



**Комплектные**  
трансформаторные подстанции



KORONEA это часть современной истории. Компания появилась в ответ на растущие потребности постоянно развивающихся отраслей: электроэнергетики и строительства.

Своим существованием компания обязана деятельности Богуслава Выпыхевича, начатой ещё в 1988 году. Именно тогда появился «Завод по производству электроэнергетического оборудования» (сейчас ZPUE S.A.). 90-е годы прошлого века – это время создания торговой марки ZPUE, колоссальных инвестиций и развития. В 1999 году ZPUE S.A. выходит на Варшавскую фондовую биржу и проводят первые сделки. Укрепляются позиции компании и её влияние на облик польской электроэнергетики. Сегодня ZPUE S.A. – это лидер в своей сфере, который вместе с другими компаниями является опорой для польской электроэнергетики и представляет собой стратегический объект в деятельности компании KORONEA.

Следующим шагом, который открыл новую главу в истории компании, был выкуп в 2007 известной марки деревянных окон и дверей – Акционерного общества STOLBUD WŁOSZCZOWA S.A. Это событие положило начало развитию группы строительных компаний. Наряду с электроэнергетическими и строительными компаниями уже более десяти лет оказывают свои услуги отель Villa Aromat и центр обучения и отдыха «Чанча».

[www.koronea.ru](http://www.koronea.ru)



## Для электроэнергетики и промышленности

### ➤ ПРОИЗВОДСТВО

- распределительные устройства низкого напряжения;
- распределительные устройства среднего напряжения;
- блочные комплектные трансформаторные подстанции;
- мачтовые трансформаторные подстанции;
- выключатели для наружной установки;
- шинопроводы.

### ➤ РАБОТЫ

- модернизация подстанций ВН/СН; СН/СН; СН/НН
- строительство новых объектов распределения энергии
- кабельные и воздушные линии среднего напряжения
- подключение и проведение электропроводки на промышленных объектах, объектах общественного назначения, коммунальных объектах

## Для дома и строительства

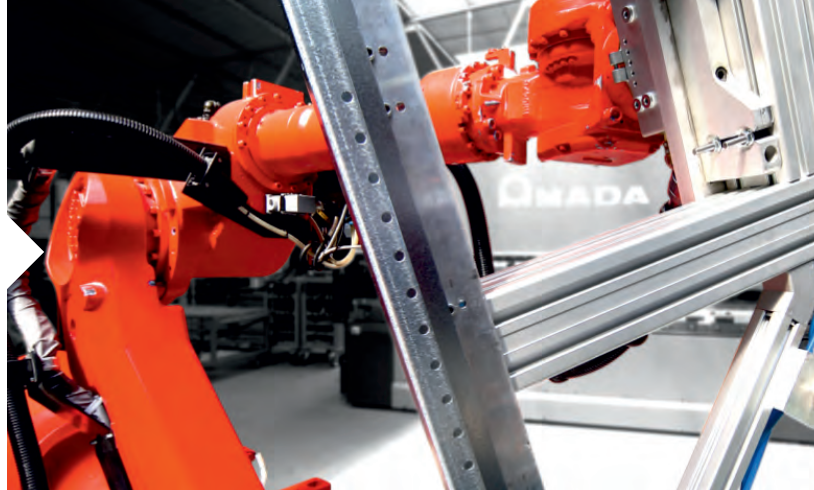
### ➤ ОКНА

- Окна ПВХ
- Деревянные окна
- Алюмодеревянные окна
- Алюминиевые окна
- Террасные двери
- Окна для британского рынка

### ➤ ДВЕРИ

- Наружные входные двери
- Межкомнатные двери
- Технические входные двери
- Раздвижные полотна
- Дверные коробки





Компания появилась в 1988 году, тогда в ней работал всего один человек. Сейчас на общий успех работает профессиональная команда, состоящая из 2500 специалистов. Мы делаем ставку на интеграцию внутри компании и открытость – нас можно увидеть на любой крупной выставке. Наши акции котируются на Варшавской фондовой бирже.

Наши производства находятся в Польше и в России. Ведущей производственной площадкой и головным офисом для группы компаний является завод в городе Влоцкова. Представительские офисы помогают ускорить контакт с нашими клиентами.

Наше предложение адресовано дистрибьюторам электроэнергии, промышленным предприятиям, девелоперам, компаниям, оказывающим услуги, и многим другим. Мы производим оборудование на заказ, конфигурируем его в соответствии с потребностями клиента. Также мы занимаемся строительно-монтажными и пусконаладочными работами.



[www.zpue.pl](http://www.zpue.pl)

## МИССИЯ

Мы поддерживаем развитие наших клиентов, предлагая им современные и комплексные решения для электроэнергетики и промышленности.

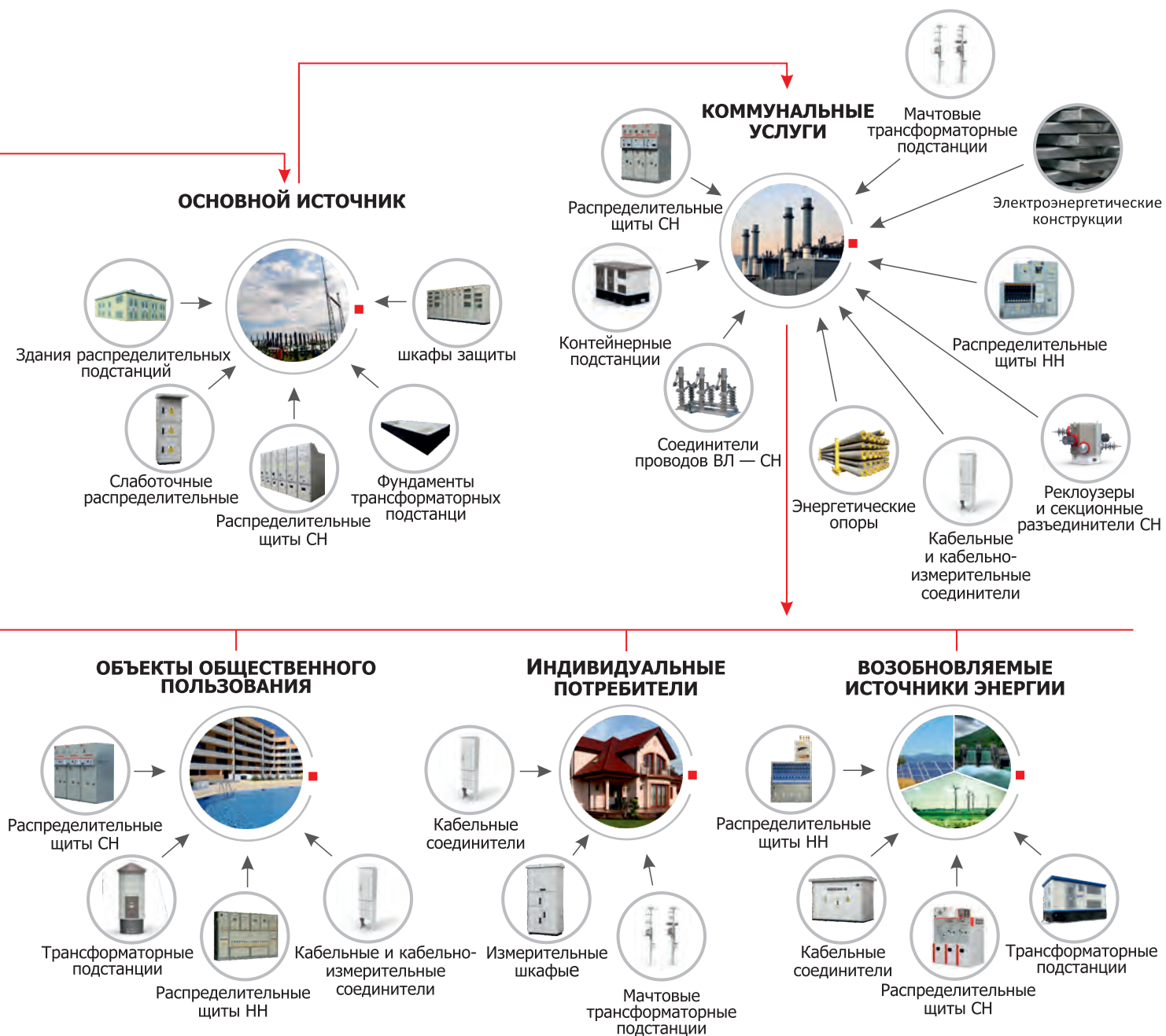


# УСТРОЙСТВА **ГРУППЫ ZPUE** В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ



## ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ





# Комплектные трансформаторные подстанции

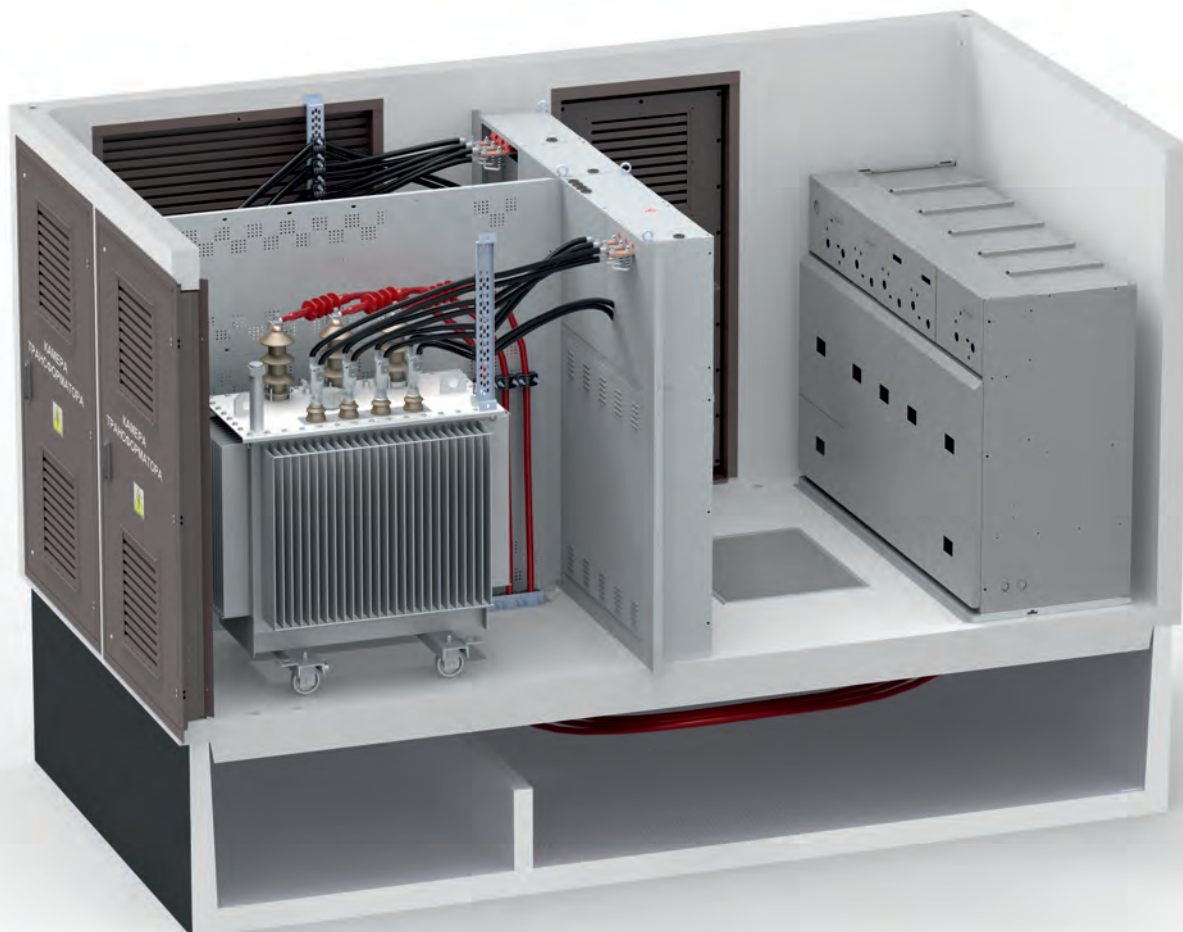
## Содержание

<b>1</b>	<b>Комплектные трансформаторные подстанции в бетонной оболочке.</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Система «умного» управления энергией SMART GRID</b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>Трансформаторные подстанции в бетонной оболочке и внутренним коридором обслуживания</b>	<b>18</b>
	• Подстанция типа MRw-b1 20/630.	18
	• Подстанция типа MRw-b2pp 20/630.	20
	• Подстанция типа MRw-bpp 20/630-3.	22
	• Подстанция типа MRw-bpp 20/630-4.	24
	• Подстанция типа MRw-bpp 20/2x630.	26
	• Специальное выполнение подстанции типа MRw-b.	28
<b>1.3</b>	<b>Трансформаторные подстанции в бетонном корпусе с внешним обслуживанием.</b>	<b>30</b>
	• Подстанция типа Minibox 20/630.	32
	• Подстанция типа Mzb1 20/630.	34
	• Подстанция типа Mzb2 20/630.	36
	• Подстанция типа Mzb2 „b” 20/630.	38
	• Подстанция типа Mzb 20/2x630.	40
<b>2</b>	<b>WST 20/630 - „Столб объявлений”. Малогабаритная трансформаторная подстанция в бетонном корпусе</b>	<b>42</b>
<b>3</b>	<b>PST-b 20/630. Подземная трансформаторная подстанция.</b>	<b>44</b>
	• Подстанция типа PST-bS 20/630+800+1000-9. Специальное выполнение.	46
<b>4</b>	<b>Подстанции в бетонном корпусе типа MRw-bS.</b>	<b>47</b>
	• Подстанция типа MRw-bS 20/2x630-9.	49
	• Подстанция типа MRw-bS 20/2x1250-12.	49
	• Подстанция типа MRw-bS 20/4x1250-16.	49
	• Одноэтажная подстанция типа MRw-bSP 20/2x2500-6.	50
<b>5</b>	<b>Кабельные соединители ВН в бетонном корпусе с распределительным устройством с элегазовой изоляцией SF6</b>	<b>51</b>
	• Вид сверху, вид спереди, а также схема стандартных соединителей ZK-SN.	53
	• Кабельное соединение ВН предназначенное для системы Smart Grid.	54
<b>6</b>	<b>Подстанции с генерирующим агрегатом.</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Подстанции, предназначенные для возобновляемых источников энергии (ВИЭ)</b>	<b>56</b>
	• Пример подстанции, предназначенной для фотоэлектрической электростанции.	56
	• Пример подстанции, предназначенной для ветряной электростанции.	57
	• Пример подстанции, предназначенной для биогазовой электростанции.	57
<b>8</b>	<b>Примерное решение подстанции для компенсации пассивной мощности.</b>	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>Решения для ГПП.</b>	<b>59</b>
	• Подстанция первичного распределения ВН.	60
	• Системные фундаменты.	61
<b>10</b>	<b>Подстанции, предназначенные для железнодорожных нужд — тяговые подстанции с бетонными корпусами, изготовленными в ZPUE Koronea Group</b>	<b>62</b>
<b>11</b>	<b>Трансформаторные подстанции в металлическом корпусе.</b>	<b>63</b>
	• Подстанция типа MRw 20/630-1. Подстанция на полозьях — примерные варианты.	66
	• Подстанция типа MRw 6/630-4 „P”. Подстанция предназначена для объектов открытых горных работ — примерные решения.	67
	• Подстанция типа MRw 15-18. Подстанции с сетевым распределителем — примеры решения	68



Узнать больше [www.zpue.com](http://www.zpue.com)

## 1 / Комплектные трансформаторные подстанции в бетонной оболочке.



### Введение

ZPUE Koronea Group производит комплектные трансформаторные подстанции на протяжении 20 лет. Многолетний опыт с высокоспециализированными инженерными знаниями позволили создать широкий спектр решений в сферах энергетики, промышленности, возобновляемых источников энергии, а также в сфере железнодорожного транспорта. Производство почти 2000 тысяч подстанций в год позволяет ZPUE Koronea Group занимать лидирующие позиции в этой области на европейском рынке. На протяжении многих лет компания является значимым и надежным партнером и поставщиком на европейском и мировом рынках.

## Конструкция подстанции

Подстанции в бетонных оболочках типа Mrw-b - это контейнеры, состоящие из трех монолитных железобетонных элементов, выполненных в классе С30/37: фундамента, корпуса, а также крыши. В фундаменте имеются выделенные отсеки: герметичные поддоны для масла (маслоприемники), способные вместить в случае аварии не менее 100% объема масла из установленных в подстанции трансформаторов, а также кабельный отсек с пропускными для кабелей ВН и НН. В главном корпусе находятся распределительные устройства ВН и НН, устройства дистанционного управления, а также сигнализации, измерительные системы, трансформаторы, агрегаты и другие устройства, предусмотренные проектом. Альтернативно крыша может быть выполнена полностью из металла либо как накладка на бетонную крышу. В стандартном исполнении конструкция подстанции позволяет установку герметичных трансформаторов мощностью до 2500 кВА.

В нашем предложении есть также решения, предусматривающие установку трансформаторов большой мощностью (до 4 МВА) в различных вариантах выполнения (масляные с поддоном, с литой изоляцией, специализированные). В связи с их спецификой, такие решения необходимо предварительно согласовывать с производителем подстанций. Монтаж трансформатора осуществляется через двери отсека трансформатора либо сверху, после снятия крыши, а его обслуживание только после открытия дверей отсека. Вентиляционные отверстия с алюминиевыми жалюзи гарантируют степень защиты IP 23D либо дополнительно IP 43 (IP 54). В полу коридора обслуживания находится люк в фундаментную чашу, которая одновременно является кабельным отсеком. В зависимости от назначения, в подстанциях устанавливаются распределительные устройства ВН производства ZPUE Koronea Group:

- ВН — первичное распределение энергии: RELF, RELF ex, RXD, RXD 36.
- ВН — вторичное распределение энергии: Rotoblok, Rotoblok SF, Rotoblok VCB, TPM либо другие по согласованию с производителем.

Для низкого напряжения применяются такие распределительные устройства, как: RN-W, ZR-W, Instal-Blok, Sivacon либо другие после согласования с производителем. Вышеупомянутые распределительные устройства являются независимыми встраиваемыми элементами, а их обслуживание происходит из общего коридора внутри подстанции.

Связь между распределительным устройством ВН и трансформатором, а также между трансформатором и распределительным устройством НН осуществляется с помощью кабелей или специально выполненных шин мостами или шинопроводами.

Параметры подстанции	Распределительное устройство	
	ВН	НН
$U_r$ - Номинальное напряжение	До 36 кВт	До 1000 В
$I_r$ - Номинальный ток	До 4000 А	До 6300 А
$I_k$ - Номинальный кратковременный выдерживаемый ток	До 40 кА (3с)	До 105 кА (1с)
$I_p$ - Пиковый номинальный выдерживаемый ток	До 100 кА	До 231 кА
$f_r$ - Номинальная частота	50/60 Гц	
Максимальная мощность трансформатора	До 4000 кВА	
Степень защиты	IP 23D До IP 43 (IP 54)	

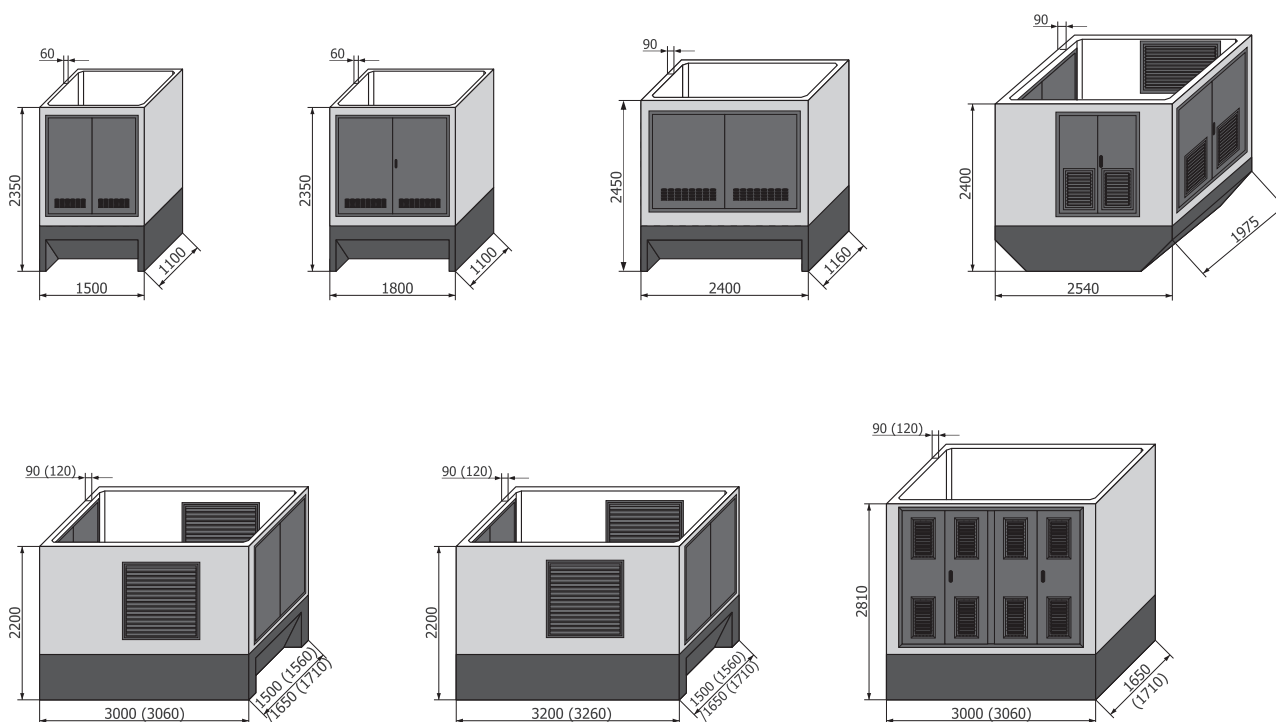
Подстанции испытаны в соответствии с действующими нормами в аккредитованных европейских лабораториях.

