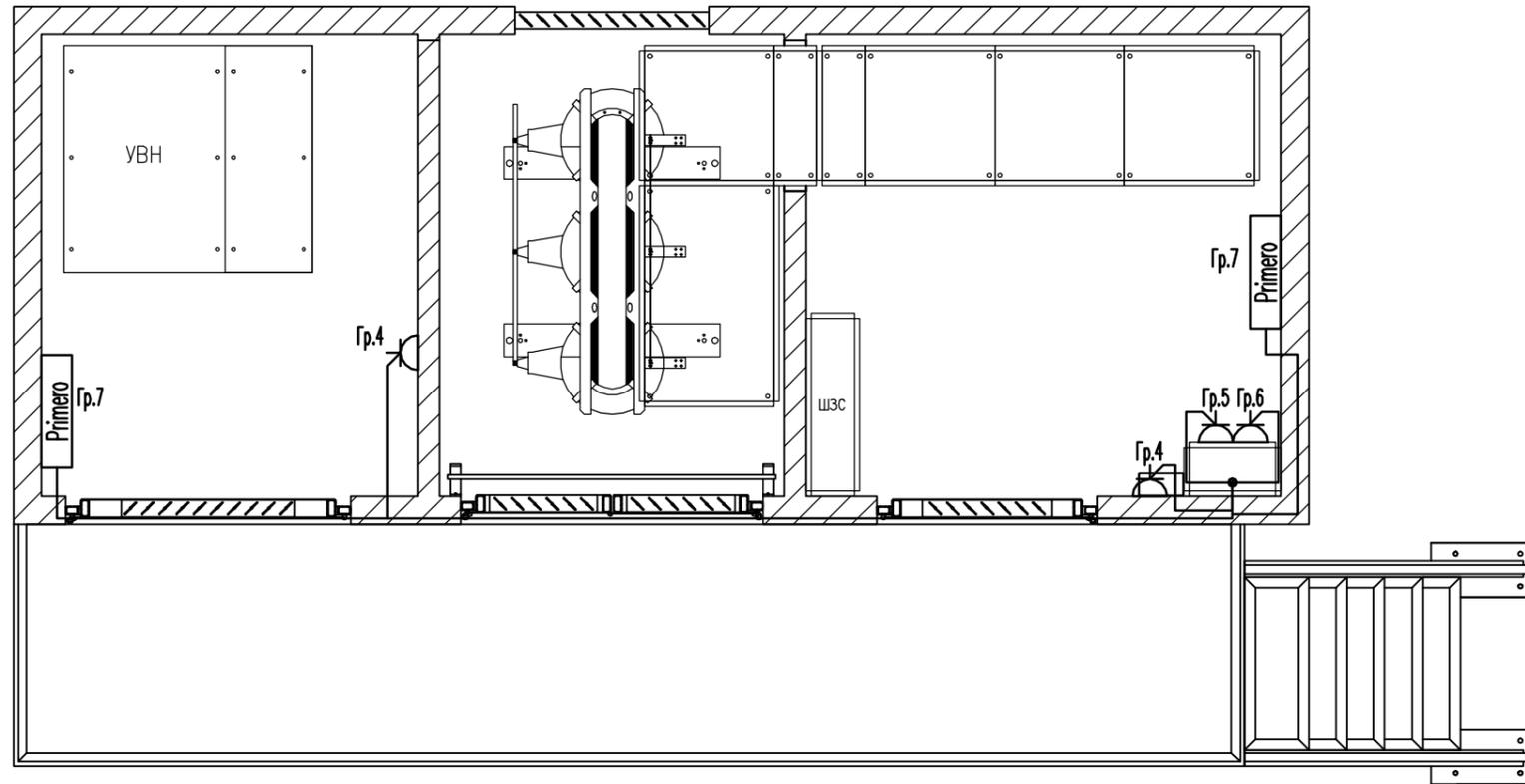
АВУБ.006.01.12ТИ

Лист

39

Приложение Л  
(рекомендуемое)  
План прокладки силовой сети

Спецификация				
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Primerо	Электроконвектор ENGY Primerо-2000М ЭВНА-2,0/230 С1 (с), 2 кВт	2	
2		Розетка штепсельная с заземляющим контактом, 220 В, 16 А, степень защиты IP20	2	
3		Розетка штепсельная с заземляющим контактом, 380 В, 16 А, степень защиты IP20	1	
4		Розетка штепсельная с заземляющим контактом, 24 В, 16 А, степень защиты IP20	1	
5	ВВГнг-LS-0,66	Кабель силовой с медными жилами, ПВХ изоляции, сечением 3х2,5 мм <sup>2</sup>	—	



Условные обозначения

- Открытая проводка розеточной сети
- Розетка штепсельная с третьим заземляющим контактом
- Primerо** — Электроконвектор ENGY Primerо-2000М

- 1 Не допускается объединение нулевых рабочих и нулевых защитных проводников различных групповых линий;
- 2 Электрическая проводка выполняется кабелем ВВГнг-LS, сечением 2,5мм<sup>2</sup>. Кабели в электропомещениях прокладываются по стенам открыто либо скрыто в кабельных каналах;
- 3 Розетки крепятся на вертикальную поверхность стен;
- 4 Проходы кабелей через стены осуществляется в стальных трубах.
- 5 Рассматривать совместно со схемой ШСН (л.38).
- 6 Позиции на чертеже не показаны.

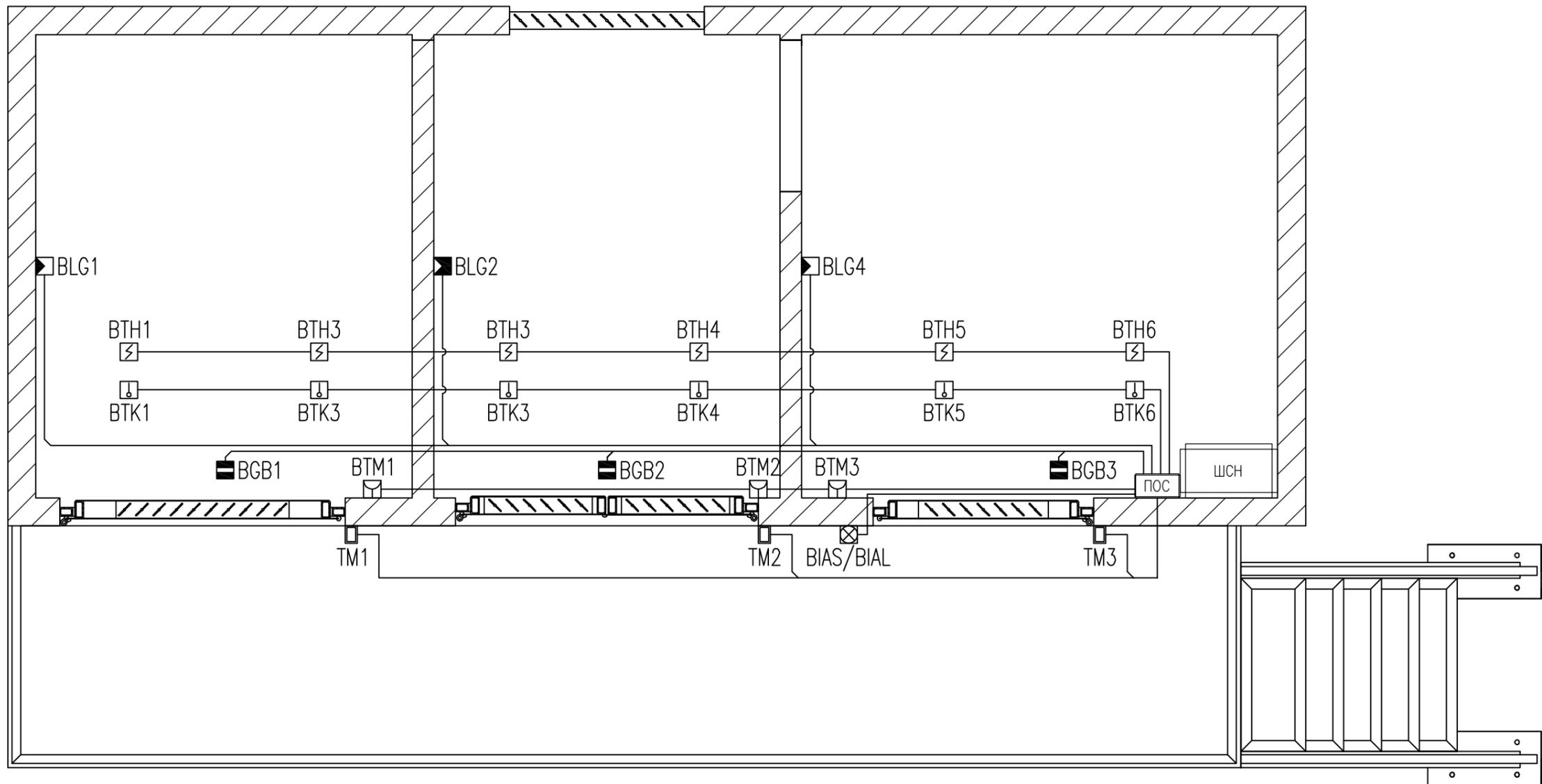
Инв. N подл.	006.01.12
Погр. и дата	
Взам. инв. N	
Инв. N субл.	
Погр. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.
------	------	----------	-------	-------