### Соответствие нормам

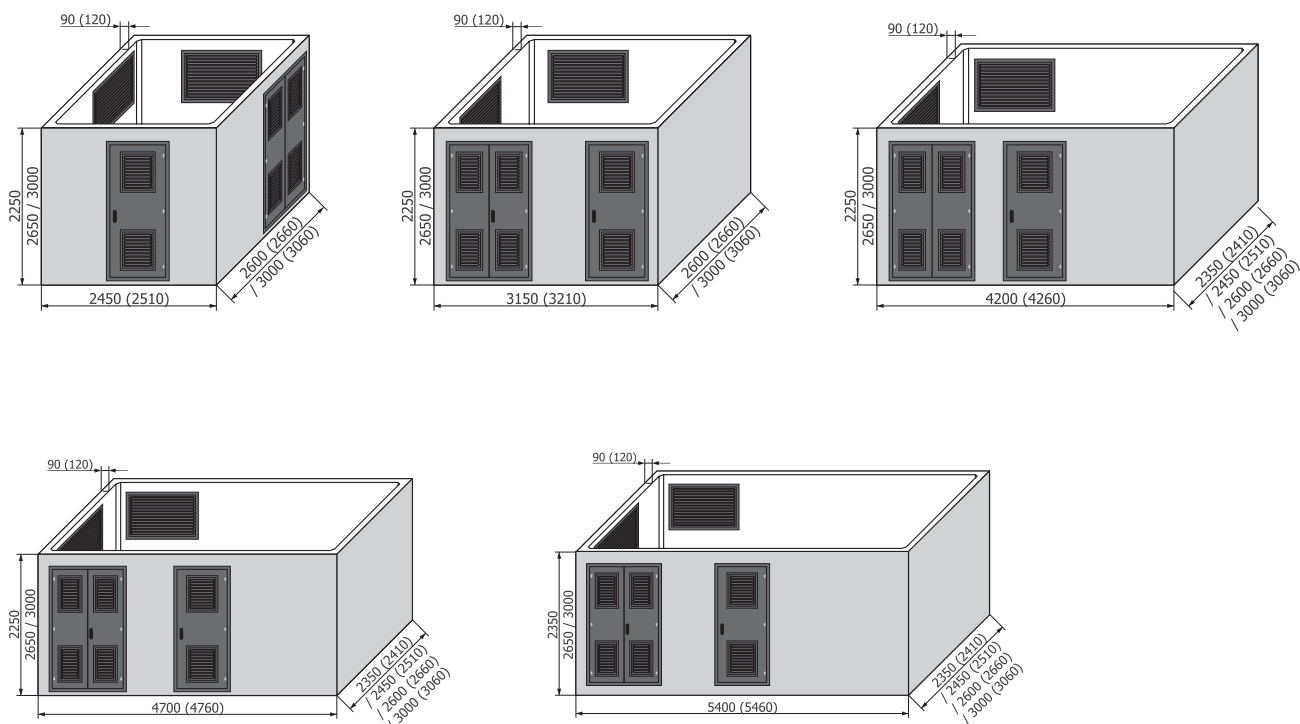
- **PN-EN 62271-202** - Высоковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 202. Высоковольтная/низковольтная сборная подстанция; + соответствующие нормы



**Бетонные корпуса, предназначенные для подстанций с внешним коридором обслуживания**



**Бетонные корпуса, предназначенные для подстанций с внутренним коридором обслуживания**

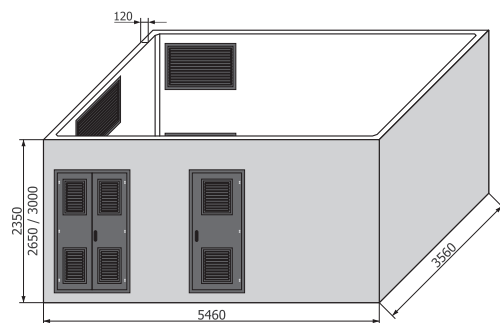
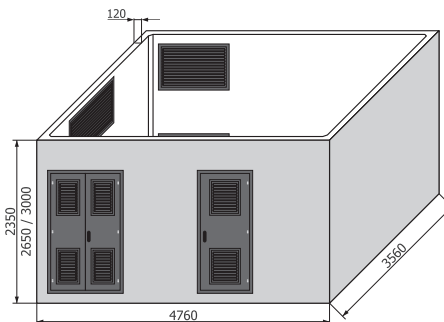
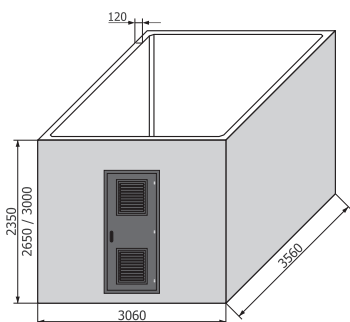
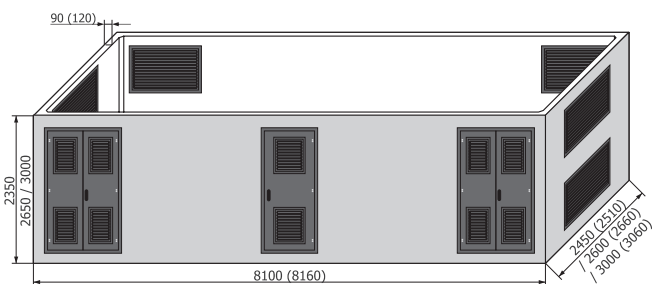
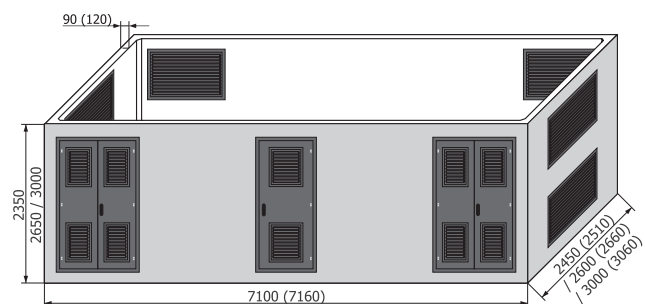
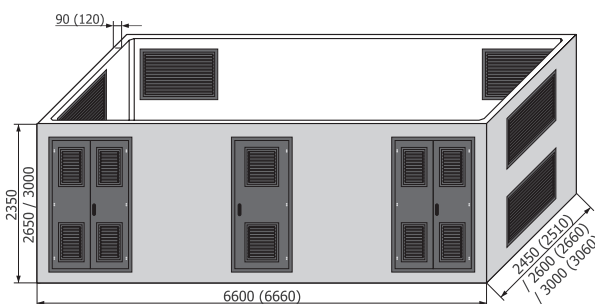


**Примечание:**

В примерах приведена стандартная высота корпусов, по запросу доступны корпуса с высотой до 3500 мм.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРОИЗВОДИМЫХ КОРПУСОВ

Бетонные корпуса, предназначенные для подстанций с внутренним коридором обслуживания

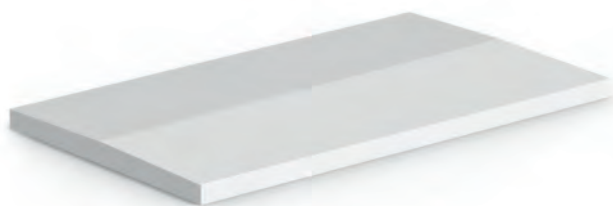


**Примечание:**

В примерах приведена стандартная высота корпусов, по запросу доступны с высотой до 3500 мм.

**СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ КРЫШ**

Плоская бетонная крыша



Металлическая четырехскатная крыша (конвертом)

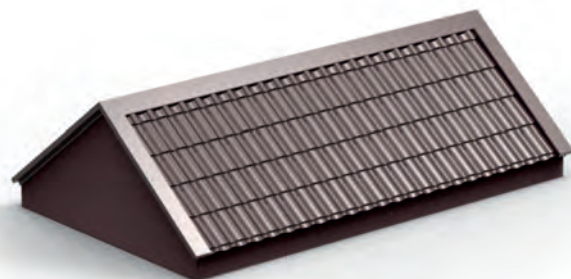


Металлическая двускатная крыша

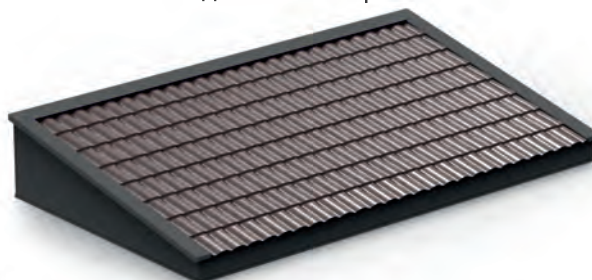


**НЕСТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ КРЫШ - примеры**

Металлическая двускатная высокая крыша



Металлическая односкатная крыша



Металлическая четырехскатная высокая крыша (конвертом)

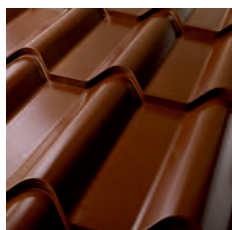


**ВИДЫ ПОКРЫТИЯ КРЫШ - примеры**

Битумный гонт



Металлочерепица



Керамическая черепица

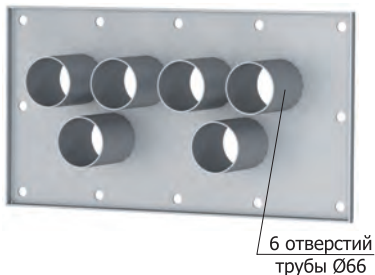


**Примечание:**

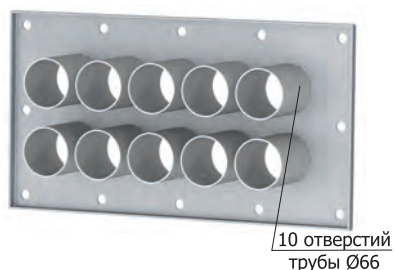
Возможно выполнение иной крыши по индивидуальному проекту.

## Втулки среднего и низкого напряжения

Вид и габариты пропусков высокого напряжения

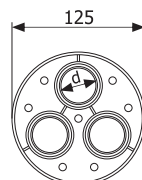


Вид и габариты пропусков низкого напряжения



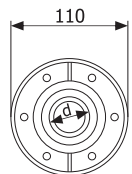
## Другие системы уплотнений — уплотнительные муфты типа GPK

Вид и габариты пропусков высокого напряжения (GPK - 125)



Кабель АПВнг-LS	d [мм]
1x70 [мм <sup>2</sup> ]	3x15,9
1x120 [мм <sup>2</sup> ]	3x19,8
1x240 [мм <sup>2</sup> ]	3x27,8

Вид и габариты пропусков низкого напряжения (GPK - 110)



Кабель ВВГнг-LS	d [мм]
4x70 [мм <sup>2</sup> ]	1x30,7
4x120 [мм <sup>2</sup> ]	1x37,7
4x240 [мм <sup>2</sup> ]	1x50,9

Кабель ПуГВ	d [мм]
1x70 [мм <sup>2</sup> ]	1x17
1x120 [мм <sup>2</sup> ]	1x22
1x240 [мм <sup>2</sup> ]	1x30

## Другие системы уплотнений — уплотнительные муфты типа SDF 100

уплотнительная муфта SDF 100

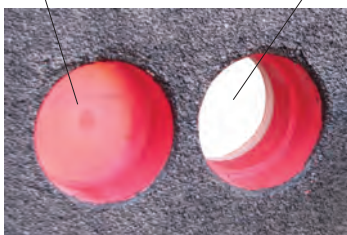


Уплотняющая прокладка HSD 100



Уплотняющая прокладка HSD 100 адаптирована для монтажа кабелей с внешним диаметром от 18 мм до 65 мм

**уплотнительная муфта SDF 100**  
вмонтирована в бетонный фундамент



**уплотнительная муфта SDF 100**  
вмонтирована в бетонный фундамент без крышки

**уплотнительная муфта SDF 100**  
с вмонтированной уплотняющей прокладкой HSD 100 и кабелем ВВГнг-LS



**уплотнительная муфта SDF 100**  
с вмонтированной уплотняющей прокладкой HSD 100, защитным спиральным шлангом и кабелем ВВ

**Примечание:**

Существует возможность применения других систем уплотнения.

Внутренняя и внешняя поверхности стен покрыты акриловой штукатуркой. Все металлические элементы, вмонтированные на внешней стороне подстанции, выполнены из алюминия, лакированного порошком согласно палитре RAL. Возможные цвета и внешний вид фасада предлагаются в стандартной версии (таблица ниже). Существует возможность выполнения подстанции согласно индивидуальным архитектурным требованиям с учетом всех доступных средств и материалов для оформления бетонных и металлических поверхностей (двери, вентиляционные жалюзи) и кровельных обработок.

## СТАНДАРТНЫЕ НАБОРЫ ЦВЕТОВ

Цвет корпуса (акриловая штукатурка)		Цвет	Цвет стоек (двери, жалюзи, а также крыши)		Цвет (крыши)	
Белый		RAL 9016		RAL 9016		RAL 9010
TEXAS TX2		RAL 1013		RAL 7032		RAL 9006
ETNA ET2		RAL 7044		RAL 3003		RAL 3005
FLORIDA FL2		RAL 1015		RAL 5010		RAL 5010
ATLANTIC AT2		RAL 7047		RAL 6001		RAL 7043
MADEIRA MD1		RAL 1015		RAL 7024		RAL 7021
SAVANNE SV4		RAL 1001		RAL 8004		RAL 3011
POLAR PL1		RAL 7047		RAL 8007		RAL 7035
BALI BL2		RAL 6019		RAL 8017		RAL 8017

### Примечание:

Цвета, показанные в таблице, могут отличаться от действительных! При выборе цвета следует всегда сравнивать его с оригинальным шаблоном цветов.

## РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОДСТАНЦИИ СОГЛАСНО ПРАВИЛАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Расположение подстанции должно осуществляться в соответствии с постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме", Постановление Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. N 160

"О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон"

## ВАРИАНТЫ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

В каталоге представлены примерные варианты трансформаторных подстанций. Благодаря многолетнему опыту, а также команде квалифицированных инженеров, мы без труда можем создавать проекты, отвечающие индивидуальным пожеланиям даже самых требовательных клиентов.



ZPUE Koronea Group - один из немногих производителей комплектных трансформаторных подстанций, владеющих собственным автопарком. Целью предоставления транспортных услуг является снижение затрат на доставку устройств ZPUE Koronea Group и повышение качества обслуживания клиента. В нашем предложении имеется транспорт с допустимой полной массой в 70 тонн, который может перевозить до 50 тонн груза. Наши тягачи - это модели последнего поколения с эмиссией выхлопных газов Euro6 (допустимая норма эмиссии выхлопов в новых транспортных средствах, продаваемых на территории Евросоюза).

### ПРИМЕР ТРАНСПОРТИРОВКИ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ



Первым этапом установки подстанции являются земляные работы. В подготовленном котловане следует смонтировать внешний контур заземления подстанции в соответствии с локальными требованиями заземления электроэнергетических устройств.

Под фундаментом следует сделать песчано-гравийную подушку толщиной не менее 20 см (состояние после уплотнения). Толщина песчано-гравийной подушки должна быть адаптирована к местным водно-грунтовым условиям и местному промерзанию грунта. Поверхность песчано-гравийной подушки должна быть выровнена в плоскости основания подстанции, а качество подготовки основания при земляных работах должно быть подтверждено в акте сдачи-приемки работ.

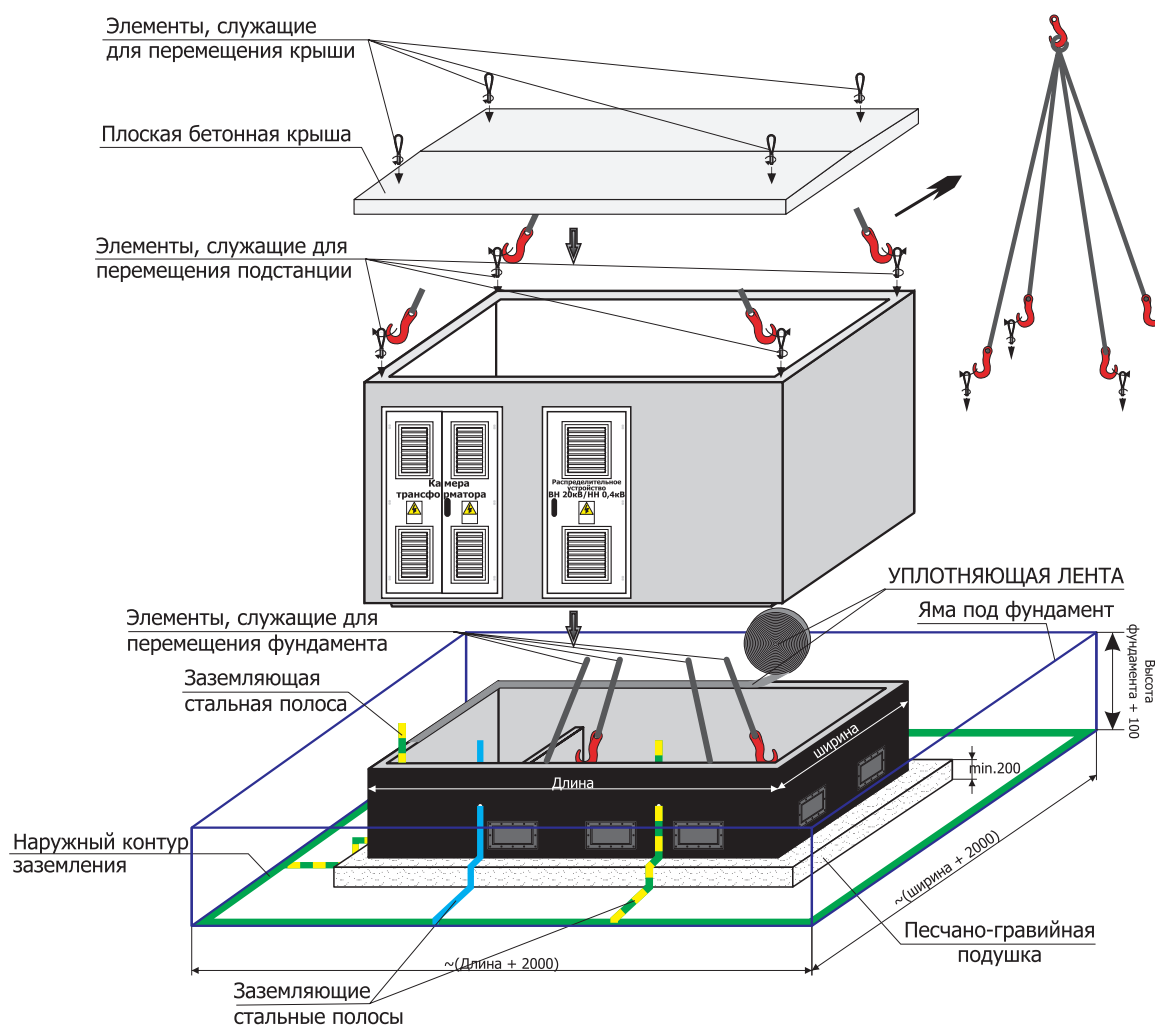
На подготовленное место следует установить фундамент подстанции. На стены фундамента подстанции кладется один слой уплотняющей ленты. Следует обратить внимание на то, чтобы уплотняющая лента накладывалась ровно (чтобы не было двойного слоя). При укладке уплотняющей ленты не следует ее растягивать - это может привести к ее повреждению или деформации.

На готовый фундамент ровно устанавливается главный корпус подстанции, а затем крыша.

Подсыпка под фундамент делается поэтапно уплотненными 20 см слоями фильтрующего грунта. При закапывании ямы обратите особое внимание на стыки со стеной фундамента, чтобы избежать повреждения гидроизоляции вертикальных поверхностей. Соблюдайте особую осторожность в месте ввода кабелей в кабельные проходы, так как механическое уплотнение может привести к повреждению муфт либо кабелей.

Важно, чтобы стены фундамента были как минимум на 10 см выше уровня грунта. Перед установкой в сложных и тяжелых условиях (низинах, горных местностях) рекомендуется выполнить отдельный индивидуальный проект с необходимой инженерно-геологической документацией под строительным надзором уполномоченных лиц.

## ПРИМЕРНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПОДСТАНЦИИ



**Примечание:**

Вышеуказанная схема размещения предназначена для подстанции размером не больше чем: Длина: 5460; ширина: 3060; высота: 2350.

# Комплектные трансформаторные подстанции

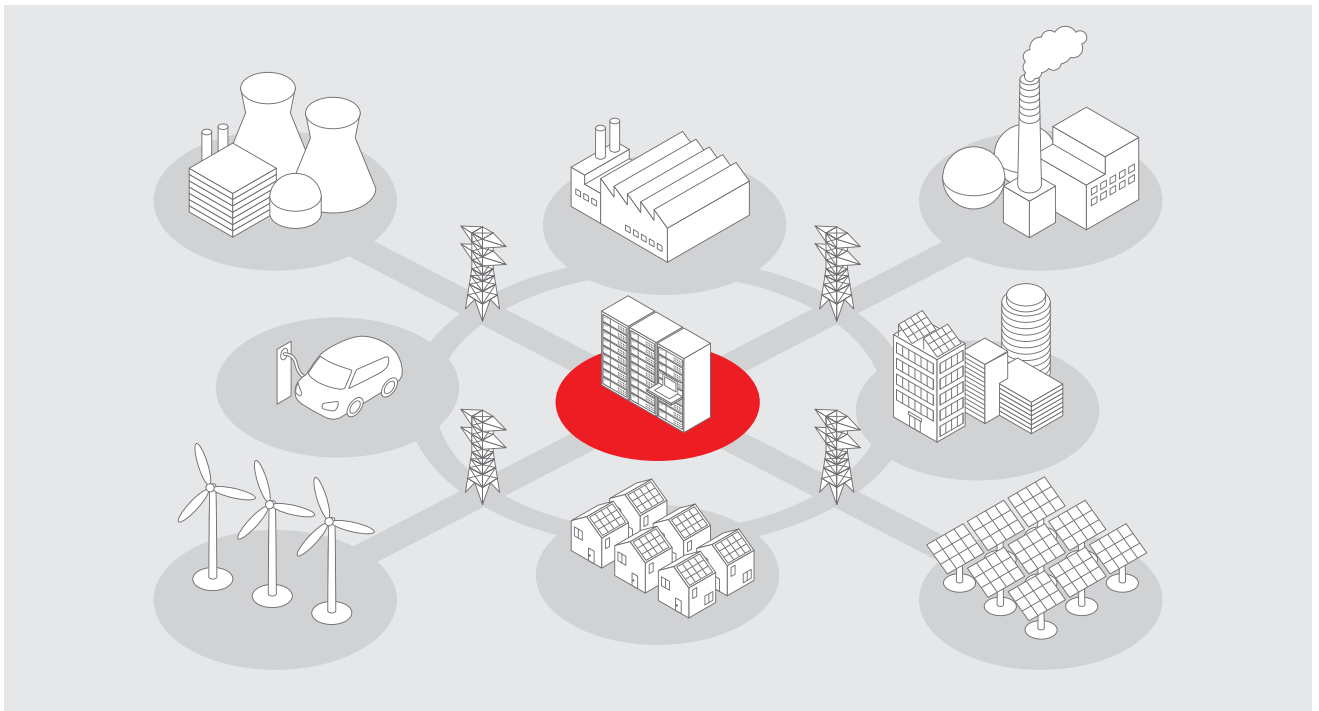
## 1.1 / Система «умного» управления энергией SMART GRID

### Введение

Чтобы в полной мере удовлетворить потребности своих клиентов, ZPUE Koronea Group включила в свой ассортимент устройства, разработанные с помощью новейших технологий, которые интегрированы с системами управления электросетями. Чтобы упростить интеграцию множества систем, появилась идея создания единой «умной» системы управления электроэнергетической сетью - "Smart Grid".

Она состоит из устройств и технологий, позволяющих управлять распределительными и магистральными сетями. Акцент сделан на автоматизацию процессов для динамичного управления магистральными и распределительными сетями с помощью коммутационных, измерительных и контрольных точек и узлов, размещенных в разбросанной энергетической инфраструктуре.

Целью является создание единой логически взаимосвязанной системы, повышающей техническую и экономическую эффективность генерации электроэнергии. Автоматизация распределительных сетей требует установки «умных» исполнительных устройств, оснащенных элементами телемеханики и защитной автоматики. Предоставление широкого спектра функций, в том числе телемеханики, релейной защиты, анализ качества электроэнергии, мониторинга состояния плавких вставок предохранителя.



Связь с центрами  
наблюдения  
в пределах  
сети Smart Grid





Примером устройств производства ZPUE Koronea Group, предназначенных для использования в распределительных электроэнергетических сетях в системе SmartGrid, являются городские малогабаритные трансформаторные подстанции, оснащенные распределительными устройствами ВН, а также НН с высокими технологическими параметрами и возможностью удаленного мониторинга и управления.

Стандартным оснащением подстанций являются распределительные устройства ВН, обладающие разнообразными возможностями их реализации, со встроенной системой соединителей с моторными приводами, благодаря которым возможно местное либо дистанционное управление функциями «вкл.» и «выкл.» выбранных соединителей. О состоянии работы нас информирует система вспомогательных контактов, установленная во всех стратегически важных пунктах распределительного устройства (состояние выключателей нагрузки, выключателей заземления, закрытых крышках, состояние газа SF<sub>6</sub> ). Эта система в совокупности с отдельными встроенными контроллерами в каждую функциональную ячейку распределительного устройства составляет элемент логической блокировки, которая предотвращает выполнение ошибочных коммутационных операций и без сомнения влияет на безопасность обслуживания распределительного устройства.

Еще одним очень важным составляющим элементом подстанции является распределительное устройство НН, оснащенное предохранительными выключателями нагрузки с модулями контроля состояния аппарата, а также состояния плавких вставок предохранителей.

В распределительном устройстве можно установить измерительные системы, благодаря которым возможен контроль питания и отдачи, расчет используемой энергии отдельными получателями, а также передача данных в диспетчерскую систему.

Следующим примером устройств, предназначенных для системы Smart Grid, являются кабельные соединения ВН в бетонных корпусах типа ZK-SN, благодаря которым возможно разветвление кабельной линии от кабельных каналов, присоединение к ним абонентских станций, а также выполнение переключений в распределительных сетях.

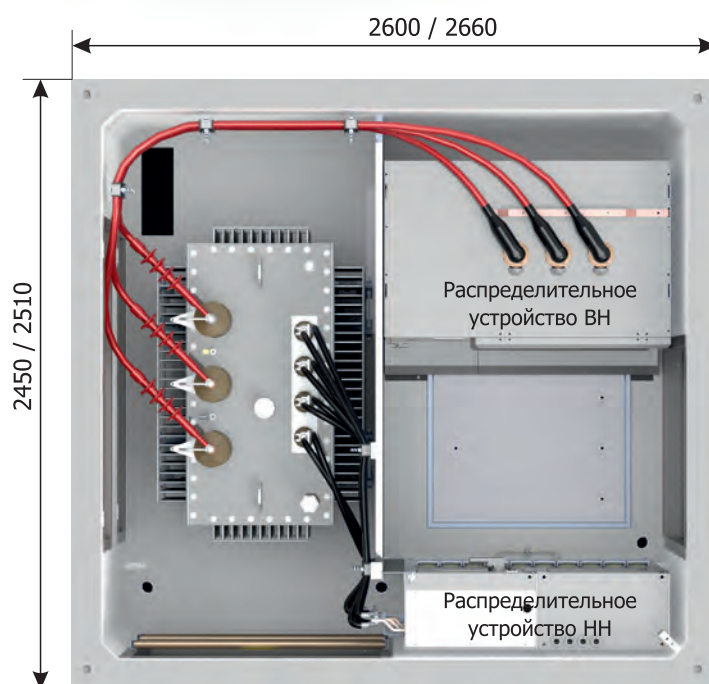
Стандартным оснащением вышеупомянутых соединений являются современные распределительные устройства ВН типа ТРМ с похожим оснащением, как в трансформаторных подстанциях, гарантирующим дистанционный мониторинг и управление. Следует обратить внимание на инновационную систему питания устройств собственных нужд, базирующуюся на трансформаторе непосредственно запитанном от главных шин распределительного устройства ВН, который взаимосвязан с блоком питания, а также батареей аккумуляторов.