Приложение М  
(рекомендуемое)  
План расположения оборудования ПОС

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	▣ВТН1...6	Извещатель пожарный дымовой ИП 212-45	6	
2	▣ВТК1...6	Извещатель пожарный тепловой ИП 101-1А-А3	6	
3	▣ВТМ1...3	Извещатель пожарный ручной ИПР 535-7	3	
4	▣ВЛГ1...3	Извещатель охранный объемный FX-50 SQ	3	
5	▣ВІАS/ВІАL	Оповещатель охранно-пожарный комбинированный "ПРИЗМА 200И"	1	
6	▣ВGВ1...3	Извещатель охранный ИО 102-20-А2П	3	
7	▣ТМ1...3	Считыватель накладной ТМ (touch memory)	3	
8	▣ПОС	ППКОП Гранит-5	1	



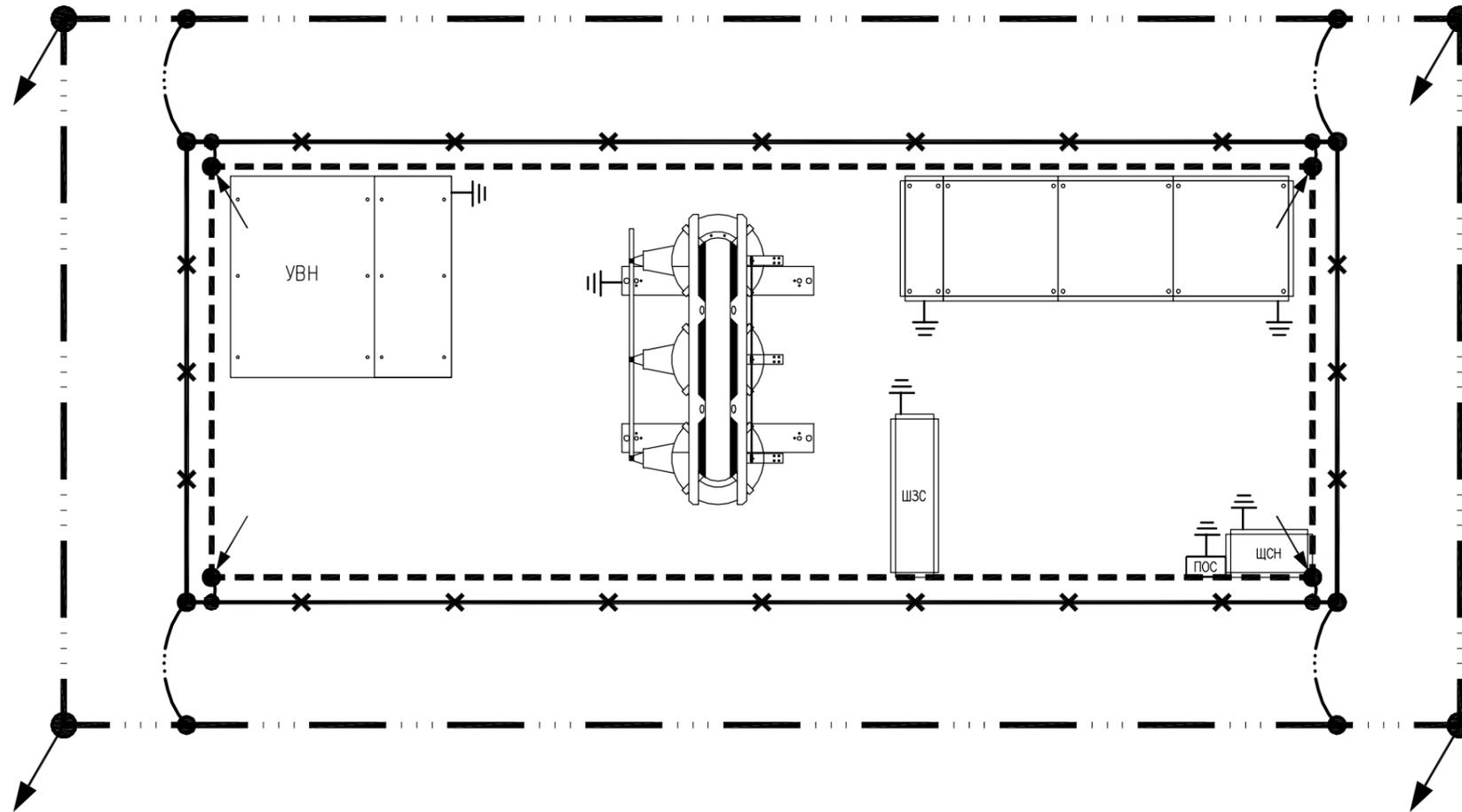
- 1 Рассматривать совместно со схемой ЩСН (л.38).
- 2 Позиции на чертеже не показаны.