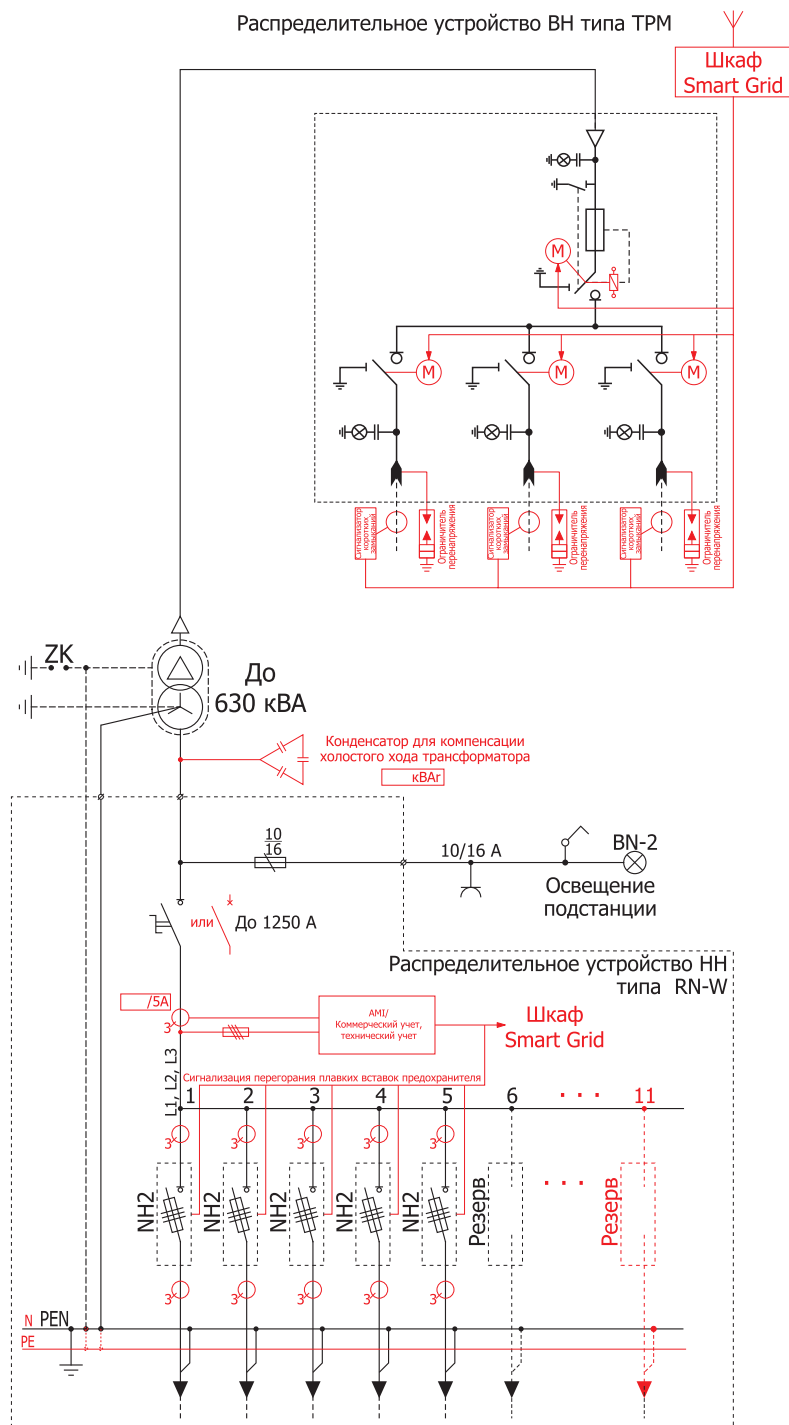
Такое решение гарантирует автономию всей схемы, что оправдывает себя в тяжело доступных районах, где в основном установлены кабельные соединители, особенно в зимний период.

# Комплектные трансформаторные подстанции

## 1.2 Трансформаторные подстанции в бетонной оболочке и внутренним коридором обслуживания

Подстанция типа MRw-b1 20/630



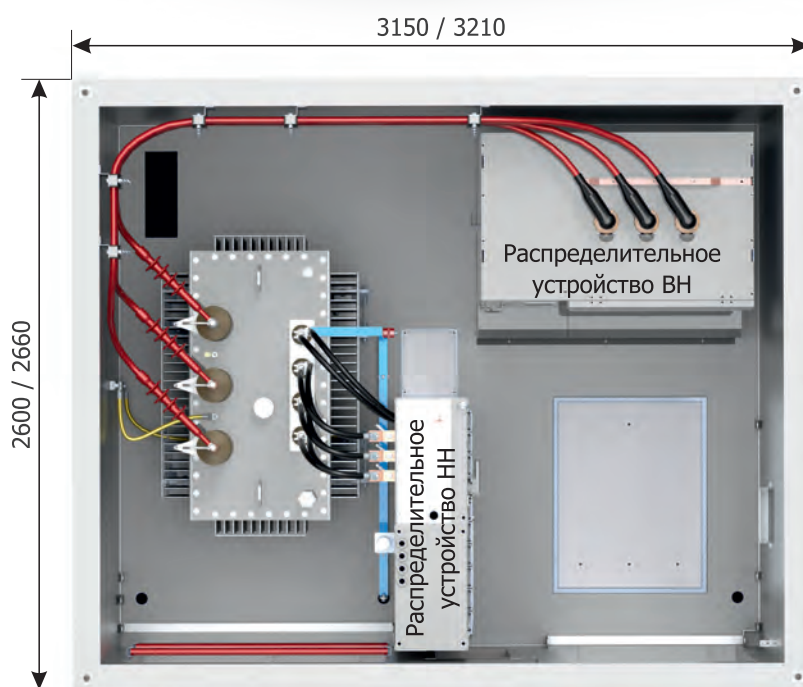


	Параметры конфигурации		Масса	
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)		
Распределительное устройство ВН	TRM	До 4	- Фундамент	4000 кг
Распределительное устройство НН	RN-W	До 11	- Главный корпус	10000 кг
Мощность трансформатора до 630 кВА			- Крыша	
Класс корпуса - 10			- Бетонная	2420 кг
			- Металлическая	300-600 кг
			Полезная площадь	5,49 М <sup>2</sup>

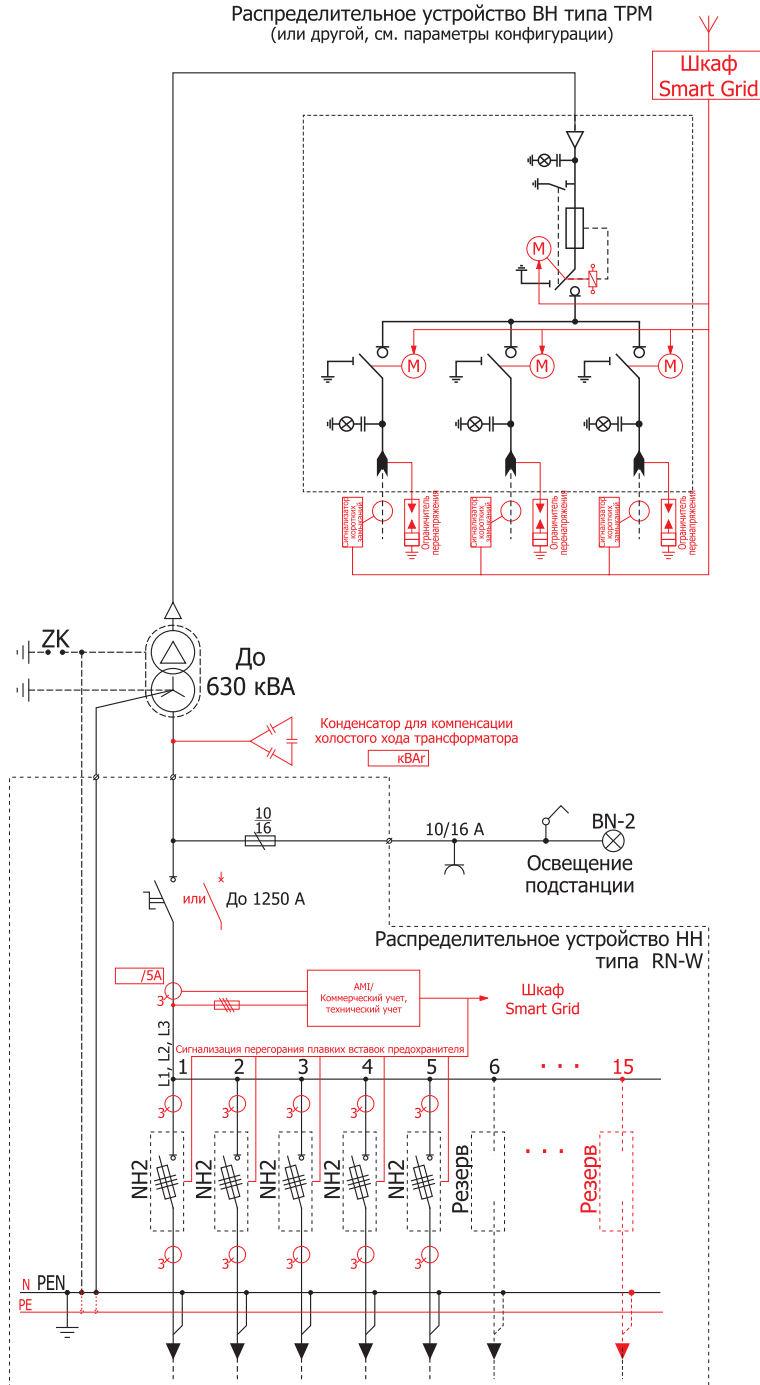
**Примечание:**

- 1) Красным цветом обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.
- 3) Корпус со стенами толщиной 120 мм может быть изготовлен с задней и боковыми противопожарными перегородками - REI 120.

Подстанция типа MRw-b2pp 20/630



Распределительное устройство ВН типа TRM  
(или другой, см. параметры конфигурации)



Параметры конфигурации

	Параметры конфигурации	
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)
Распределительное устройство ВН	Rotoblok SF	До 4
	TRM	До 5
Распределительное устройство НН	RN-W	До 15
Мощность трансформатора до 630 кВА		
Класс корпуса - 10		

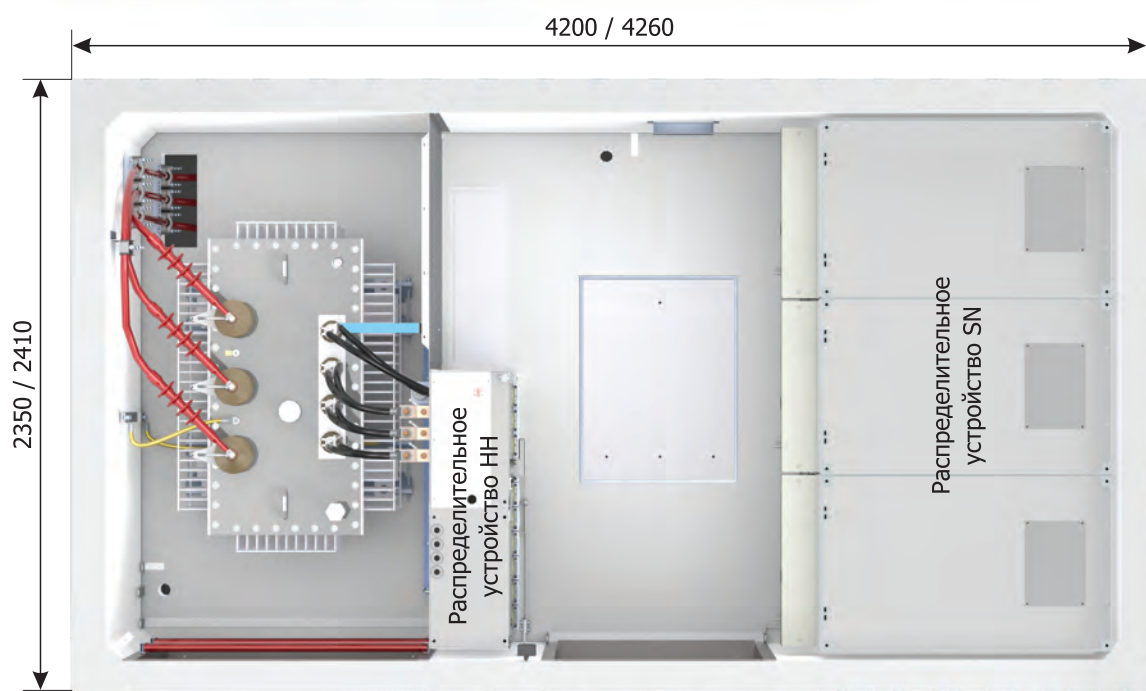
Масса

- Фундамент	4500 кг
- Главный корпус	11000 кг
- Крыша	
- Бетонная	3200 кг
- Металлическая	450-600 кг
Полезная площадь	7,18 М <sup>2</sup>

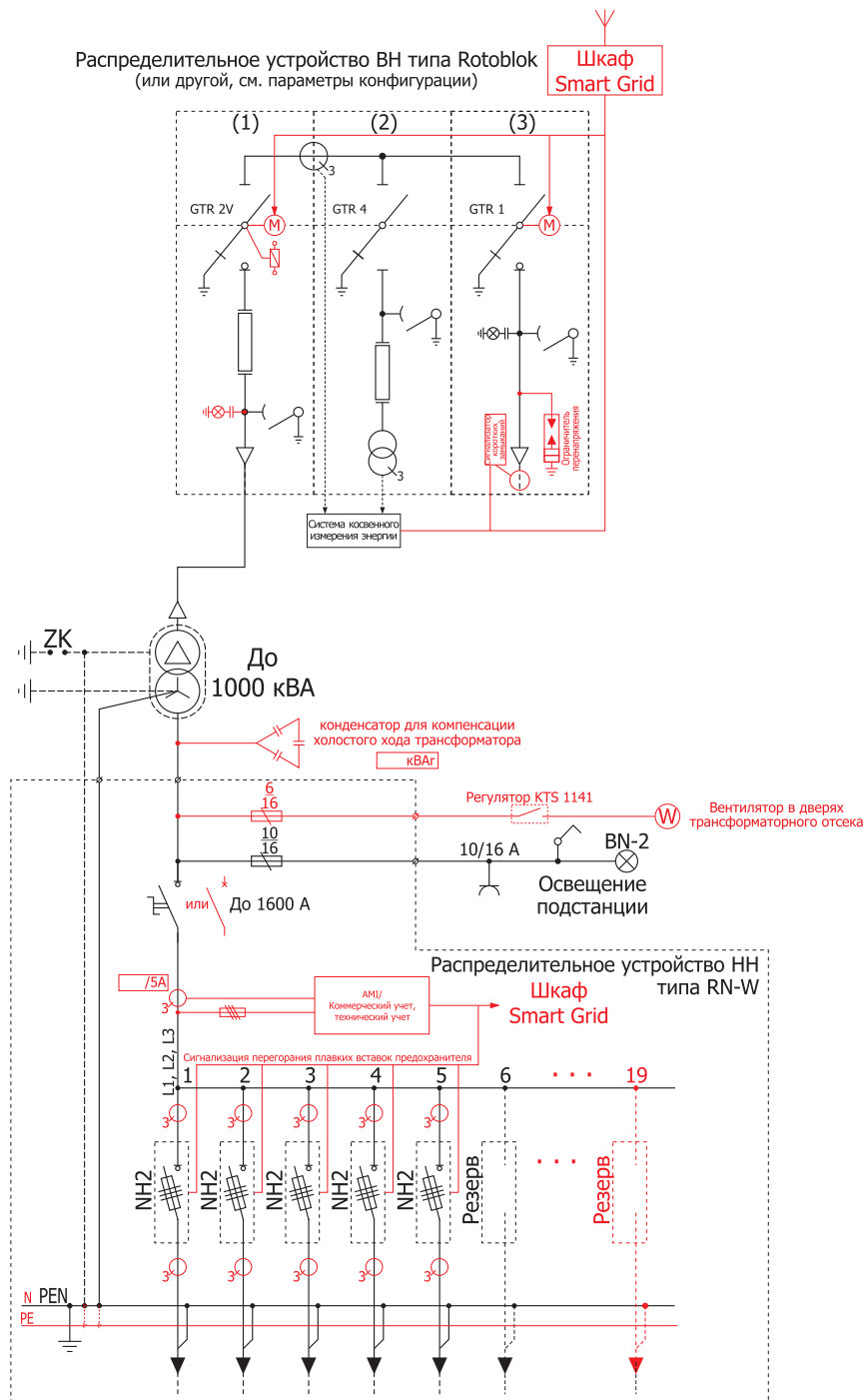
**Примечание:**

- 1) Красным цветом обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.
- 3) Корпус со стенами толщиной 120 мм может быть изготовлен с задней и боковыми противопожарными перегородками - REI 120.

Подстанция типа MRw-bpp 20/630-3



Распределительное устройство ВН типа Rotoblok  
(или другой, см. параметры конфигурации)



**Параметры конфигурации**

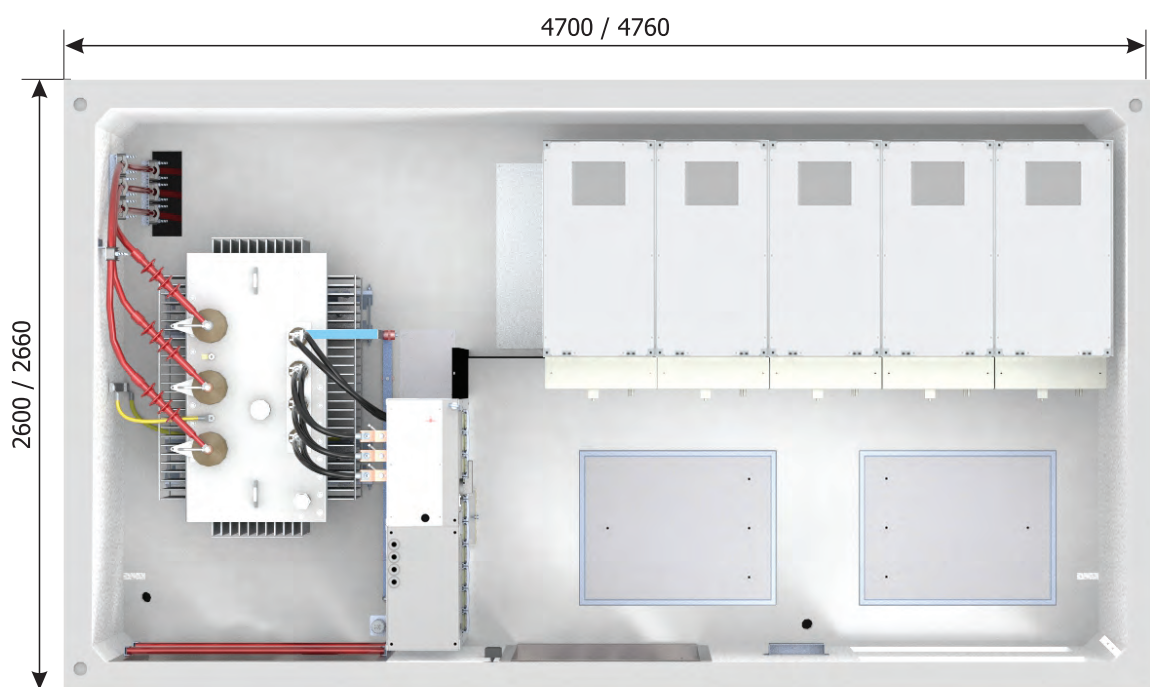
	Параметры конфигурации	
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)
Распределительное устройство ВН	Rotoblok	До 3
	Rotoblok 17,5 кВт	До 3
	Rotoblok SF	До 5
Распределительное устройство НН	ТРМ	До 5
	RN-W	До 19
Мощность трансформатора	До 630 кВА	До 1000 кВА
Класс корпуса - 20		

Масса	
- Фундамент	5400 кг
- Главный корпус	13000 кг
- Крыша	
- Бетонная	4000 кг
- Металлическая	450-600 кг
Полезная площадь	8,72 М <sup>2</sup>

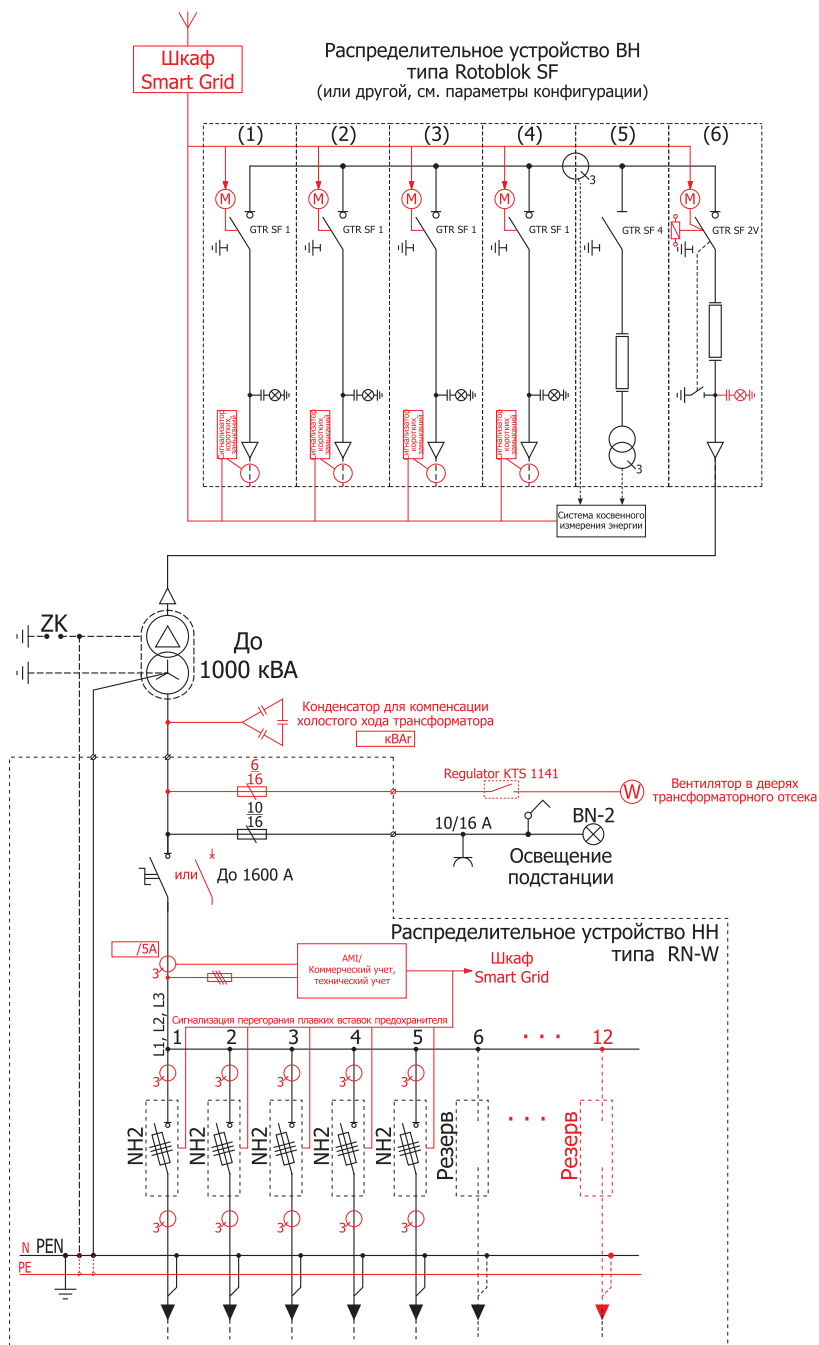
**Примечание:**

- 1) Красным цветом обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.
- 3) Корпус со стенами толщиной 120 мм может быть изготовлен с задней и боковыми противопожарными перегородками - REI 120.

Подстанция типа MRw-bpp 20/630-4





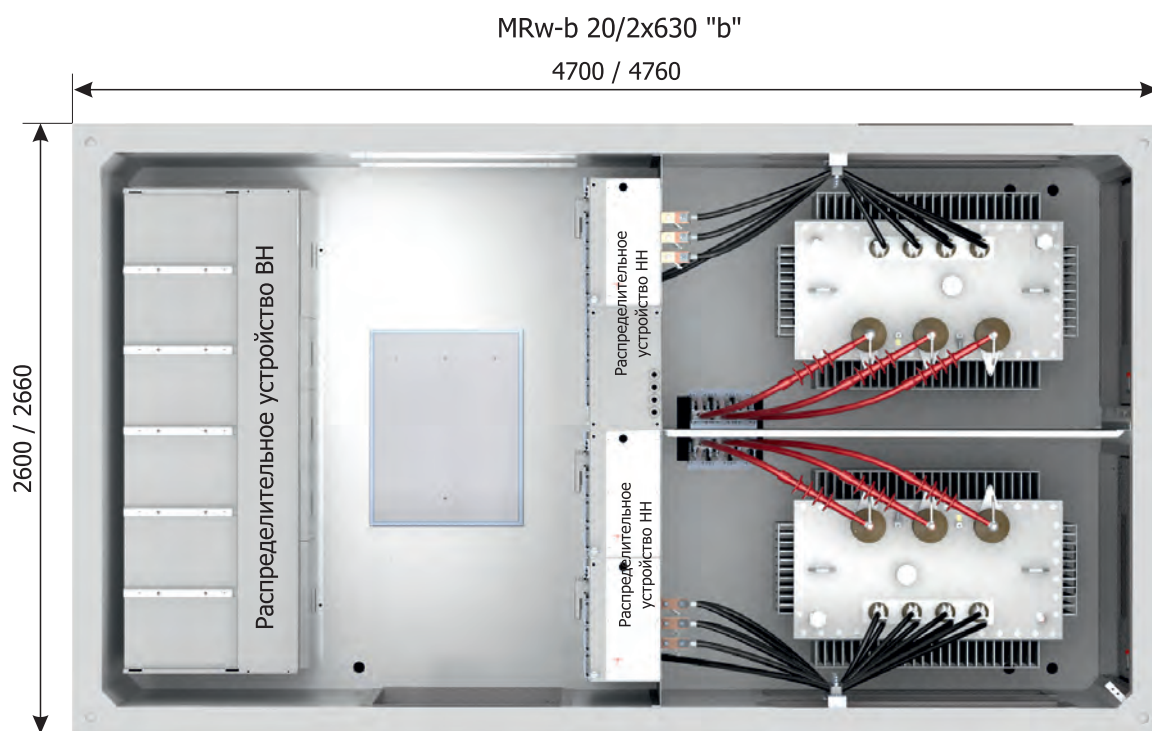
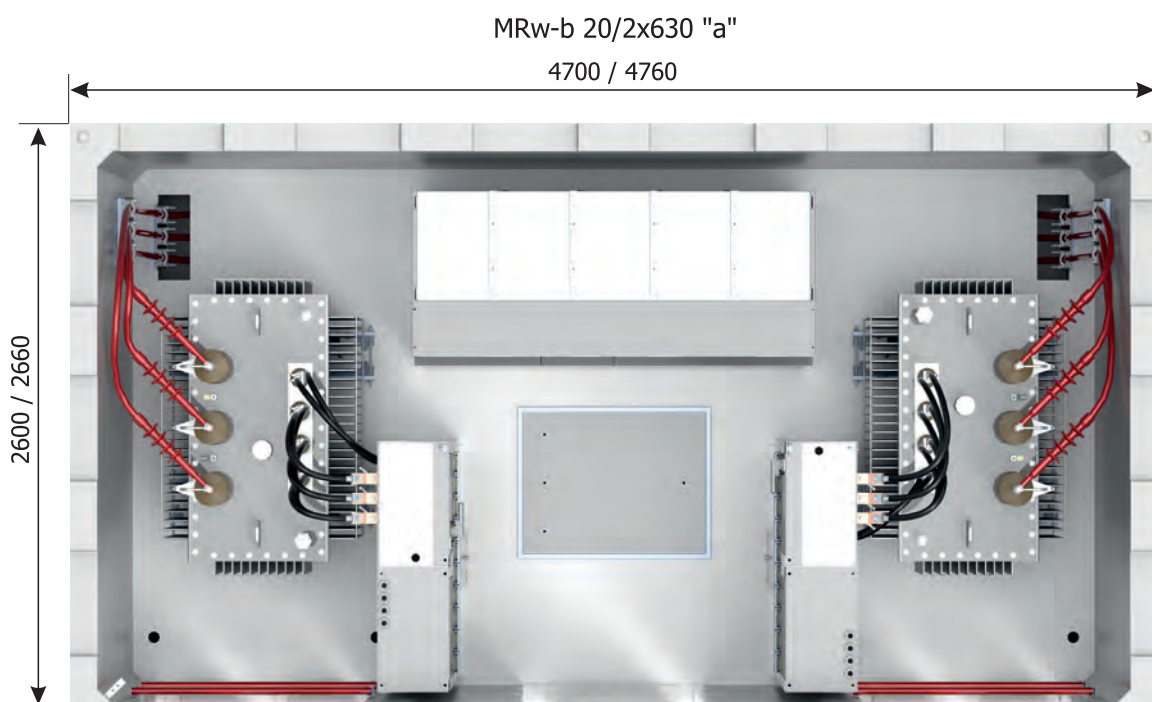


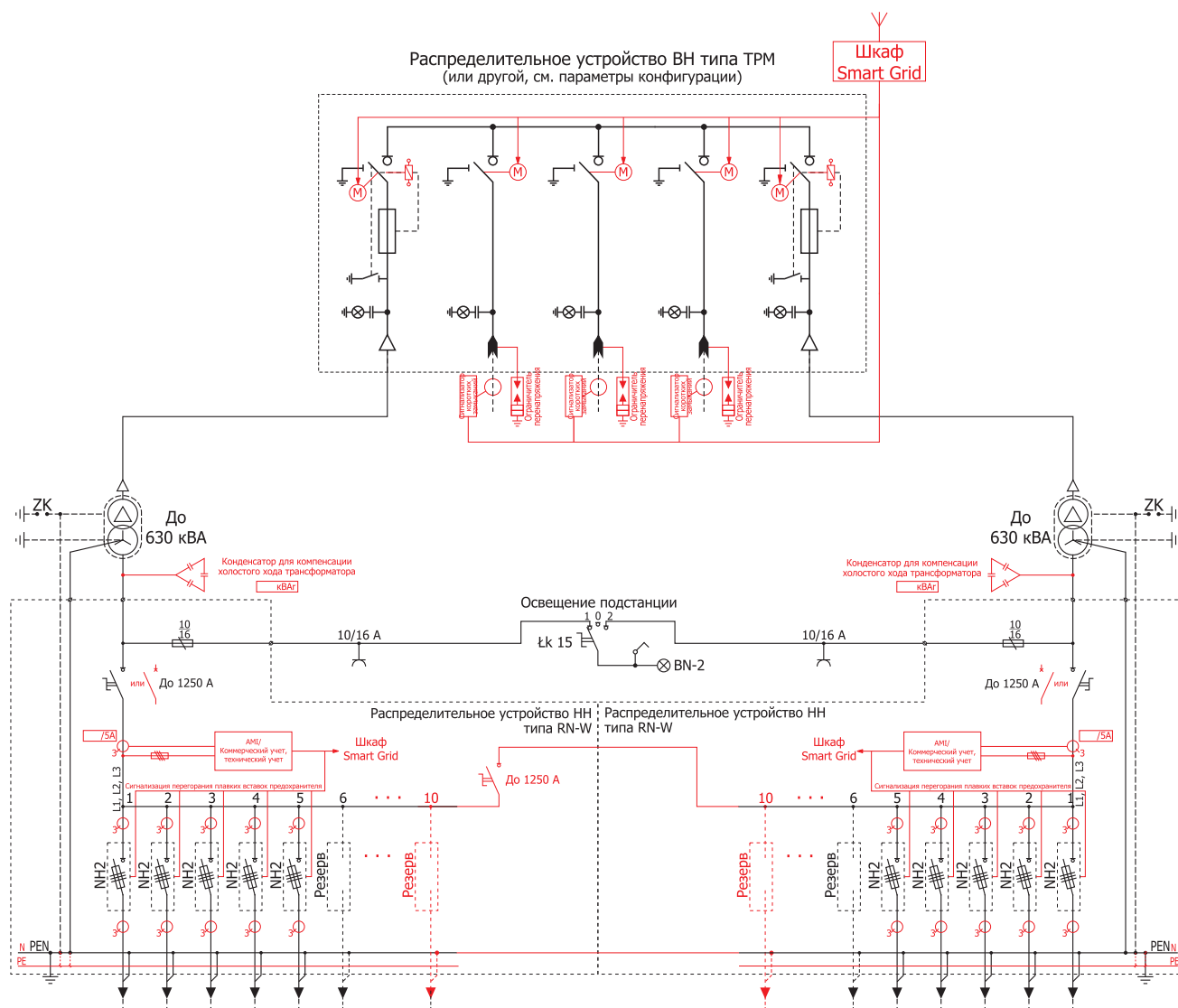
Параметры конфигурации		
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)
Распределительное устройство ВН	Rotoblok	До 4
	Rotoblok 17,5 кВт	До 4
	Rotoblok SF	До 7   До 6
	ТРМ	До 7
Распределительное устройство НН	RN-W	До 12 (До 10 в случае использования распределительного Rotoblok)
Мощность трансформатора		До 630 кВА   До 1000 кВА
Класс корпуса - 20		

Масса	
- Фундамент	6500 кг
- Главный корпус	14000 кг
- Крыша	
- Бетонная	4500 кг
- Металлическая	600-700 кг
Полезная площадь	10,93 М <sup>2</sup>

**Примечание:**

- 1) Красным цветом обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.
- 3) Корпус со стенами толщиной 120 мм может быть изготовлен с задней и боковыми противопожарными перегородками - REI 120.





**Параметры конфигурации**

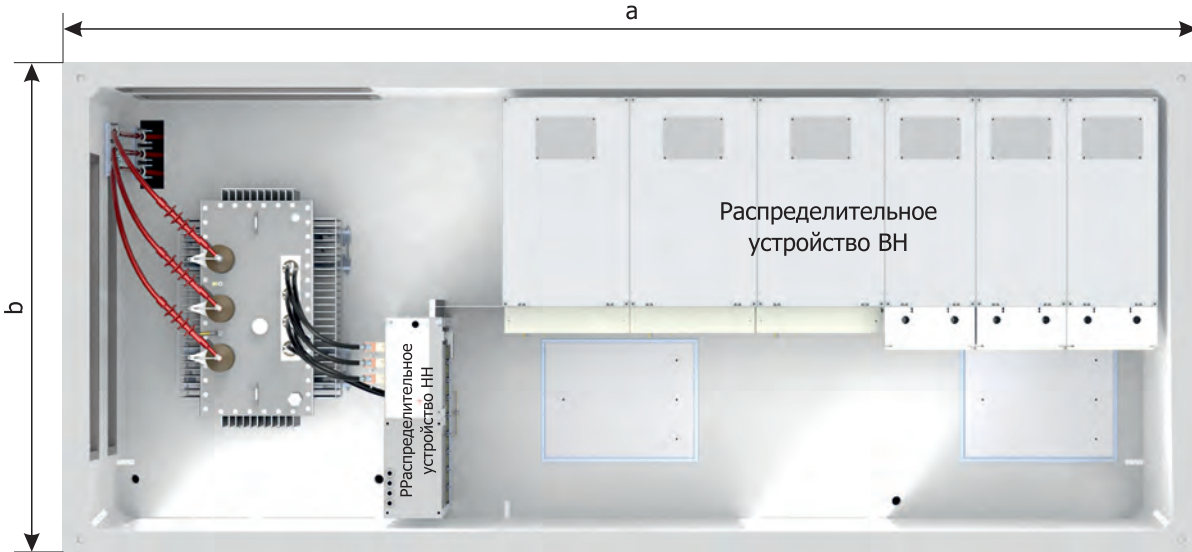
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)
Распределительное устройство ВН	TRM	До 6
	Rotoblok SF	До 5
Распределительное устройство НН	RN-W	До 2x10
Мощность трансформатора До 2x630 кВА		
Класс корпуса - 10		

Масса	
- Фундамент	6500 кг
- Главный корпус	14000 кг
- Крыша	
- Бетонная	4500 кг
- Металлическая	600-700 кг
Полезная площадь	10,93 М <sup>2</sup>

**Примечание:**

- 1) Красным цветом обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.
- 3) Корпус со стенами толщиной 120 мм может быть изготовлен с задней и боковыми противопожарными перегородками - REI 120.

Однотрансформаторные подстанции



Двухтрансформаторные подстанции



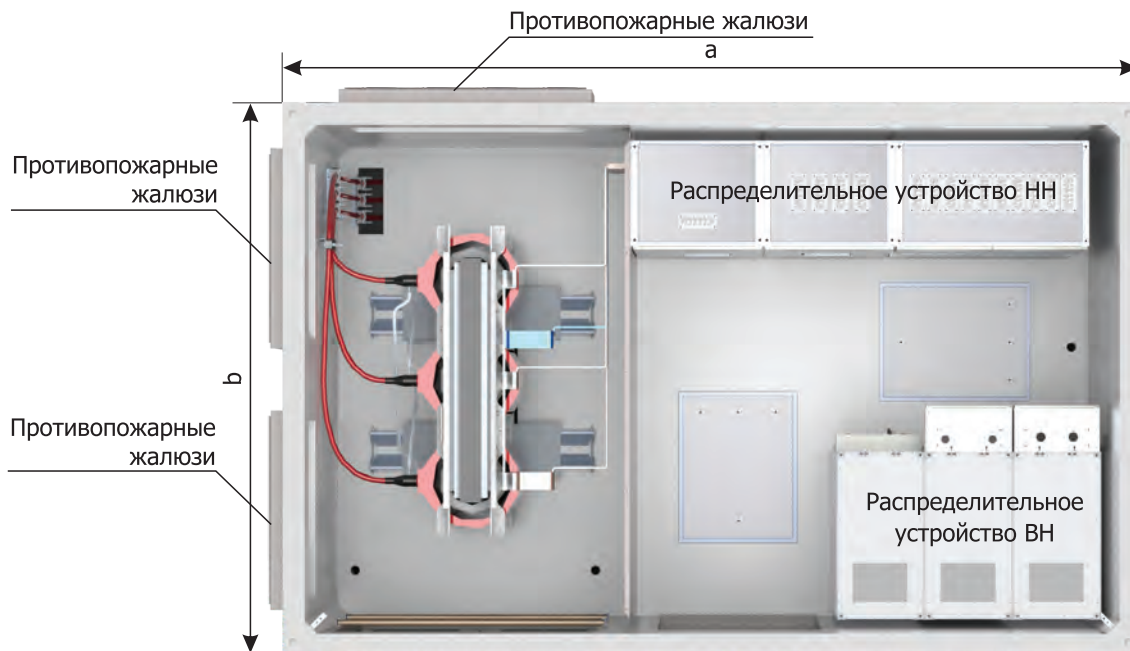
Однотрансформаторные подстанции



Двухтрансформаторные подстанции



Пример подстанции с противопожарными жалюзи и трансформатором высокой мощности (2000 кВА)



Размеры стандартных бетонных корпусов

	b - ширина [мм]				
	2350	2450	2600	3000	3560
4200	+	+	+	+	
4700	+	+	+	+	
4760					+
5100			+		+
5400	+	+	+	+	
5460					+
6000			+		+
6100		+	+	+	
6600		+	+	+	
7100		+	+	+	
8100		+	+	+	
толщина стенок [мм]	90/120 <sup>*3)</sup>	90/120 <sup>*3)</sup>	90/120 <sup>*3)</sup>	90/120 <sup>*3)</sup>	120

Примечание:

- 1) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.
- 2) Корпус со стенами толщиной 120 мм может быть изготовлен с задней и боковыми противопожарными перегородками - REI 120.
- \*3) В таблице указаны корпуса с толщиной стен в 90 мм. В случае корпусов с толщиной стен в 120 мм, к внешним габаритам корпуса следует добавить 60 мм.

# Комплектные трансформаторные подстанции

## 1.3 Трансформаторные подстанции в бетонном корпусе с внешним обслуживанием

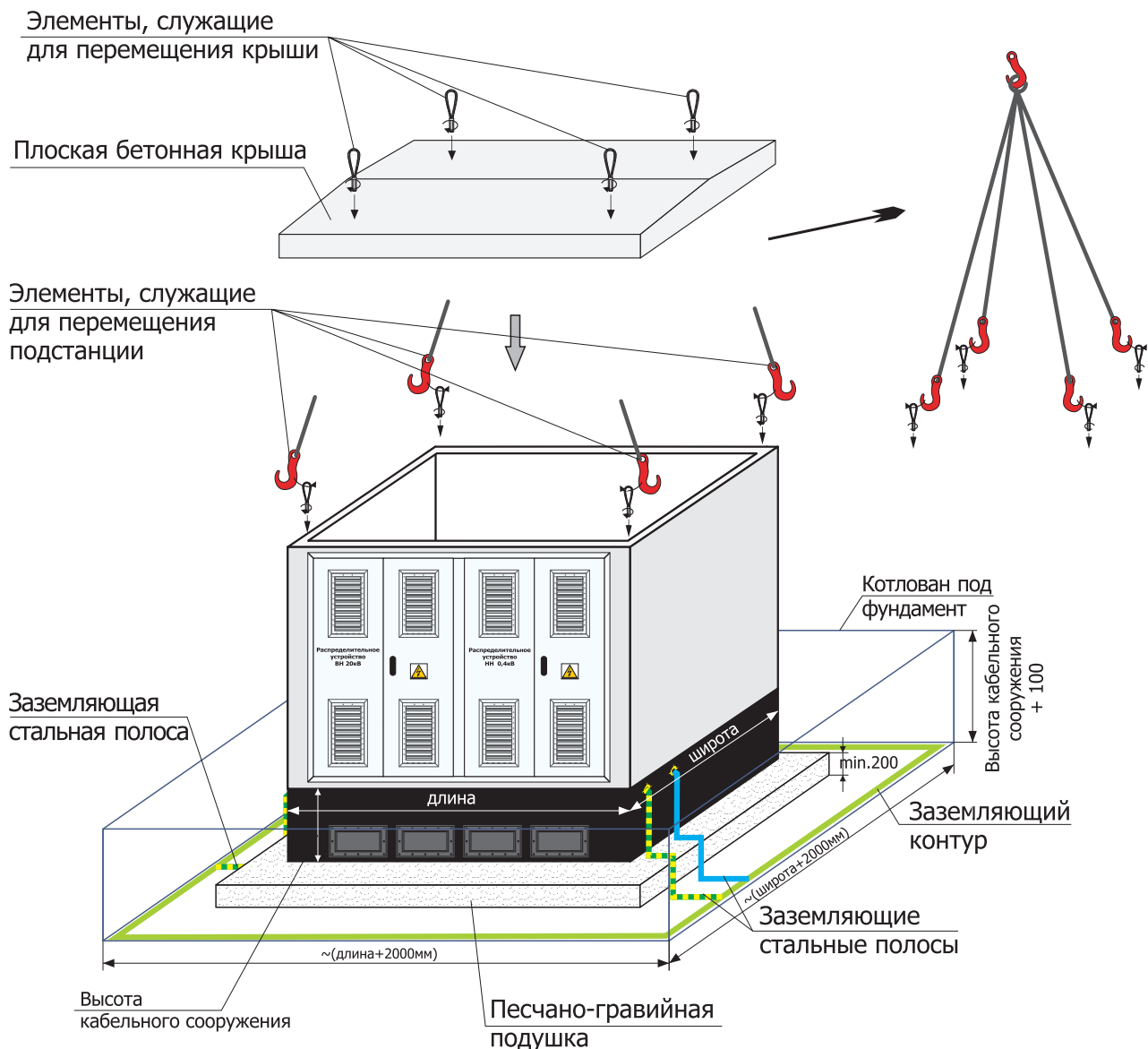
### РАЗМЕЩЕНИЕ ПОДСТАНЦИИ

Первым этапом установки подстанции являются земляные работы. В подготовленном котловане следует выполнить внешний контур заземления подстанции в соответствии с локальными требованиями в области заземления электроэнергетических устройств.

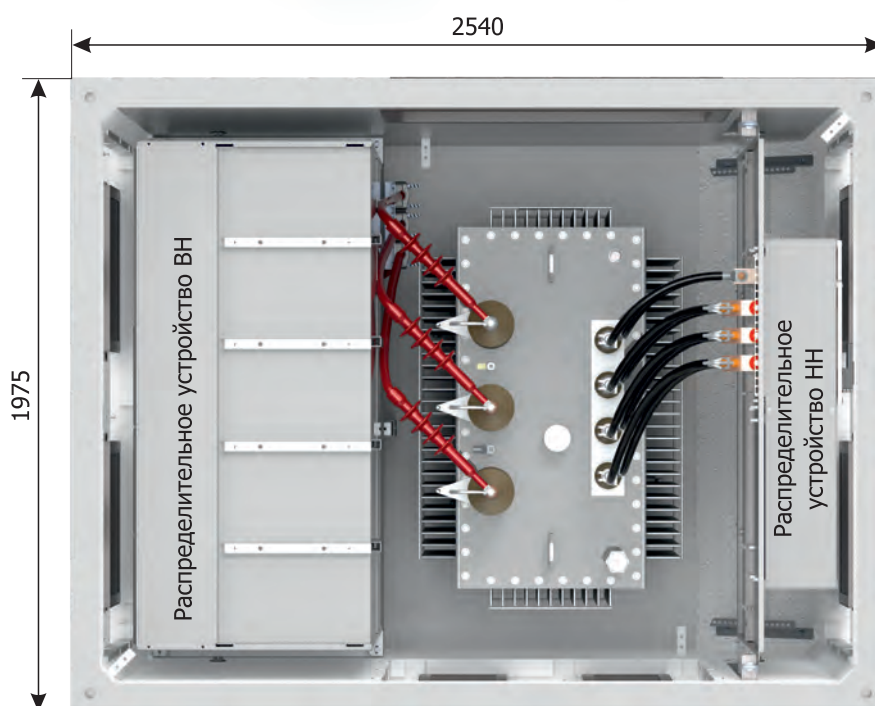
Под фундаментом следует сделать песчано-гравийную подушку с толщиной не менее 20 см (состояние после уплотнения). Толщина песчано-гравийной подушки должна быть адаптирована к местным водно-грунтовым условиям и местному промерзанию грунта. Поверхность песчано-гравийной подушки должна быть выровнена в плоскости основания станции, а качество подготовки основания при земляных работах должно быть подтверждено актом сдачи-приемки работ.

На подготовленное место следует установить корпус, после чего вставить трансформатор через верх и (поставить на рельсах) установить крышу. Подсыпка фундаментной части подстанции делается поэтапно уплотненными 20 см слоями фильтрующего грунта. При закапывании ямы обратите особое внимание на стыки со стеной фундамента, чтобы избежать нарушения гидроизоляции вертикальных поверхностей. Соблюдайте особую осторожность в месте ввода кабелей в кабельные проходы, так как механическое уплотнение может привести к повреждению втулок либо кабелей.

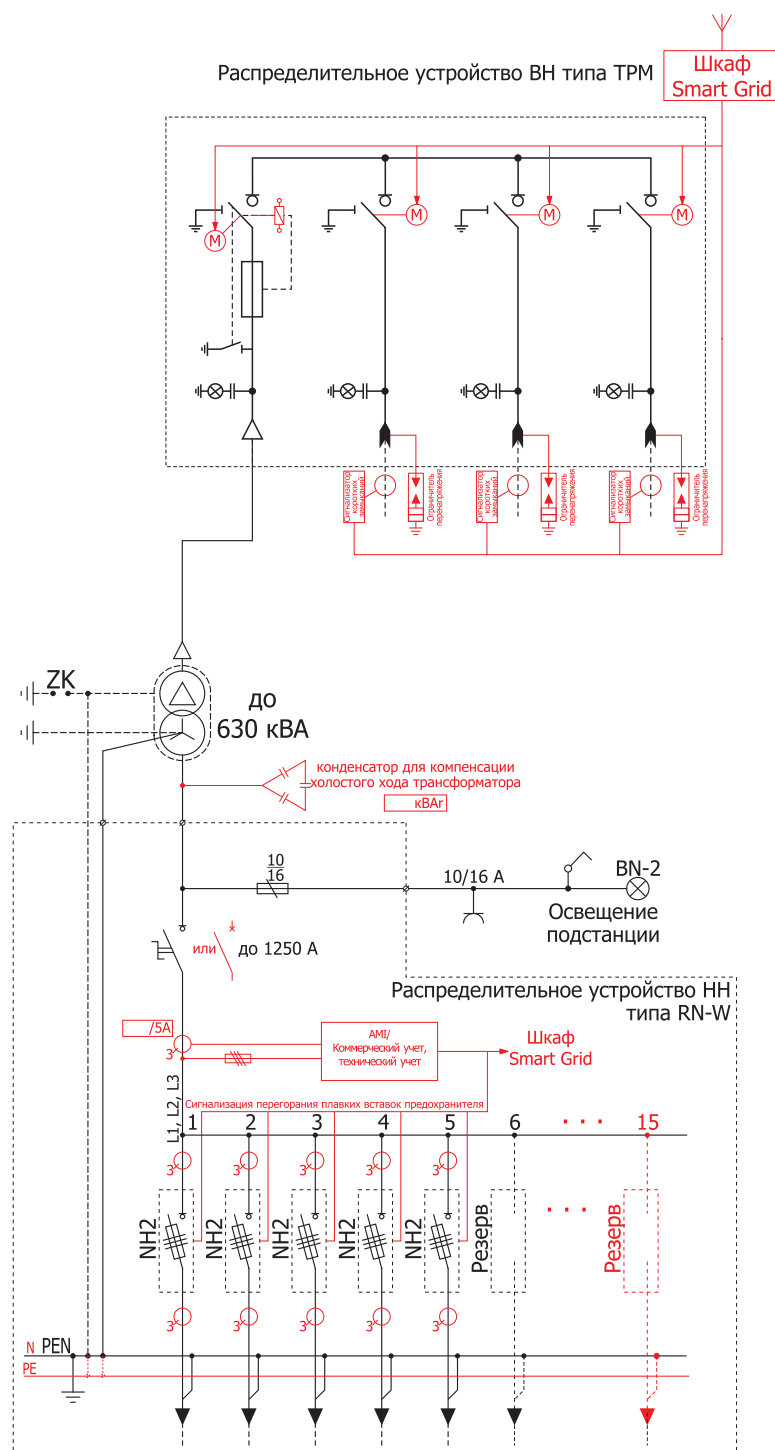
Важно, чтобы фундаментная часть с изоляцией от влаги были как минимум на 10 см выше уровня грунта. Перед установкой в сложных и тяжелых условиях (низинах, горных местностях) рекомендуется выполнить отдельный индивидуальный проект с необходимой инженерно-геологической документацией под надзором уполномоченных лиц.