Инф. N подл.	006.01.12
Погр. и дата	
Взам. инф. N	
Инф. N субл.	
Погр. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.

Приложение Н  
(рекомендуемое)  
Молниезащита и заземление

Спецификация				
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Молниеприемная сетка Сталь круглая оцинкованная (Диам.=8 мм)	20	
2		Полоса заземления внешнего контура заземления Стальная полоса Fe 5x40	30	
3		Вертикальный заземлитель внешнего контура заземления Сталь круглая оцинкованная (Диам.=20 мм)	-	



Условные обозначения

- Место подключения к системе заземления (цельнометаллическому сварному полу)
- Опуск молниезащиты
- Вертикальный стержень системы внешнего заземления
- Внешний контур заземления (Стальная полоса Fe 5x40)
- Соединение внешнего контура заземления с внутренним контуром заземления и молниеотводами
- Металлические конструкции, используемые в качестве заземления
- Молниеприемная сетка

- Наружный контур заземления выполняется по проекту организации, выполняющей привязку блочно-модульного здания по месту.
- Все открытые и сторонние проводящие части металлических конструкций блочно-модульного здания соединяются со сварным цельнометаллическим полом, являющимся системой заземления и уравнивания потенциалов.
- Внутренний контур заземления и уравнивания потенциалов имеет непрерывную электрическую связь.
- В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка, расположенная на кровле блочно-модульного здания, которая соединяется с внешним контуром заземления с помощью молниеотводов (каркас блочно-модульного здания).
- Внешний контур заземления проложить на расстоянии 1000 мм от блочно-модульного здания. Длину и количество вертикальных заземлителей определить из условий геологических изысканий грунта.

Инф. N подл.	006.01.12
Погр. и дата	
Взам. инф. N	
Инф. N дубл.	
Погр. и дата	

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата.
------	------	----------	-------	-------

ABYB.006.01.12TI

**Приложение П  
(рекомендуемое)  
Опросный лист для заказа блочно-модульного здания**



194292, Россия, Санкт-Петербург, Промзона «Парнас»  
3-й Верхний переулок, д.12 литер А  
Тел/факс: 8 (812) 702-12-62  
E-mail: [elm@electronmash.ru](mailto:elm@electronmash.ru) [www.electronmash.ru](http://www.electronmash.ru)

**Опросный лист для заказа блочно-модульного здания  
для \_\_\_\_\_ в БМЗ по объекту:  
« \_\_\_\_\_ ».  
Заказ №уЭЛМ\_\_-\_\_.**

**Данные о Заказчике:**

<b>Организация</b>	
<b>Адрес:</b>	
<b>Телефон:</b>	
<b>Контактное лицо</b>	
<b>Географическое расположение объекта</b>	