Подстанция типа Minibox 20/630





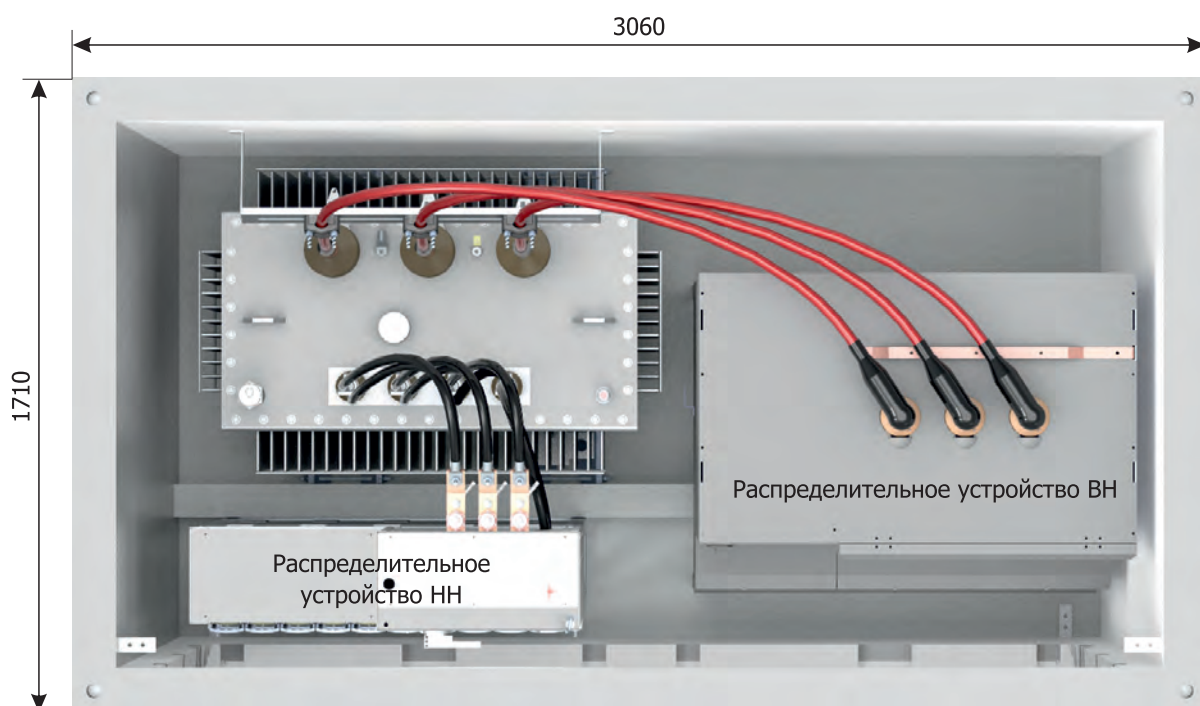


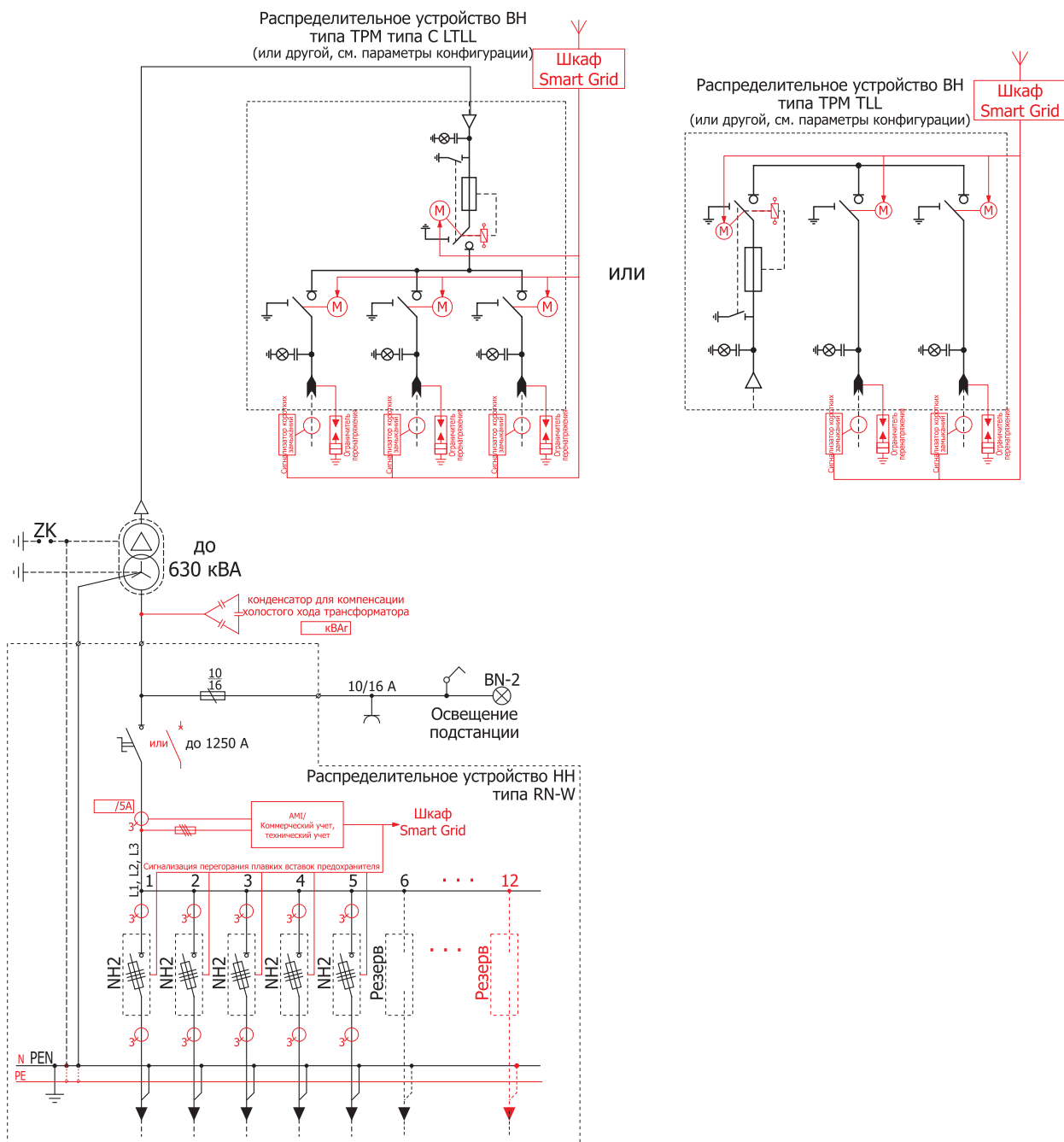
	Параметры конфигурации		Масса	
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)		
Распределительное устройство ВН	TRM	до 4	- Главный корпус	4800 кг
Распределительное устройство НН	RN-W	до 15	- Крыша	
Мощность трансформатора до 630 кВА			- Бетонная	1800 кг
Класс корпуса - 20			- Металлическая	300 кг
			Полезная площадь	4,15 М <sup>2</sup>

**Примечание:**

- 1) **Красным цветом** обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.

Подстанция типа Mzb1 20/630





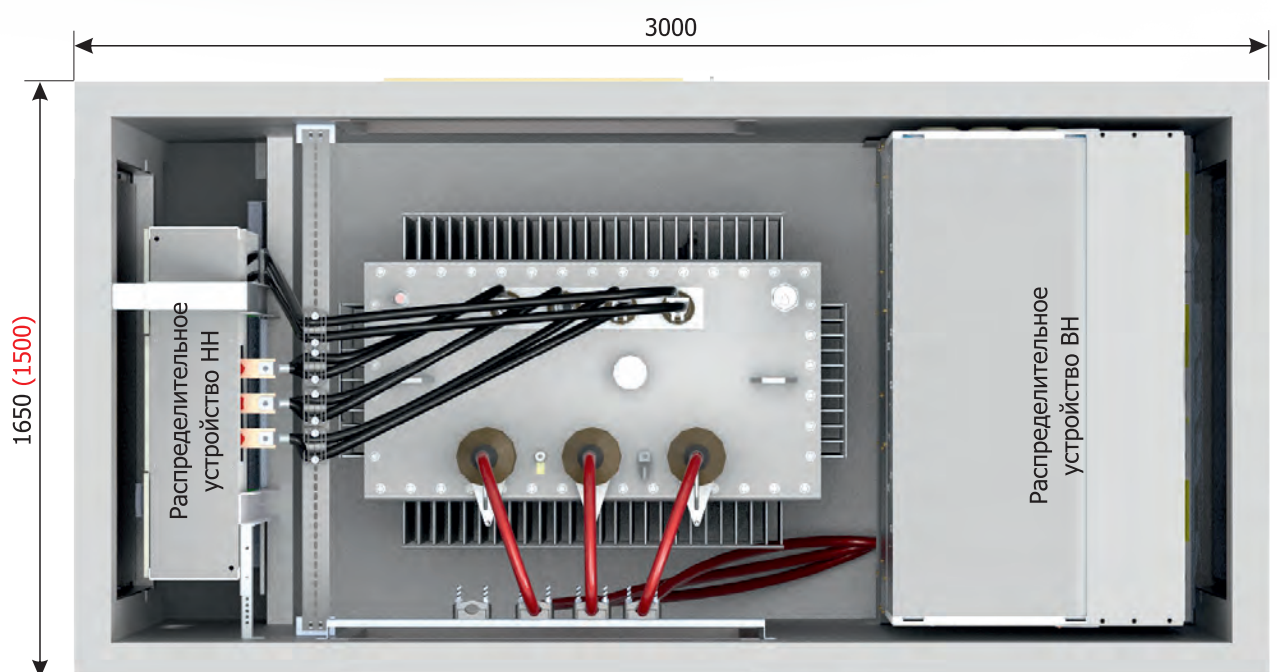
Параметры конфигурации		
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)
Распределительное устройство ВН	TRM	до 4
	Rotoblok	1
Распределительное устройство НН	RN-W	до 12
Мощность трансформатора до 630 кВА		
Класс корпуса - 20		

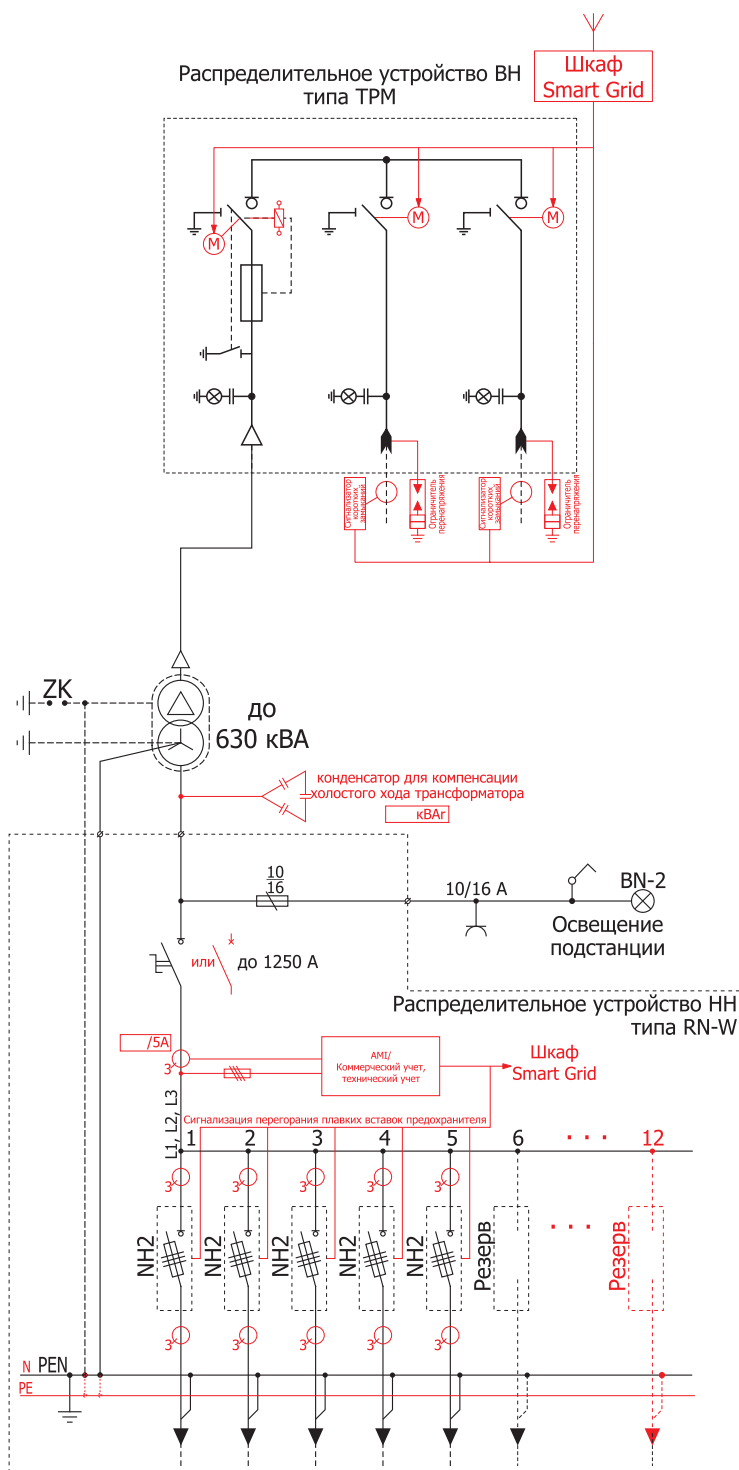
Масса	
- Главный корпус	9000 кг
- Бетонная крыша	2000 кг
Полезная площадь	4,06 м <sup>2</sup>

**Примечание:**

- 1) **Красным цветом** обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Высота подстанции 1850 мм в случае использования распределительного устройства ВН типа TRM с конфигурацией TLL.
- 3) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.

Подстанция типа Mzb2 20/630





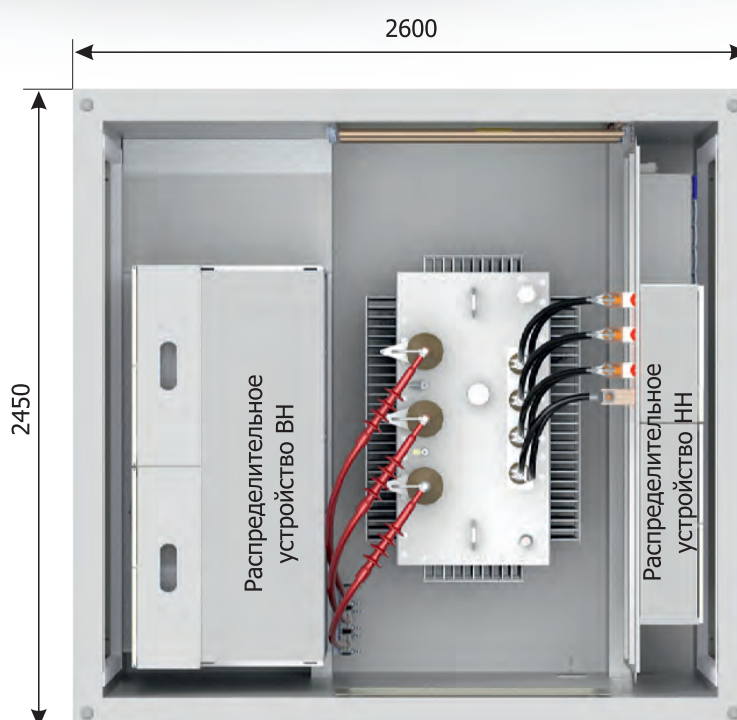
Параметры конфигурации	
Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)
Распределительное устройство ВН	TRM до 3
Распределительное устройство НН	RN-W до 12 (11)
Мощность трансформатора до 630 кВА	
Класс корпуса - 20	

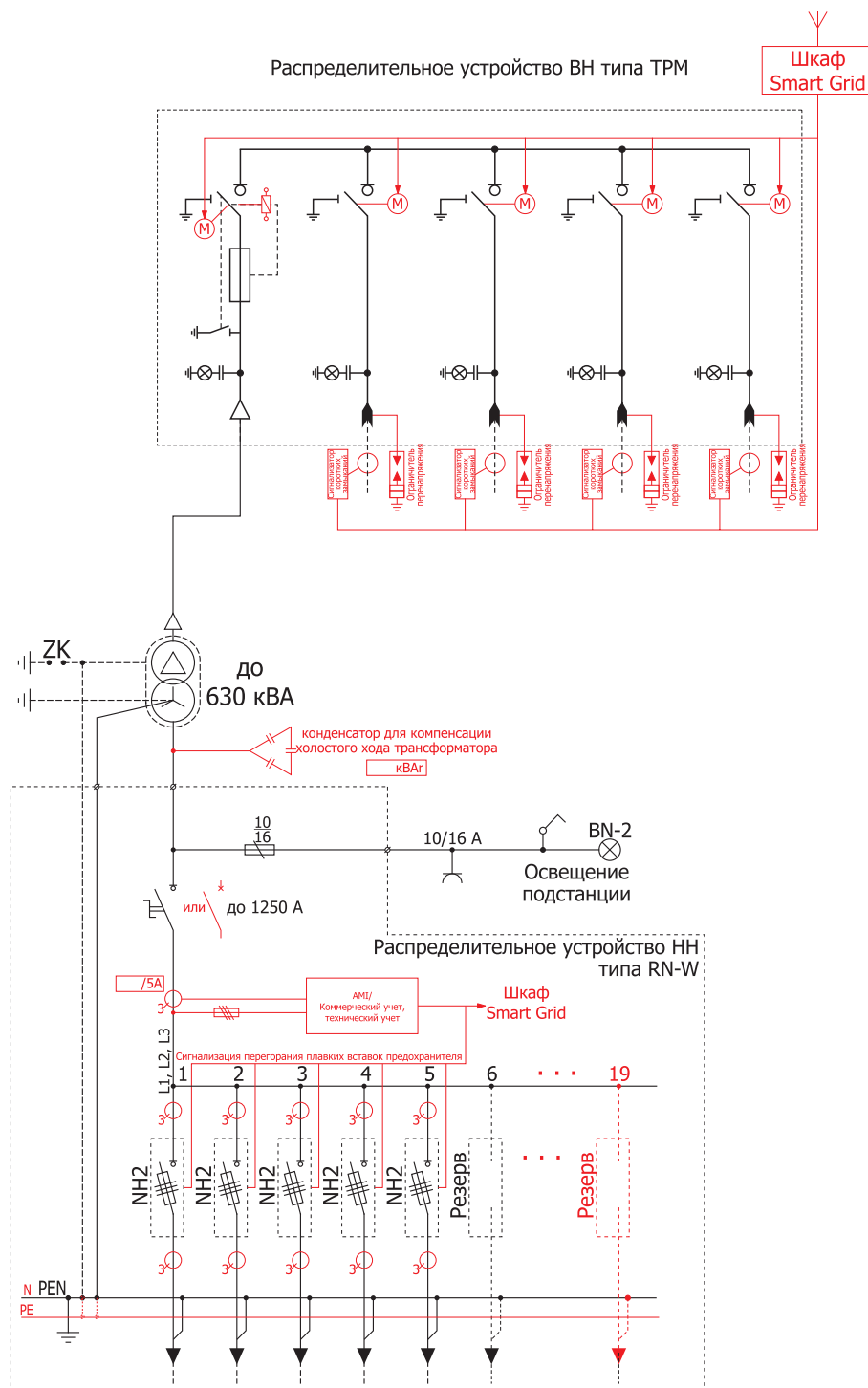
Масса	
- Главный корпус	5000 (4600) кг
- Бетонная крыша	1500 (1400) кг
Полезная площадь	4,06 (3,64) М <sup>2</sup>

**Примечание:**

- 1) Красным цветом обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.

Подстанция типа Mzb2 „b” 20/630



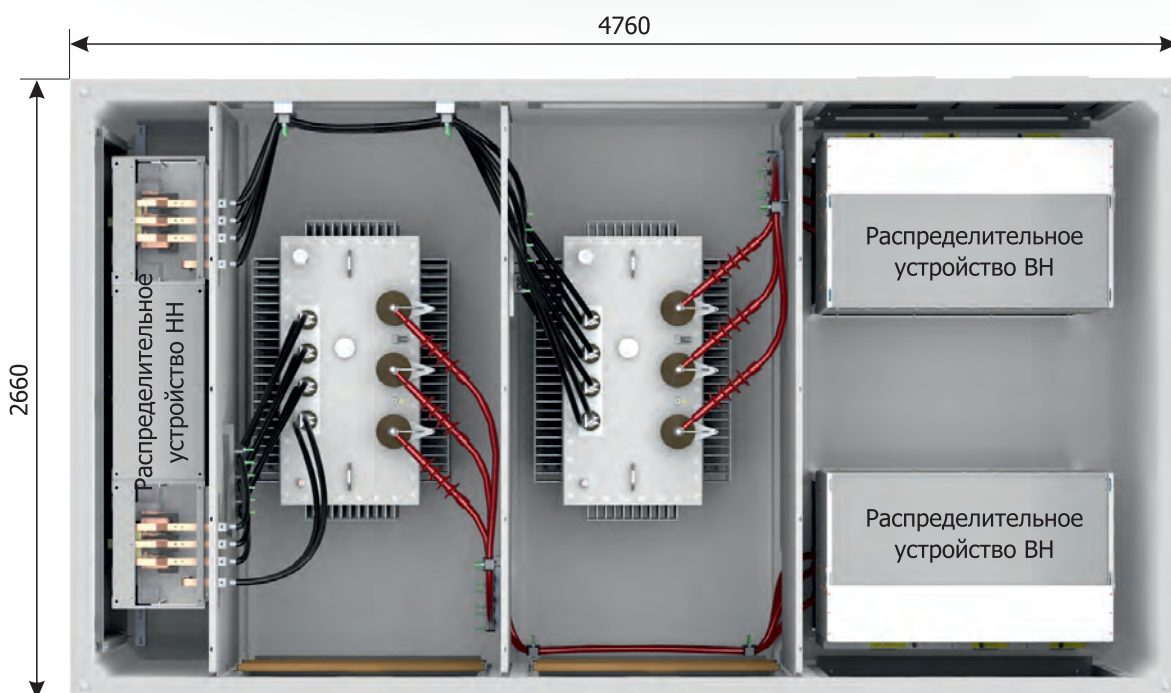


	Параметры конфигурации		Масса	
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)		
Распределительное устройство ВН	TRM	до 5	- Главный корпус	11000 кг
Распределительное устройство НН	RN-W	до 19	- Крыша	
Мощность трансформатора до 630 кВА			- Бетонная	2420 кг
Класс корпуса - 10			- Металлическая	300-600 кг
			Полезная площадь	5,49 М <sup>2</sup>

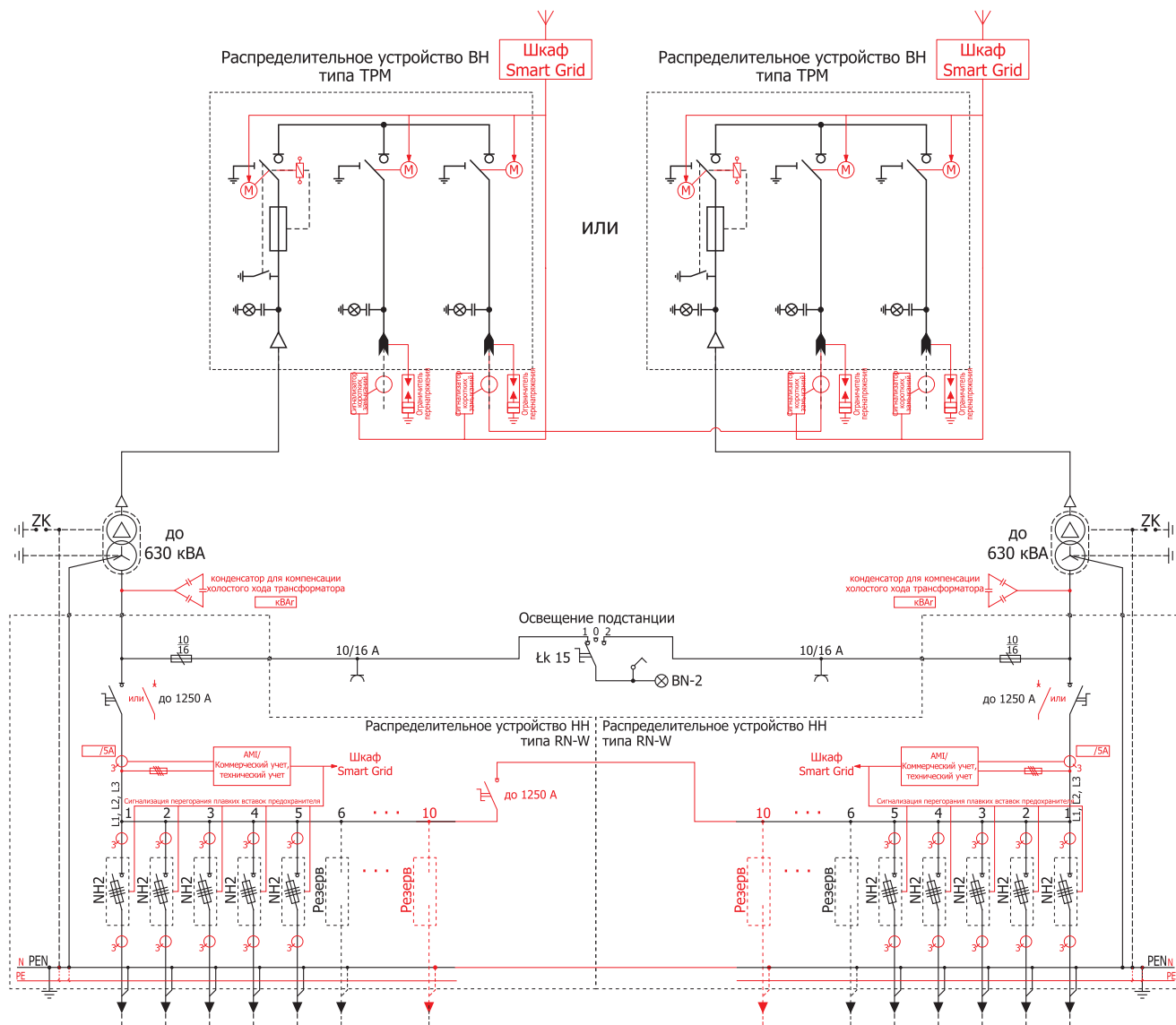
**Примечание:**

- 1) **Красным цветом** обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.