**Характеристики исполнения здания (нужное отметьте знаком ):**

Тип здания	<input type="checkbox"/> Цельносварной контейнер			
	<input type="checkbox"/> Контейнер из сэндвич-панелей			
	<input type="checkbox"/> Железобетонная оболочка			
Высота кабельного сооружения <sup>1</sup> , мм	<input type="checkbox"/> h=900		<input type="checkbox"/> h=1400	
Тип кровли	<input checked="" type="checkbox"/> Двускатная		<input type="checkbox"/> Односкатная	
	<input type="checkbox"/> Съёмная		<input checked="" type="checkbox"/> Стационарная	
Материал кровли	<input checked="" type="checkbox"/> Профлист	<input type="checkbox"/> Металлочерепица	<input type="checkbox"/> Другое: _____	
Отделка фасада здания <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> «Шуба»	<input type="checkbox"/> Краска	<input type="checkbox"/> Сайдинг	<input type="checkbox"/> Плитка
Лестницы и площадки обслуживания <sup>2,3</sup>	<input type="checkbox"/> Да		<input checked="" type="checkbox"/> Нет	
	Высота: _____ мм		Кол-во: __ шт	
Трансформаторный отсек изолированный	<input checked="" type="checkbox"/> Да		<input type="checkbox"/> Нет	
Помещения ВН и НН изолированы	<input checked="" type="checkbox"/> Да		<input type="checkbox"/> Нет	
Доводчики на дверях здания	<input checked="" type="checkbox"/> Да		<input type="checkbox"/> Нет	
Маслоприемник <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> Да		<input type="checkbox"/> Нет	
Люки в полу	<input type="checkbox"/> Да		<input checked="" type="checkbox"/> Нет	
Ввод кабелей в здание	<input checked="" type="checkbox"/> Кабелем снизу через основание			
	<input type="checkbox"/> Кабелем воздушной линии на приемный портал			
Способ ввода кабелей	<input checked="" type="checkbox"/> Стальные трубы		<input type="checkbox"/> Проем в полу	
	<input type="checkbox"/> Герметичные кабельные проходки			
Степень огнестойкости	<input type="checkbox"/> IV		<input checked="" type="checkbox"/> III	
Класс взрывопожарной опасности	<input type="checkbox"/> В		<input checked="" type="checkbox"/> Д	
Класс конструктивной пожарной опасности	<input checked="" type="checkbox"/> С0		<input type="checkbox"/> С1	
Сейсмостойкость по шкале МСК	<input checked="" type="checkbox"/> Нет		<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
Снеговая нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 180	<input checked="" type="checkbox"/> 240	<input type="checkbox"/> 270	<input type="checkbox"/> 300
	<input type="checkbox"/> другое: _____			
Ветровая нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 20	<input checked="" type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 40	<input type="checkbox"/> 50
	<input type="checkbox"/> другое: _____			

**Характеристики окружающей среды (нужное отметьте знаком ):**

Высота установки над уровнем моря, м	<input type="checkbox"/> <1000		<input type="checkbox"/> >1000	
Среднегодовая температура	T= _____ °C			
Максимальная и минимальная температура	T <sub>min</sub> = _____ °C		T <sub>max</sub> = _____ °C	
Максимальная и минимальная температура наиболее холодного/теплого месяца средняя				
Годовая сумма осадков				
Среднегодовая скорость ветра				
Число дней со снежным покровом				
Средняя высота снежного покрова				

**Продолжение приложения П**

**Цветовые решения:**

Цвет кровли здания	(указать)	
Цвет наружных поверхностей (стены, фронтоны)	(указать)	
Цвет стоек здания	(указать)	
Цвет потолка внутри здания	(указать)	
Цвет стен внутри здания	(указать)	
Цвет пол внутри здания	(указать)	
Цвет основания снаружи, площадок и лестниц здания	(указать)	
Логотип Заказчика	<input type="checkbox"/> Да (предоставить)	<input type="checkbox"/> Нет

**Щит собственных нужд здания (нужное отметьте знаком ):**

Ввод питания в ЩСН	<input checked="" type="checkbox"/> ОТ РУНН		<input type="checkbox"/> Внешнее питание
	<input type="checkbox"/> Другое _____		
Розеточная сеть <sup>5</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> ~380В, 50Гц	<input checked="" type="checkbox"/> ~220В, 50Гц	<input checked="" type="checkbox"/> ~24В, 50Гц
Система освещения	<input checked="" type="checkbox"/> Рабочее	<input checked="" type="checkbox"/> Аварийное	<input checked="" type="checkbox"/> Наружное
Система отопления	<input checked="" type="checkbox"/> Автоматическая	<input type="checkbox"/> Ручная	<input type="checkbox"/> Нет
Система вентиляции	<input type="checkbox"/> Автомат. принудит.	<input type="checkbox"/> Автомат. естеств.	<input checked="" type="checkbox"/> Естественная
Система водослива <sup>6</sup>	<input type="checkbox"/> Да (с обогревом)	<input type="checkbox"/> Да (без обогрева)	<input checked="" type="checkbox"/> Нет
Система молниезащиты	<input checked="" type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет	
Система заземления и уравнивания потенциалов	<input checked="" type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет	
Система пожарной сигнализации	<input checked="" type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет	
Система охранной сигнализации	<input checked="" type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет	
Защитные средства	<input checked="" type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет	
Средства пожаротушения	<input checked="" type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет	