Подстанция типа Mzb 20/2x630







	Параметры конфигурации	
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)
Распределительное устройство ВН	TRM	до 2x4
Распределительное устройство НН	RN-W	до 2x10
Мощность трансформатора до 2x630 кВА		
Класс корпуса - 20		

Масса	
- Главный корпус	16500 кг
- Крыша	
- Бетонная	4500 кг
- Металлическая	600-700 кг
Полезная площадь	10,93 М <sup>2</sup>

**Примечание:**

- 1) Красным цветом обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Существует возможность выполнения подстанции в зеркальном варианте.

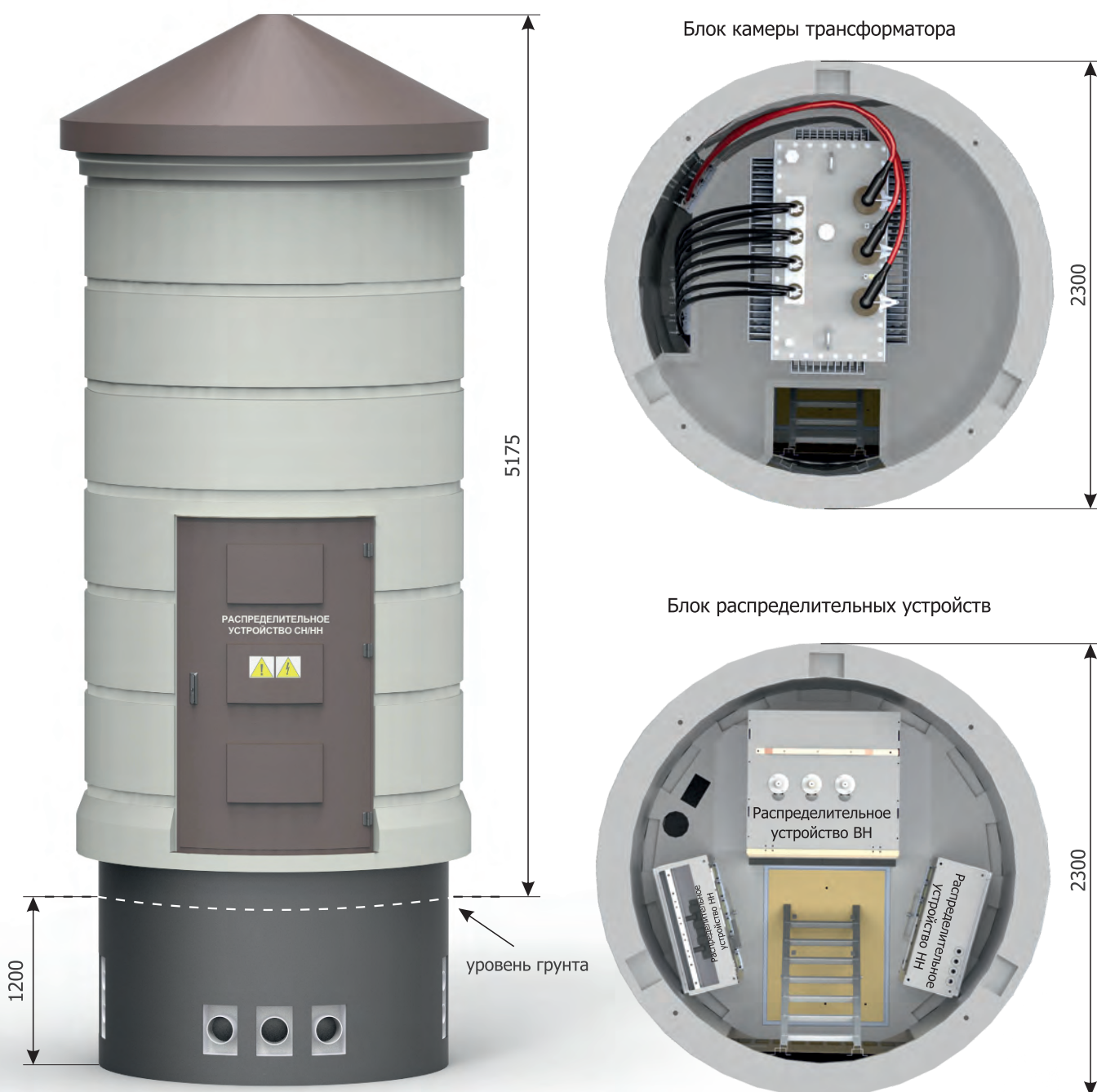
# Комплектные трансформаторные подстанции

## 2 / WST 20/630 „Столб объявлений“.

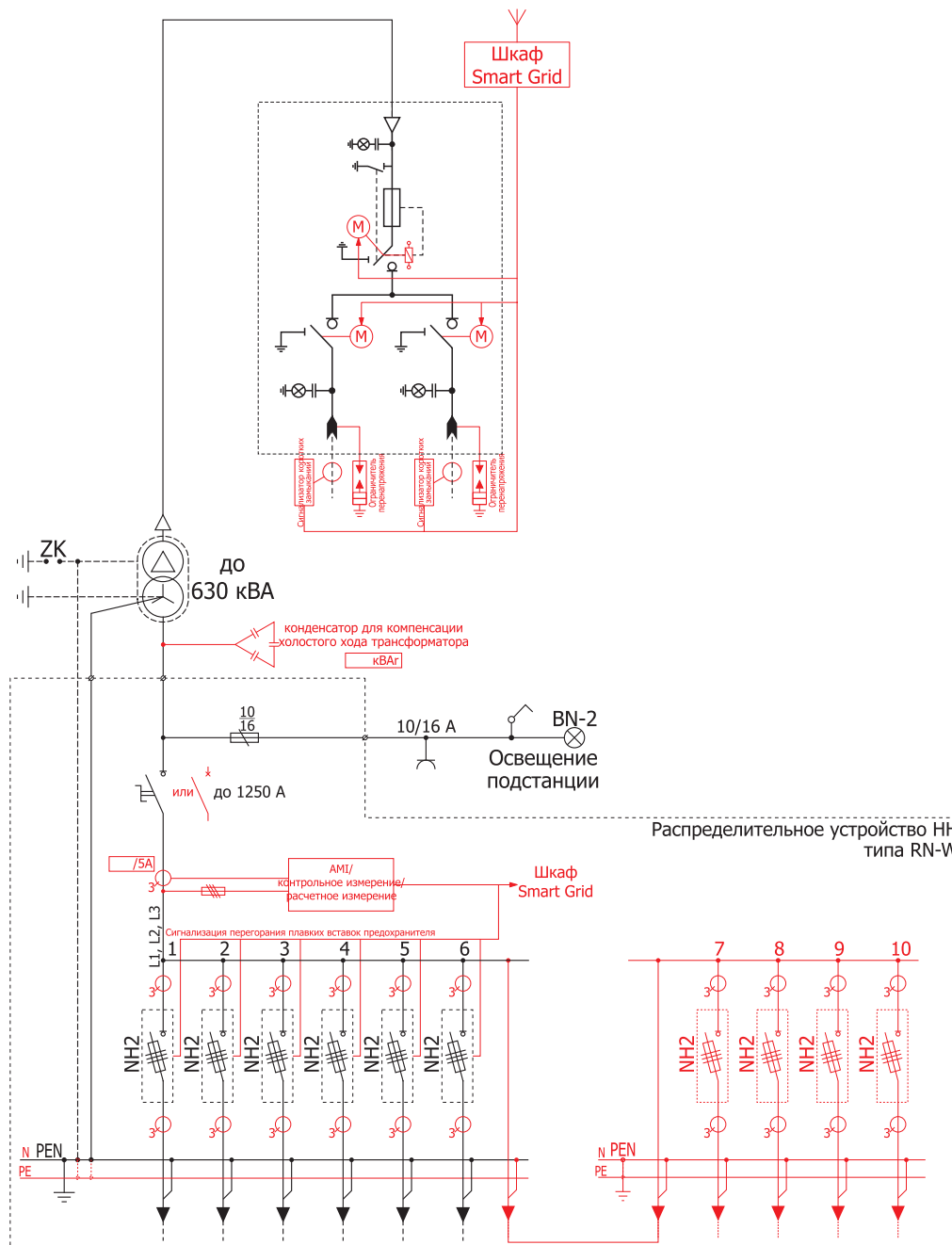
Малогабаритная трансформаторная подстанция в бетонном корпусе.

Подстанция типа WST 20/630 находит применение там, где нет возможности установить типовую трансформаторную подстанцию по архитектурным причинам. Благодаря своей компактности она идеально вписывается в историческую часть города, ее фасад облицовывается плиткой, что позволяет подобрать внешний вид подстанции, соответствующий архитектуре окружающих зданий.

Подстанция состоит из четырех монолитных железобетонных укрепленных элементов, в ее состав входят: фундамент, блок с распределительными устройствами ВН и НН, камера трансформатора, а также крыша.



Распределительное устройство ВН типа TRM



Параметры конфигурации		
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)
Распределительное устройство ВН	TRM	до 4
Распределительное устройство НН	RN-W	до 10*
Мощность трансформатора до 630 кВА		
Класс корпуса - 20		

Масса	
- Фундамент	3600 кг
- Корпус с распределительными устройствами	5200 кг
- камера трансформатора	5100 кг
- крыша	
- бетонная	1500 кг
- металлическая	350 кг
Полезная площадь	3,46 М <sup>2</sup>

**Примечание:**

- 1) **Красным цветом** обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) При использовании распределительного устройства ВН с 4-мя ячейками в распределительном устройстве НН можно встроить максимально 6 выключателей нагрузки гр. 1-3.
- 3) Размещение подстанции согласно специальному проекту, а также исполнительной документации.

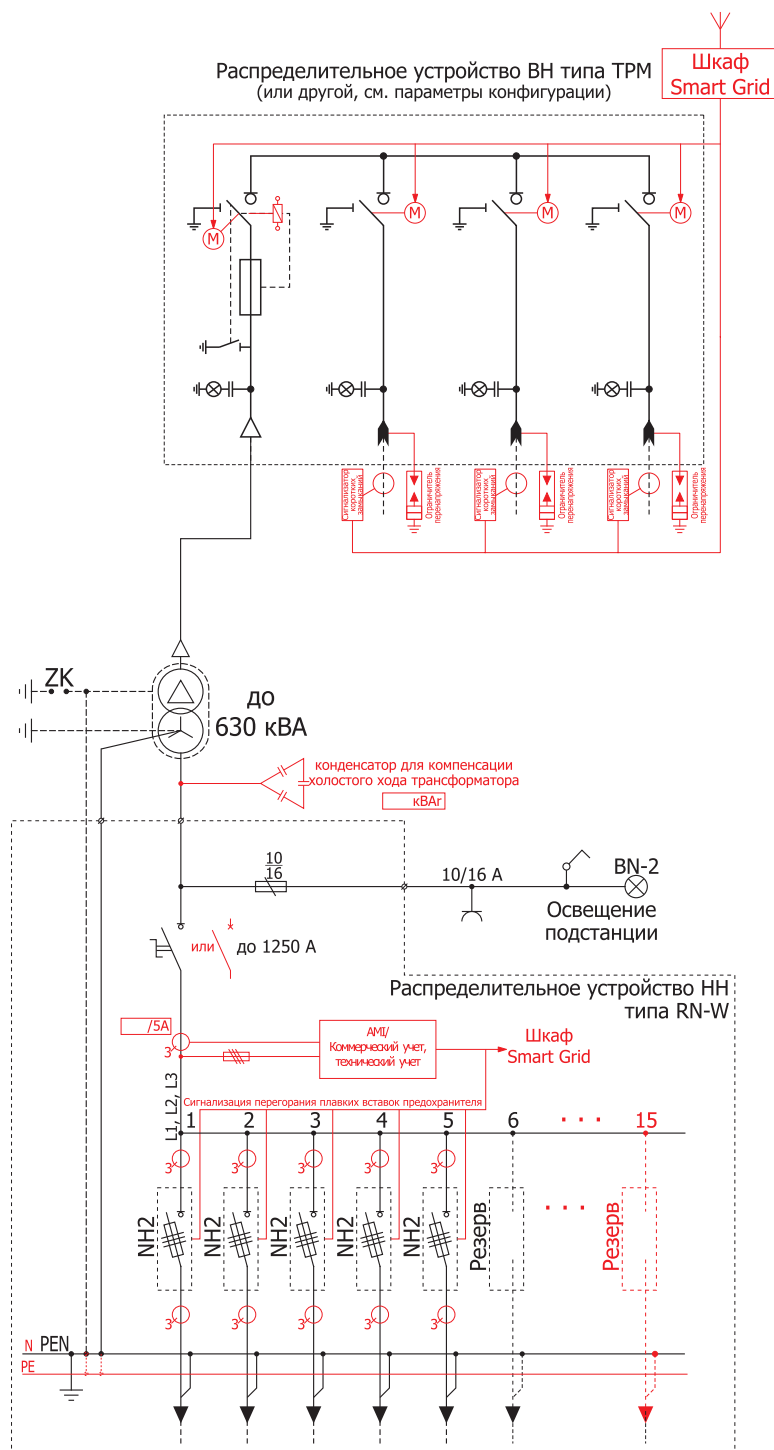
# Комплектные трансформаторные подстанции

## З / PST-б 20/630. Заглубленная трансформаторная подстанция

В местах, где нет возможности установить наземную подстанцию, единственным решением остаются заглубленные подстанции. Заглубленная трансформаторная подстанция — это герметичный монолитный бетонный модуль для размещения под поверхностью земли с установленными внутри распределительными устройствами среднего и низкого напряжения. Используемые распределительные устройства ВН (ТРМ, Rotoblok SF), а также НН (RN-W) - независимые элементы подстанции. Подстанция может быть размещена в тротуаре, сквере и т. д.

Пространство между двумя полами подстанции гарантирует правильную работу, даже если через вентиляционные отверстия вовнутрь попадет дождевая вода. Водоотпорные кабельные пропуски, а также плотный бетонный корпус обеспечивают безотказную многолетнюю работу подстанции.



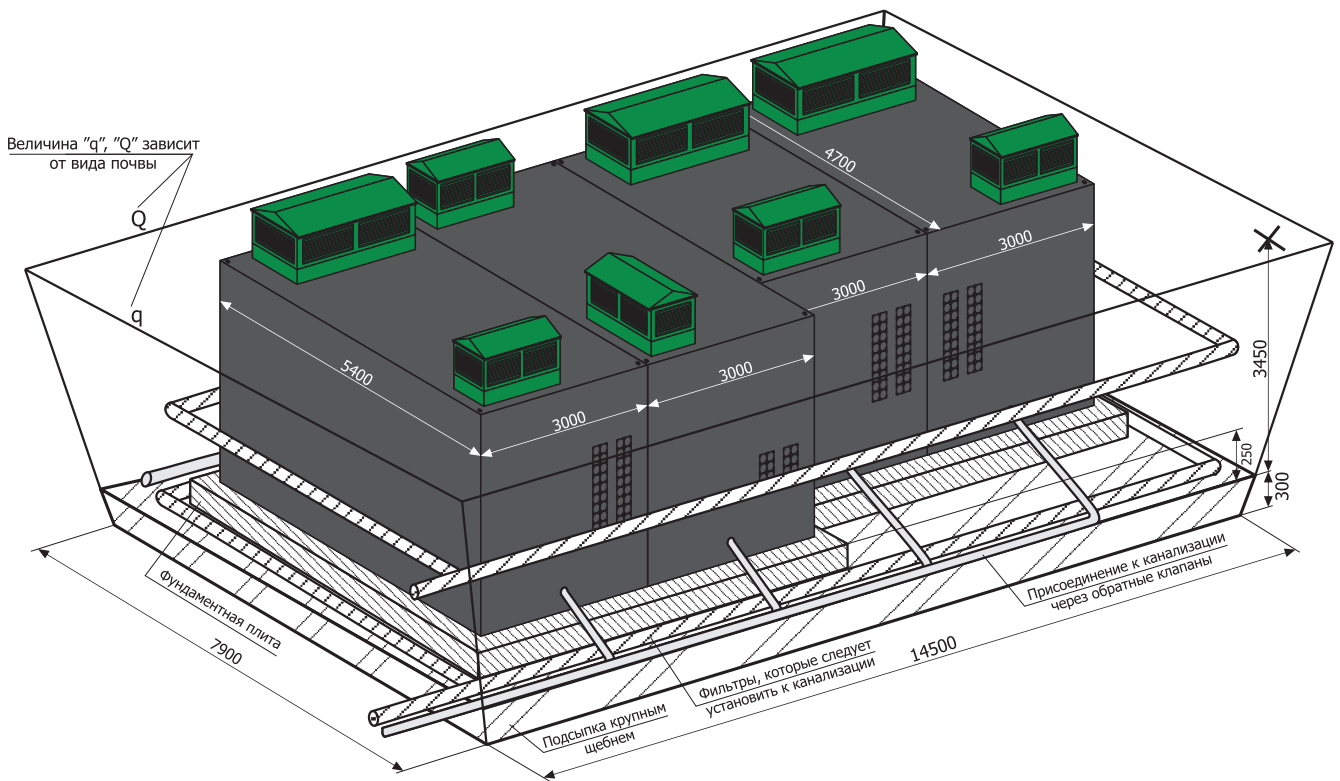
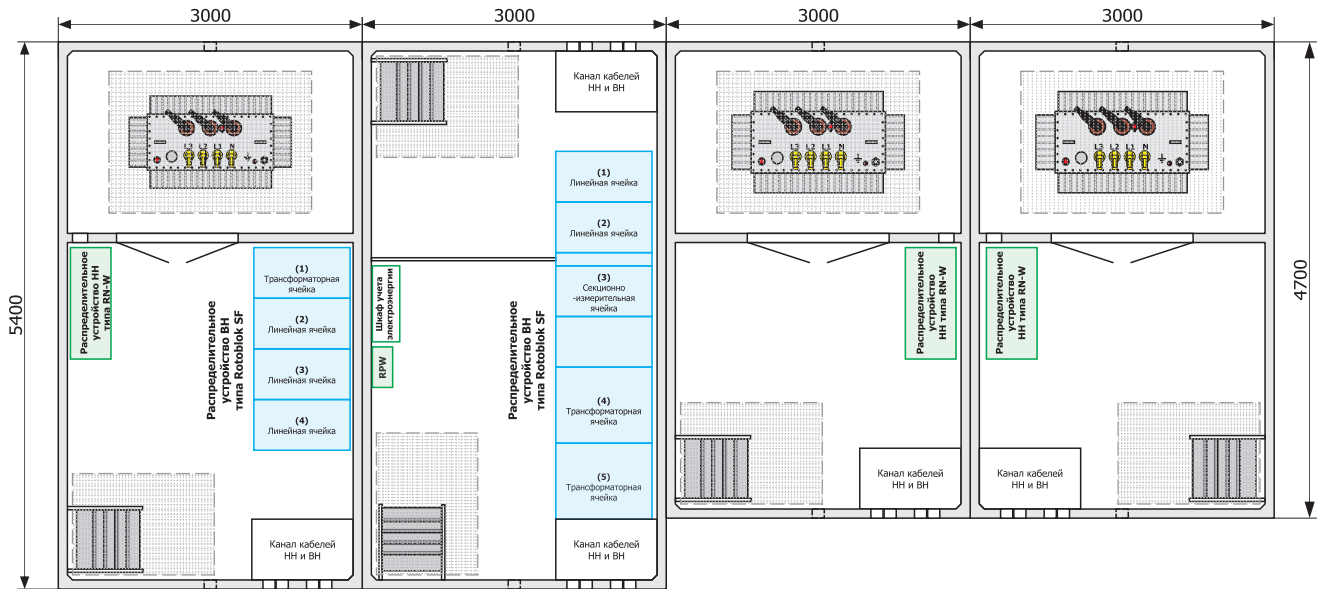


Параметры конфигурации			Масса	
	Тип	Количество ячеек ВН (отдачи НН)		
Распределительное устройство ВН	TRM	до 4	- главный корпус	25000 кг
Распределительное устройство НН	RN-W	до 12	Полезная площадь	12,32 М <sup>2</sup>
Мощность трансформатора до 630 кВА				
Класс корпуса - 20				

**Примечание:**

- 1) **Красным цветом** обозначено дополнительное оснащение подстанции. Более подробную информацию о выборе распределительных устройств и их оборудования можно найти в 1 и 2 разделах каталога.
- 2) Размещение подстанции согласно индивидуальному проекту, а также исполнительной документации.

Подстанция типа PST-bS 20/630+800+1000-9. Специальное исполнение



## 4 / Подстанции в бетонном корпусе типа MRw-bS

Очень часто сложные проекты, состоящие из большого количества распределительных устройств ВН / НН, трансформаторов, дизель-генераторных установок и т.д. не вмещаются даже в самых крупных блоках (8160мм x 3060мм). Компания ZPUE Koronea Group, одна из немногих на рынке, имеет в своем предложении серию типовых бетонных контейнеров, известную под названием "**MRw-bS**", которая может быть адаптирована к индивидуальным потребностям клиентов.

С целью снижения затрат на объектах с высокой установленной мощностью могут быть использованы двухэтажные подстанции "**MRw-bSP**".

Преимуществом таких подстанций является большое количество трансформаторных блоков высокой мощности на малой площади.

**В каталоге представлены примеры произведенных подстанций.** Существует возможность выполнения множества других решений для индивидуальных потребностей. Например, подстанции с несколькими трансформаторами мощностью до 4000 кВА, подстанции с агрегатами мощностью 2000 кВА.

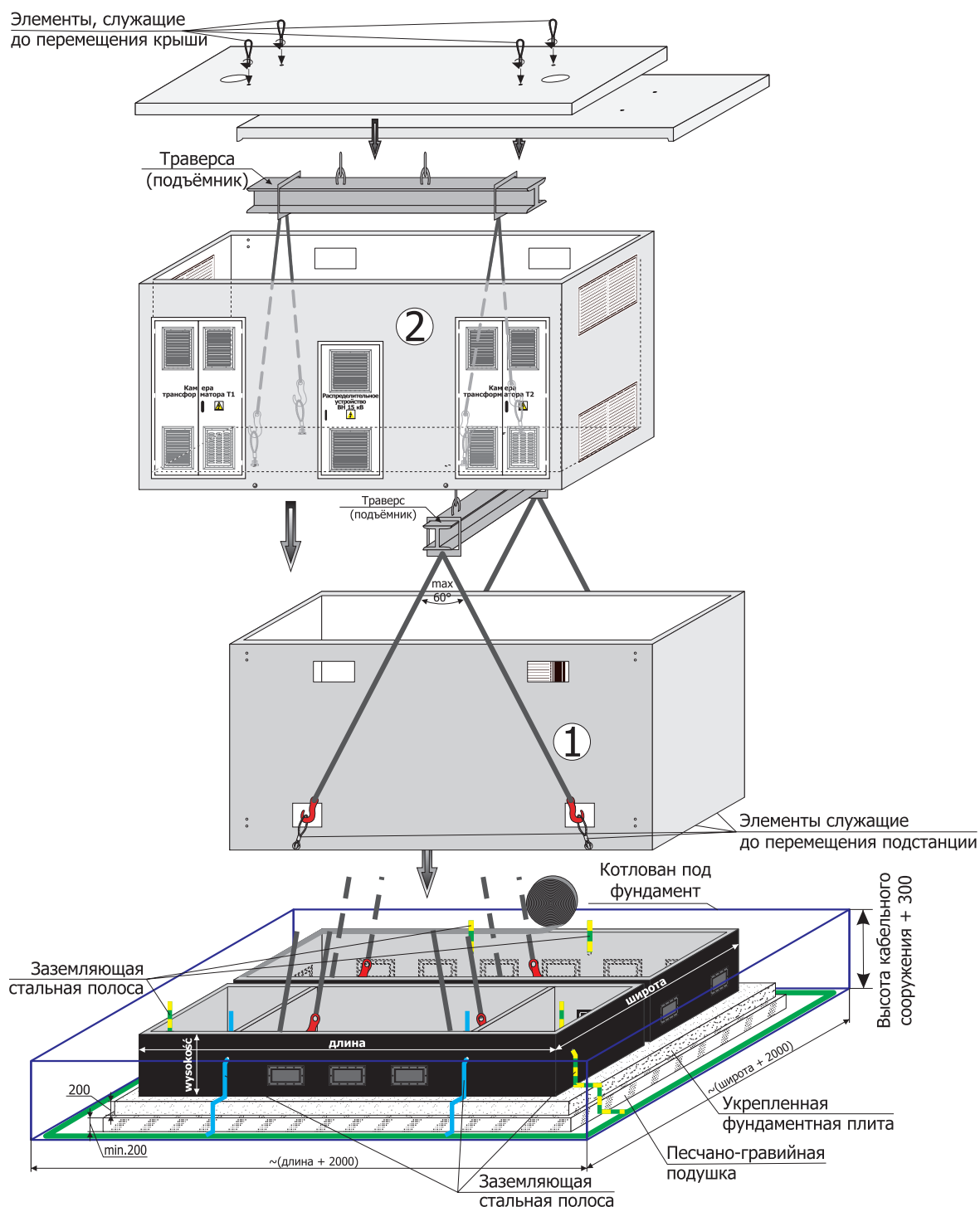


## Размещение подстанции

Размещение подстанции типа MRw-bS выполняется так же, как и подстанции типа MRw-b с той разницей, что после выполнения песчано-гравийной подушки заливается железобетонная стабилизирующая плита, которая предотвращает проседание и неравномерное оседание отдельных подстанций. Рекомендуемая минимальная толщина железобетонной плиты 20 см, класс бетона C16 / 20, минимальное укрепление армированными сетками сверху и снизу - верх / низ  $\varnothing 10 / \varnothing 12$  мм, в пролетах макс. 25 см, из стали АIIIIN (например, RB 500B, 20G2VY- b – свариваемая сталь), верхнее и нижнее армирования отдалены друг от друга на половину ширины ячейки сетки.

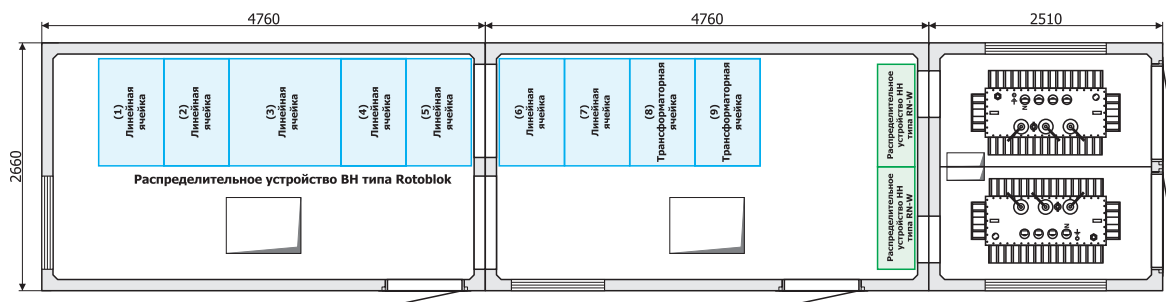
Фактическая и целевая толщина стабилизирующей плиты и армирование должны быть проверены конструкторскими расчетами с учетом несущей способности грунта в месте размещения и с учетом веса комплектной подстанции.

## Примерное размещение подстанции MRw-bS

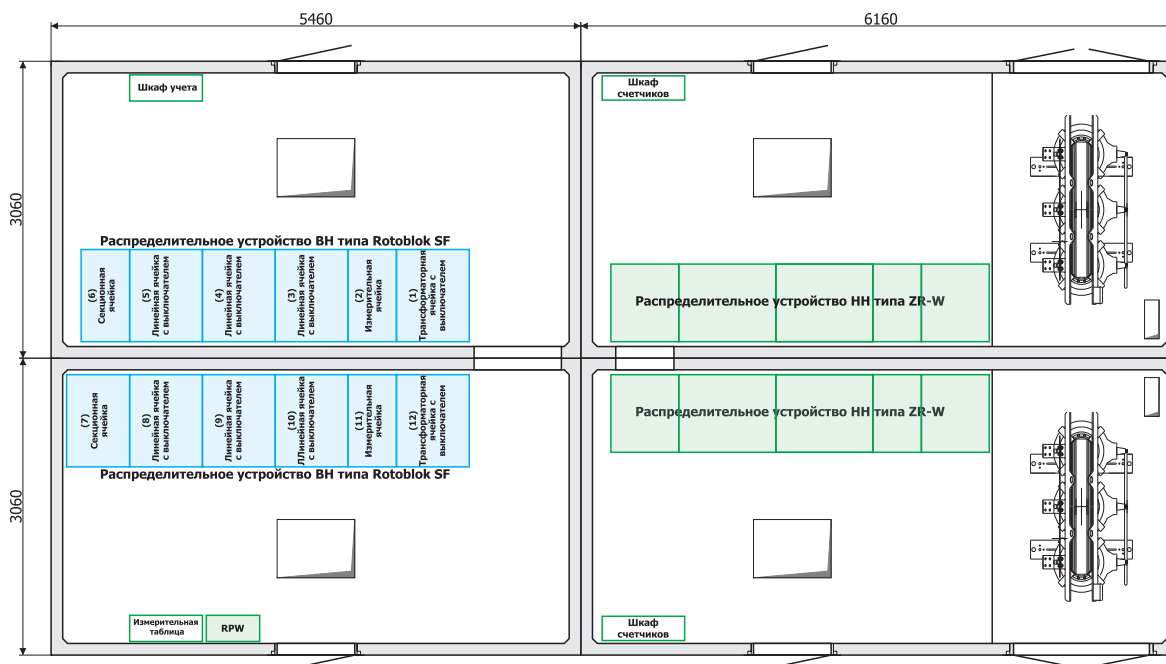




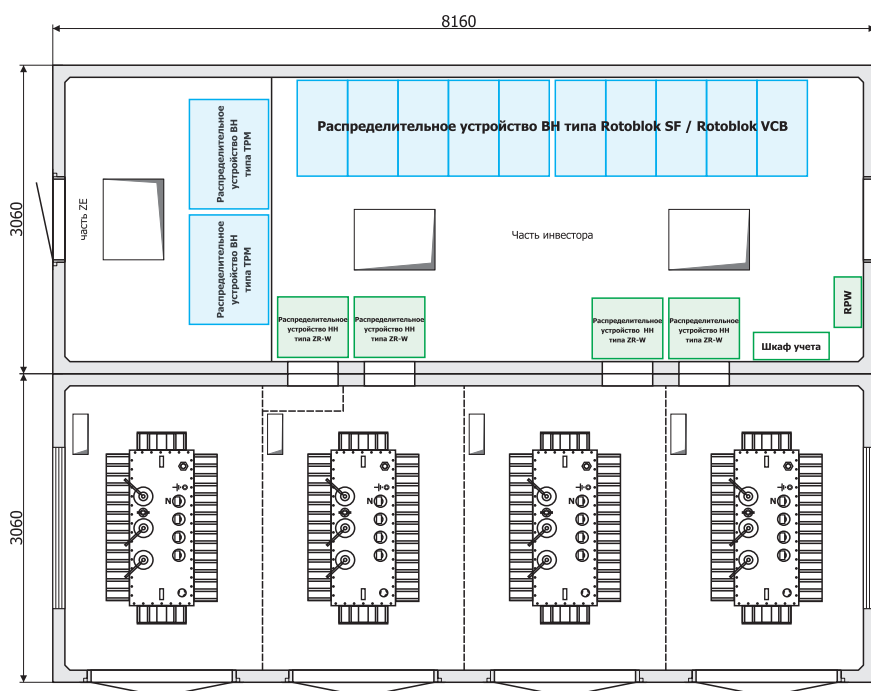
**Подстанция типа MRw-bs 20/2x630-9**



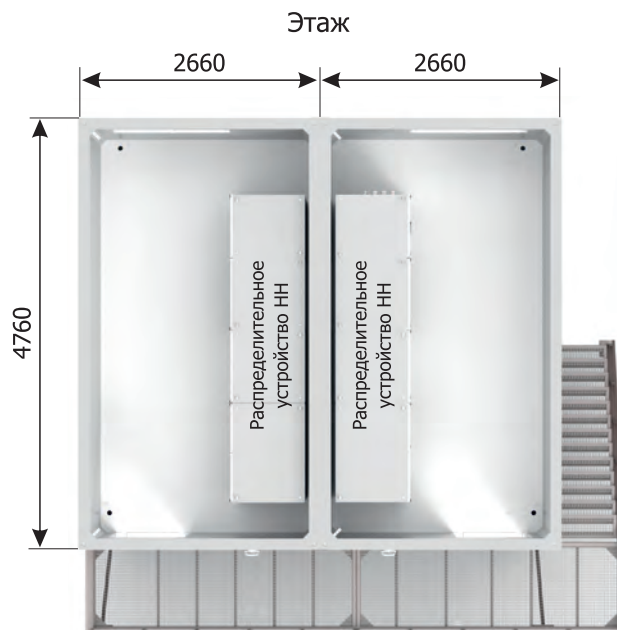
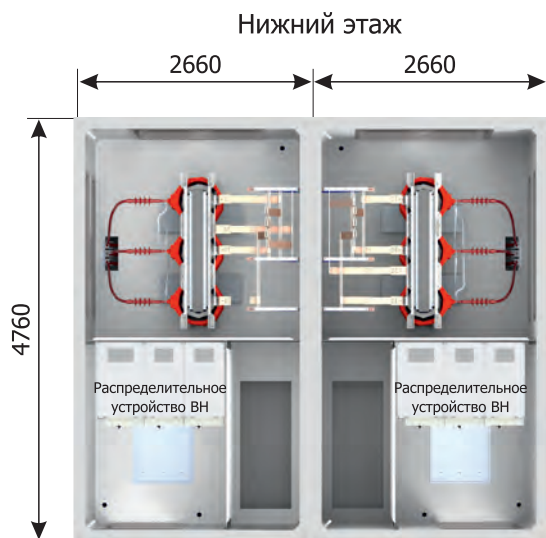
**Подстанция типа MRw-bs 20/2x1250-12**



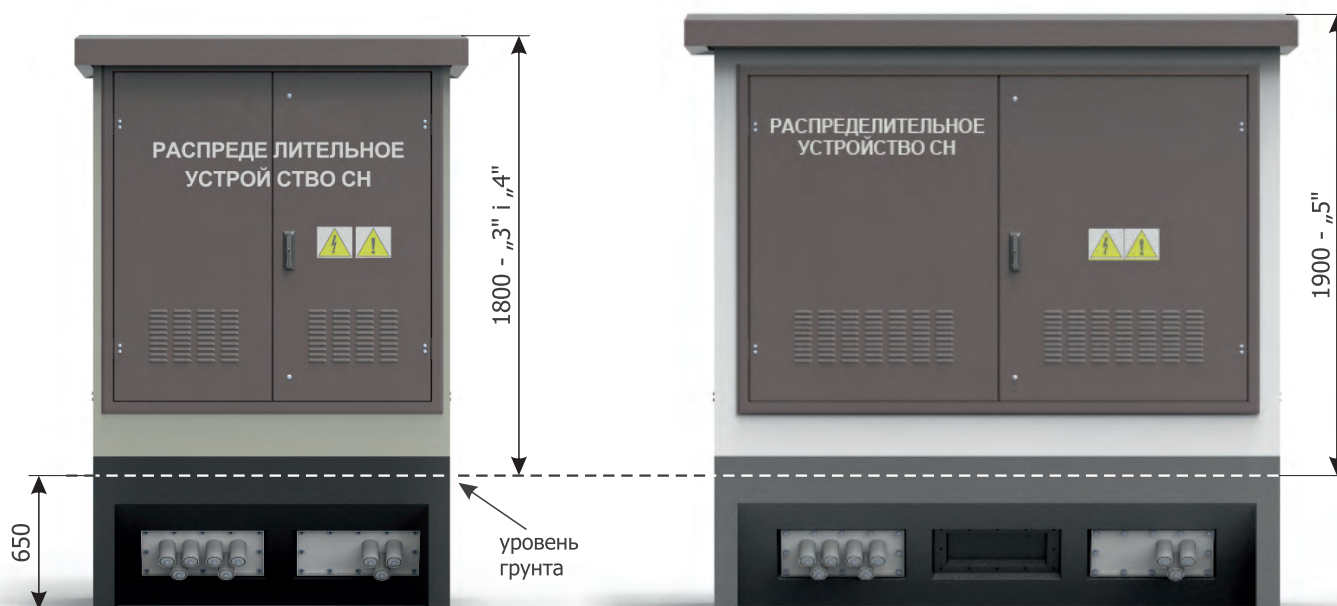
**Подстанция типа MRw-bs 20/4x1250-16**



Двухэтажная подстанция типа MRw-bSP 20/2x2500-6



## 5 / Кабельные соединители ВН в бетонном корпусе с распределительным устройством с элегазовой изоляцией SF<sub>6</sub>



### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Кабельные соединители в бетонном корпусе с внешним обслуживанием типа ZK-SN/TPM-3(4, 5) предназначены для отдельного размещения и адаптированы к взаимосвязи с кабельной либо кабельно-воздушной сетями среднего напряжения в кольцевой или радиальной схемах.

### КОНСТРУКЦИЯ ZK-SN

Корпус ZK-SN/TPM-3(4, 5) состоит из двух монолитных элементов:

- корпус — выполнен из железобетона,
- крыша — выполнена из железобетона.

Центральным элементом соединителя является распределительное устройство ВН с элегазовой изоляцией SF<sub>6</sub> типа TPM, установленное внутри блока. Обслуживание происходит снаружи после открытия металлических дверей. В бетонной фундаментной части соединителя есть технологические отверстия для ввода кабелей (находятся под распределительным устройством ВН).

К распределительному устройству можно присоединять муфты всех ведущих производителей (CELLPACK, Euromold, Raychem, F&G, ЗМ, АBB).

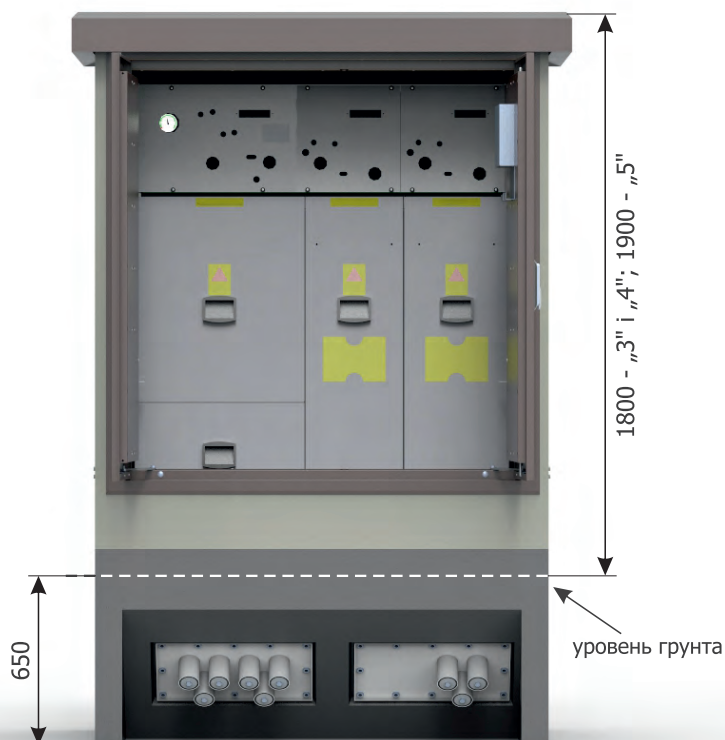
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### Параметры распределительного устройства ВН

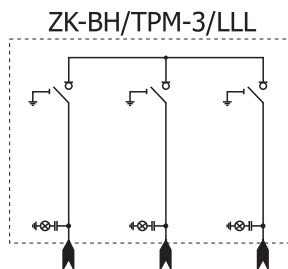
Параметры распределительного устройства ВН	25 кВ
Испытательное кратковременное напряжение при сетевой частоте	50/60 кВ
Испытательное напряжение грозового импульса (1,2/ 50 $\mu$ s )	125/145 кВ
Номинальный длительный ток главных шин и линейных ячее	630 А
Номинальный длительный ток трансформаторной ячейки	250 А
Номинальный ток термической стойкости	20 кА (1с)
Пиковый номинальный ток	50 кА
Номинальный отключаемый ток	630 А

### Габариты соединителя, а также возможные схемы использования распределительного устройства ВН

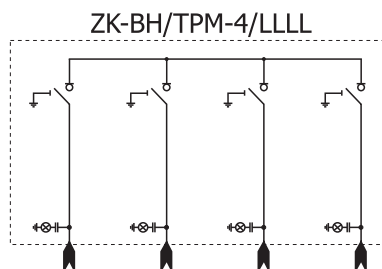
	ZK-BH/TPM-3	ZK-BH/TPM-4	ZK-BH/TPM-5
Длина	1500 мм	1800 мм	2400 мм
Ширина	1100 мм	1100 мм	1160 мм
Высота (от поверхности грунта)	1800 мм	1800 мм	1900 мм
Контур крыши	1650 мм x 1250 мм	1950 мм x 1250 мм	2600 мм x 1360 мм
Общая масса	2900 кг	3400 кг	5000 кг
Максимальный размер распределительного устройства ВН (конфигурация — см. часть ВН)	1250 мм x 950 мм	1600 мм x 950 мм	2050 мм x 950 мм



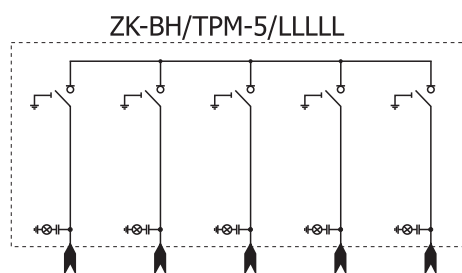
ZK-BH/TPM-3

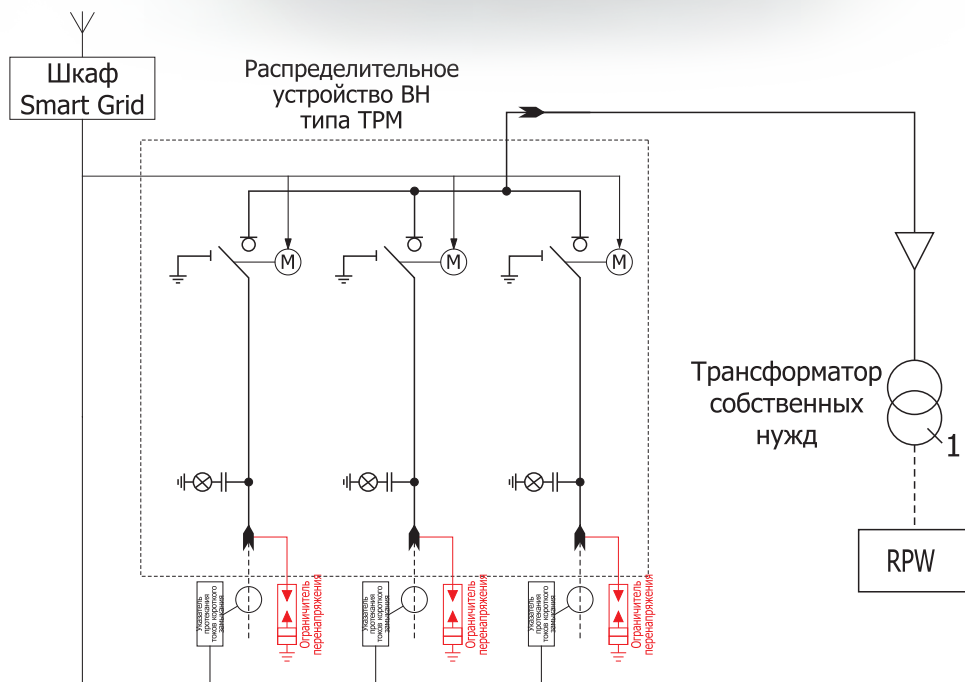
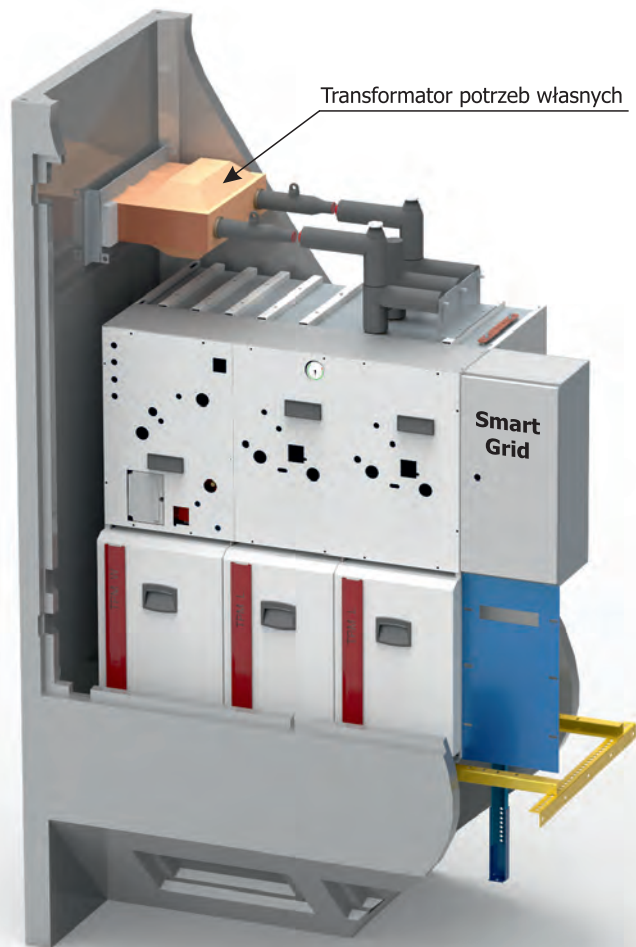


ZK-BH/TPM-4



ZK-BH/TPM-5





**Примечание:**

В представленных соединениях ZK-SN возможна установка распределительного устройства ТРМ с другой конфигурацией. Дополнительную информацию о распределительном устройстве ТРМ и его оснащении можно найти во внутренних и внешних условиях.

## 6 / Подстанции с дизель-генераторными установками

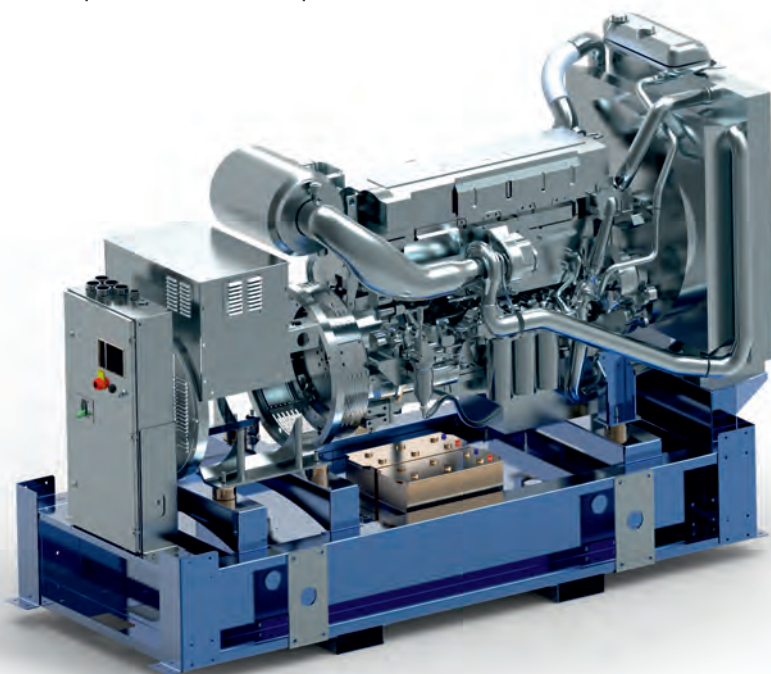
ZPUE Koronea Group занимается проектированием, созданием готовой продукции, поставкой, монтажом и вводом в эксплуатацию систем аварийного электропитания в бетонных или металлических корпусах собственного производства с использованием генерирующих агрегатов мировых производителей.