- 1) Только для железобетонной оболочки;
- 2) Согласно компоновочного решения;
- 3) Для железобетонного здания площадки обслуживания трансформаторных отсеков не изготавливаются, лестницы для входа в отсеки РУНН РУВН изготавливаются из металлоконструкций и крепятся на бетонной оболочке (высота зависит от высоты заглубления кабельного сооружения);
- 4) Только при установке масляных трансформаторов;
- 5) Розетка 24В располагается на поверхности щита ЩСН, розетка 380В располагается под ЩСН, розетки 220В располагаются по периметру здания;
- 6) Только для съемной кровли со свесами по периметру здания (комплект водостоков транспортируется отдельно);

Примечания: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Приложение:  
 - Компоновочное решение на 1м листе.

Согласовано: \_\_\_\_\_

Наименование организации: \_\_\_\_\_  
 Контактное лицо: \_\_\_\_\_  
 Адрес: \_\_\_\_\_  
 Телефон: \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_

### Опросный лист на сухой силовой трансформатор ТЗР с литой изоляцией

Стадия	запрос	заказ №
1	Номинальная мощность, кВА 50 100 160 200 250 315 400 500 630 800 1000 1250 1600 2000 2500 3150 4000 5000 6300 8000 10000 другое:	
2	Количество, шт. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 другое:	
3	Тип трансформатора распределительный*	преобразовательный
4	Материал обмоток алюминий*	медь
5	Напряжение первичной стороны, кВ 35 20 10 6 0,4	другое:
6	Напряжение вторичной стороны, кВ 0,4 0,69 6 10 20 35	другое:
7	Частота питающей сети, Гц 50*	другое:
8	Напряжение короткого замыкания, % 4 6 8	другое:
9	Схема и группа соединений обмоток Д/Ун-11 У/Ун-0 У/Д-11	другое:
10	Метод регулирования напряжения ВН ПБВ (переключение без возбуждения)*	РПН (регулирование под нагрузкой)
11	Диапазон регулирования на стороне ВН ±2х2,5%*	±2х5% другое:
12	Потери холостого хода, Вт стандартные*	сниженные другое:
13	Степень защиты, IP 00 (без кожуха)	защитный кожух IP**:
14	<b>Температура окружающей среды</b>	
14.1	Максимальная (рабочая), °С +40*	другое:
14.2	Минимальная (рабочая), °С -25*	другое:
14.3	Минимальная (транспортировка/хранение), °С -25 *	-40 -60
15	Климатическое исполнение и размещение У1 УХЛ1 УЗ УХЛ3*	другое:
16	Принудительная вентиляция нет*	да
17	Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы 6*	9
18	Высота установки над уровнем моря, м <1000*	другое:
19	Виброгасители нет*	да
20	Рабочее положение трансформатора на транспортных роликах	без транспортных роликов

\*Стандартное исполнение (см. приложение [каталог])

**\*\*Обязательное для заполнения при наличии в запросе/заказе защитного кожуха:**

21	<b>Сторона высокого напряжения (ВН)</b>			
21.1	Ввод:	кабелем	шиной	
21.2	Подключение:	сверху	снизу	сбоку
21.3	Исполнение вводов:	без фланца	фланцевое	
22	<b>Сторона низкого напряжения (НН)</b>			
22.1	Вывод:	кабелем	шиной	
22.2	Подключение:	сверху	снизу	сбоку
22.3	Исполнение выводов:	без фланца	фланцевое	
23	<b>КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ВВОДОВ:</b>			
23.1	ЛЕВОЕ ЗЕРКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ			
23.2	ПРАВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ			
23.3	ЛЕВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ			
23.4	ПРАВОЕ ЗЕРКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ			

Доп. требования:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Стандартная комплектация включает в себя: транспортные ролики, термодатчики, блок контроля температуры.**

Согласовано:

Подпись

Дата

М.П.