В реализованных проектах ZPUE Koronea Group устанавливала генераторы мощностью до 1800 кВА. В специальных контейнерных модулях устанавливается открытая часть в готовом бетонном контейнере с полным комплектом распределительных устройств ВН и НН, трансформаторами, а также схемами АВР.

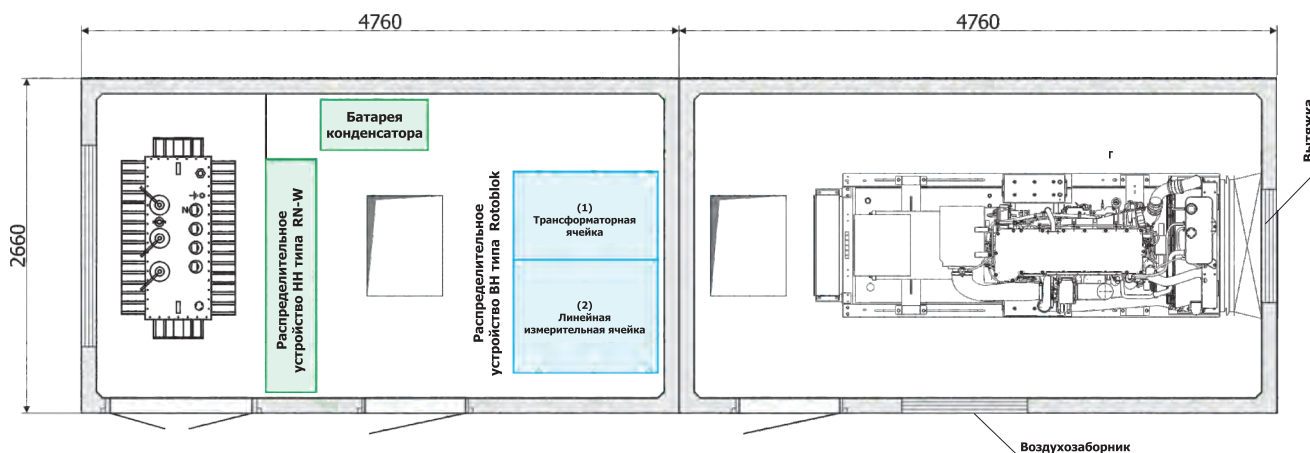
Подстанции с генераторами предназначены для работы во внутренних и внешних условиях в зависимости от назначения, в климатических условиях от -25°C до 40°C, с высотой установки до 1000 м н.у.м.

Использование готовых железобетонных корпусов позволяет запроектировать помещение так, что дополнительно можно установить в нем еще несколько топливных баков. Благодаря этому агрегат может работать непрерывно 24 ч, выполняя при этом противопожарные требования, а также требования по уровню шума.

ZPUE Koronea Group реализует заказы согласно индивидуальным требованиям заказчика. Выбор подходящего агрегата — гарантия надежной работы.



Примерное решение трансформаторной подстанции с дизель-генераторной установкой в бетонном корпусе.



# Комплектные трансформаторные подстанции

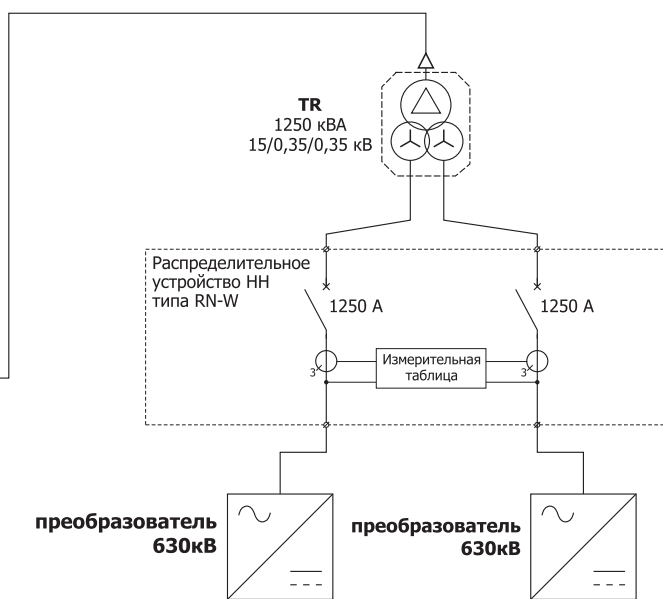
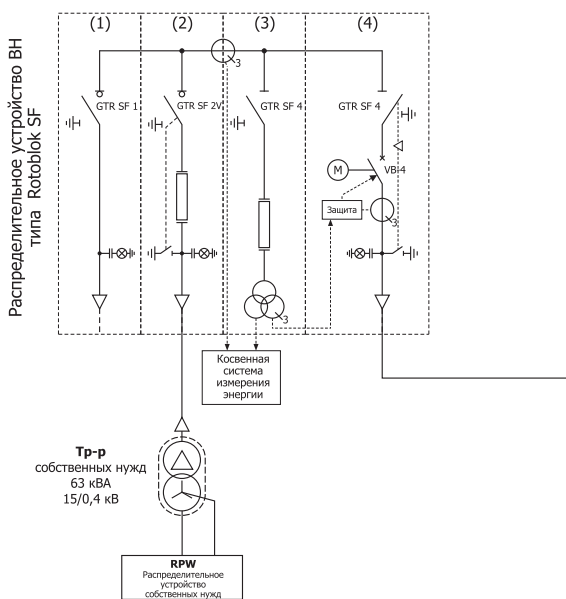
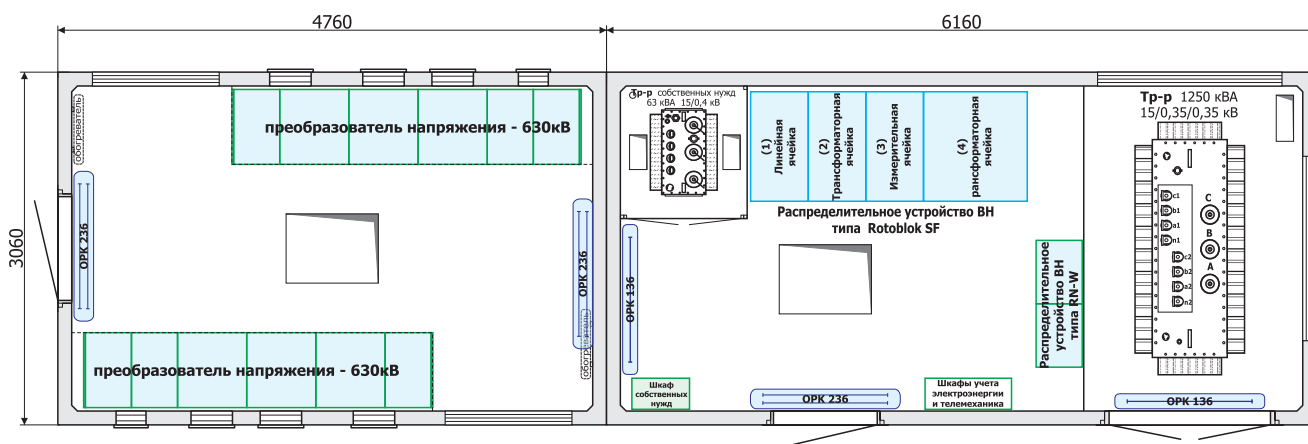
## 7 / Подстанции, предназначенные для возобновляемых источников энергии (ВИЭ)

В настоящее время в Польше большая часть электроэнергии производится на электростанциях, использующих ископаемые виды топлива. Альтернативой этому процессу стали возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Их ресурсы возобновляются природными процессами, что позволяет считать их неисчерпаемыми.

Во внутренних условиях энергия возобновляемых источников включает в себя непосредственное использование солнечной энергии (перерабатывается в электричество или тепло), ветра, геотермальных ресурсов (из недр Земли), водных потоков, биомассы, биогаза и жидкого биотоплива.

ZPUE Koronea Group активно участвует в проектах, предусматривающих использование возобновляемых источников энергии. Ниже приведены примеры подстанций для ВИЭ.

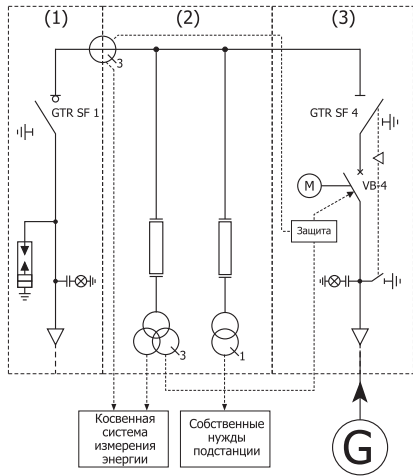
### ПРИМЕР ПОДСТАНЦИИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



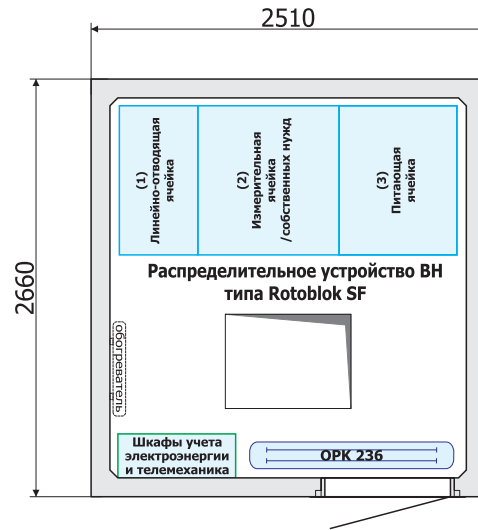


# ПРИМЕРЫ ПОДСТАНЦИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ВЕТРЯНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Распределительное устройство ВН типа Rotoblok

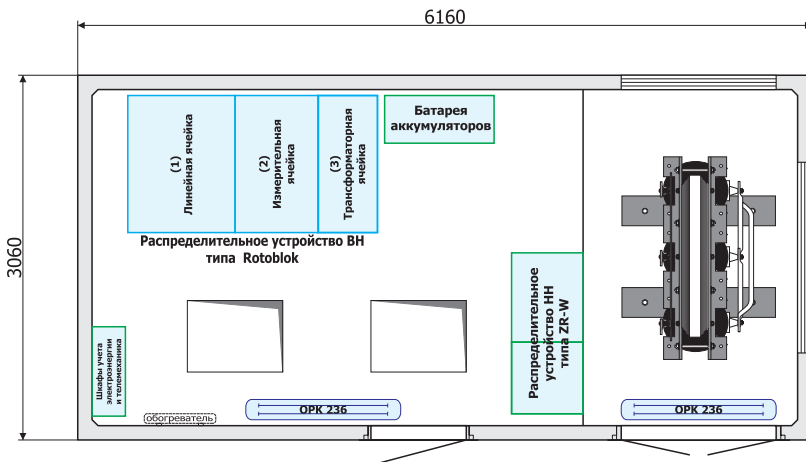
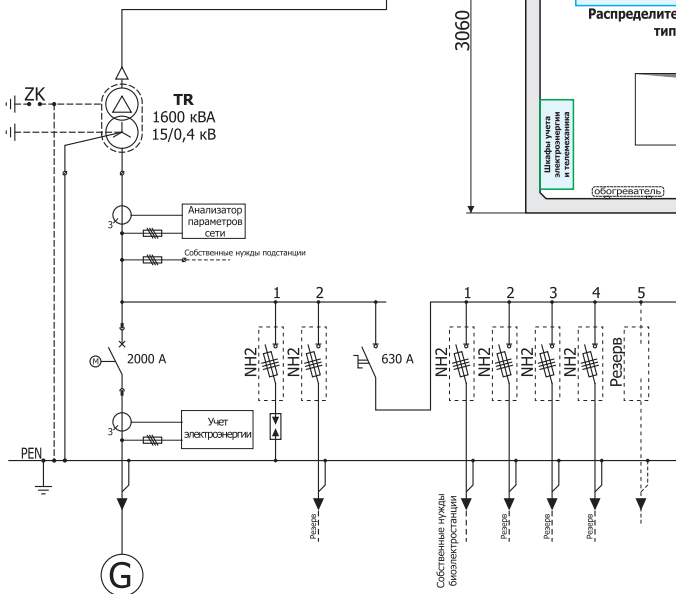
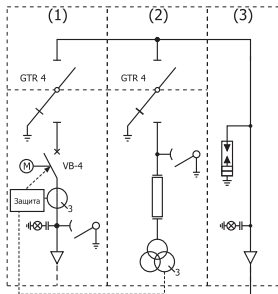


Ветряная турбина



# ПРИМЕРЫ ПОДСТАНЦИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ БИОГАЗОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Распределительное устройство ВН типа Rotoblok



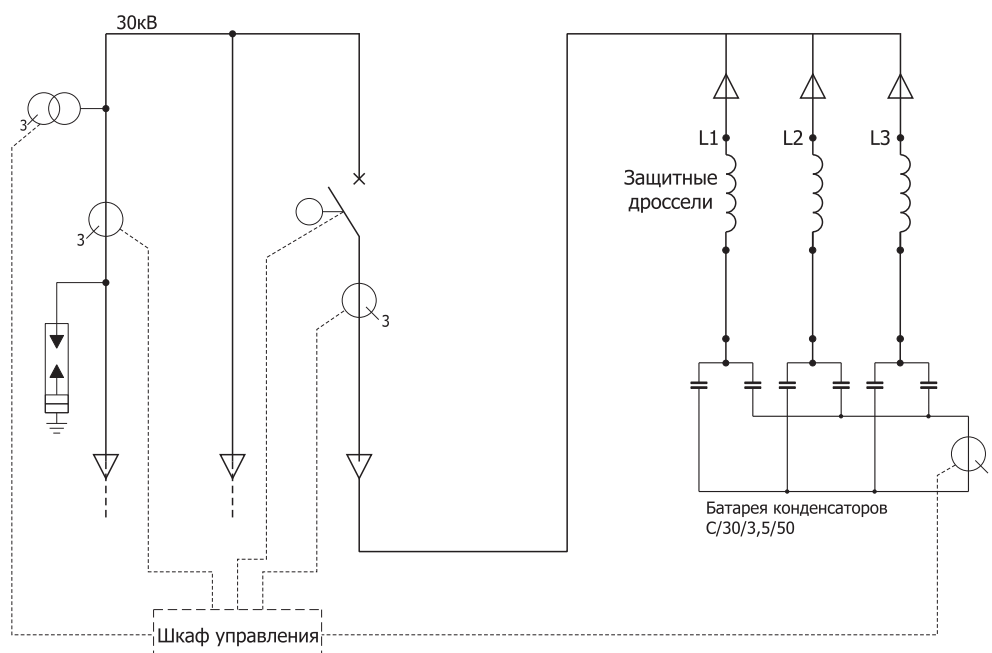
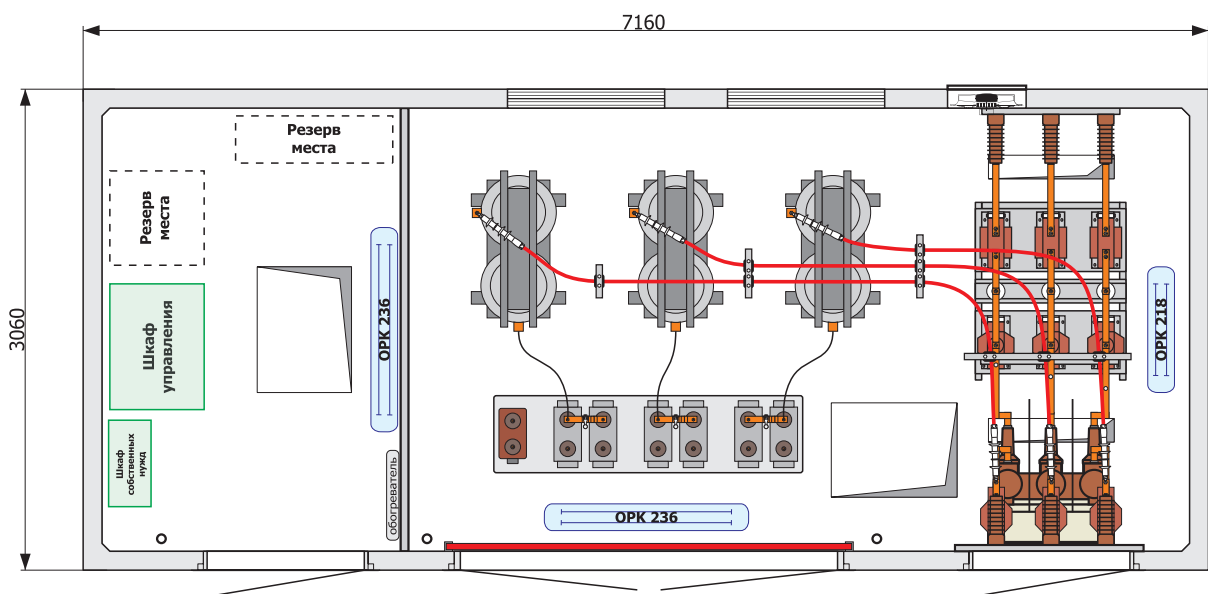
# Комплектные трансформаторные подстанции

## 8 / Подстанция для компенсации реактивной мощности

В электроэнергетической системе передача реактивной мощности влияет на ухудшение качества параметров энергетической сети, что вызывает падение напряжения, а также потерю мощности электрических цепей. Чтобы предотвратить негативные явления, связанные с передачей реактивной мощности, в энергетических сетях используются системы компенсации реактивной мощности в местах ее появления.

В предложении ZPUE Koronea Group представлены решения для компенсации реактивной мощности. Одним из них является контейнерная бетонная подстанция, оснащенная комплексом защиты, а также батареей конденсаторов ВН с защитными дросселями.

### ПРИМЕРНОЕ РЕШЕНИЕ ПОДСТАНЦИИ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

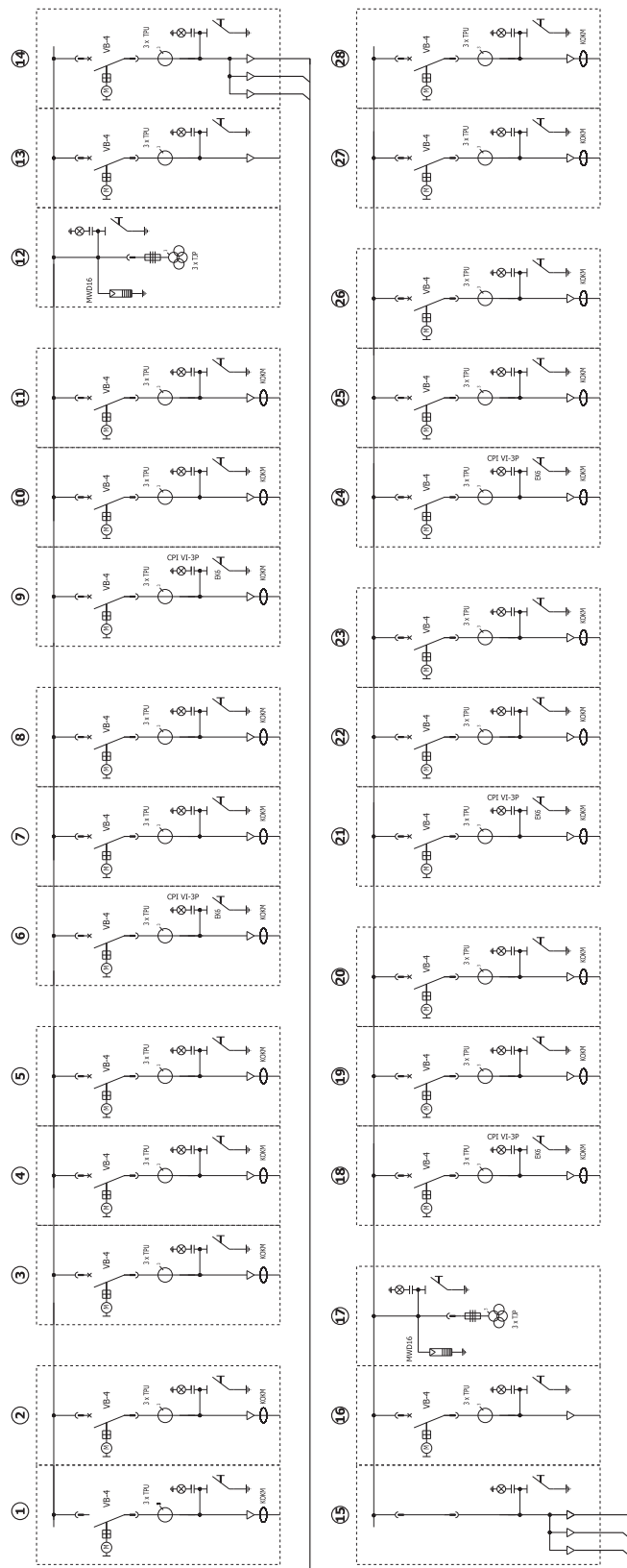
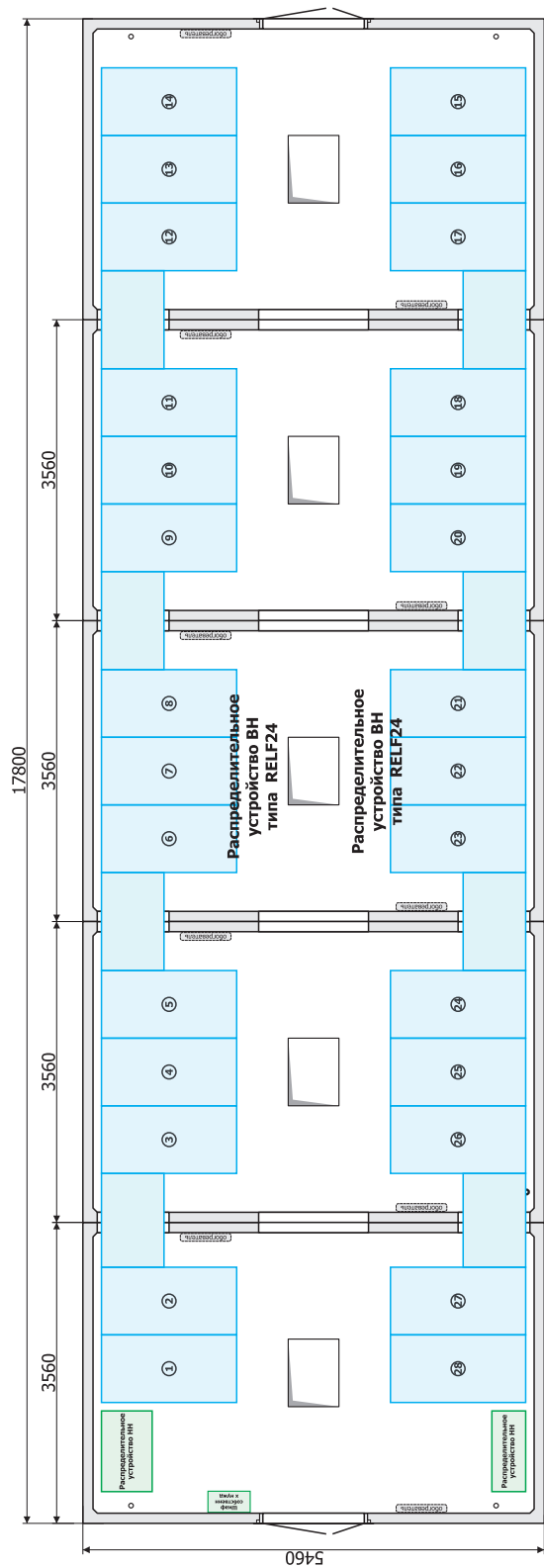




Главный распределительный пункт (ГРП) - это электроэнергетическая подстанция, питающая сеть ВН, в состав которой входят распределительные устройства ВН и ВН, а также трансформаторы мощности.

ZPUE Koronea Group как производитель распределительных устройств ВН и НН, а также готовых бетонных корпусов в своем ассортименте имеет также решения, предназначенные для объектов с такой спецификой. Одним из них являются модульные распределительные устройства ВН первичной цепи, которые характеризуются высоким сопротивлением коротким замыканиям. Деление распределительного устройства на отсеки, а также ряд защит и блокировок обеспечивают высокую степень безопасности и простое обслуживание. Другим решением являются распределительные устройства НН, которые применяются для собственных нужд подстанций, таких как ПКУ, аккумуляторные и т. д.

Благодаря широкому спектру готовых бетонных корпусов ZPUE Koronea Group может реализовать очень сложные проекты подстанций. Многолетний опыт производства готовых бетонных корпусов, а также сборки подстанций на заводских площадках позволяет предотвратить ошибки при монтаже. Даже при повышенной сложности проекта время сборки подстанции на объекте сокращается до нескольких дней. Кроме того, использование готовых бетонных модулей ускоряет выполнение повторяющихся проектов и позволяет значительно снизить затраты на производство.



В каждом ГРП установлен трансформатор мощностью до нескольких десятков МВА. Трансформаторы, наполненные минеральным изоляционным маслом, могут в случае аварии создавать серьезное экологическое загрязнение. При проектировании и размещении трансформатора необходимо учитывать решения, предотвращающие попадание масла в землю.

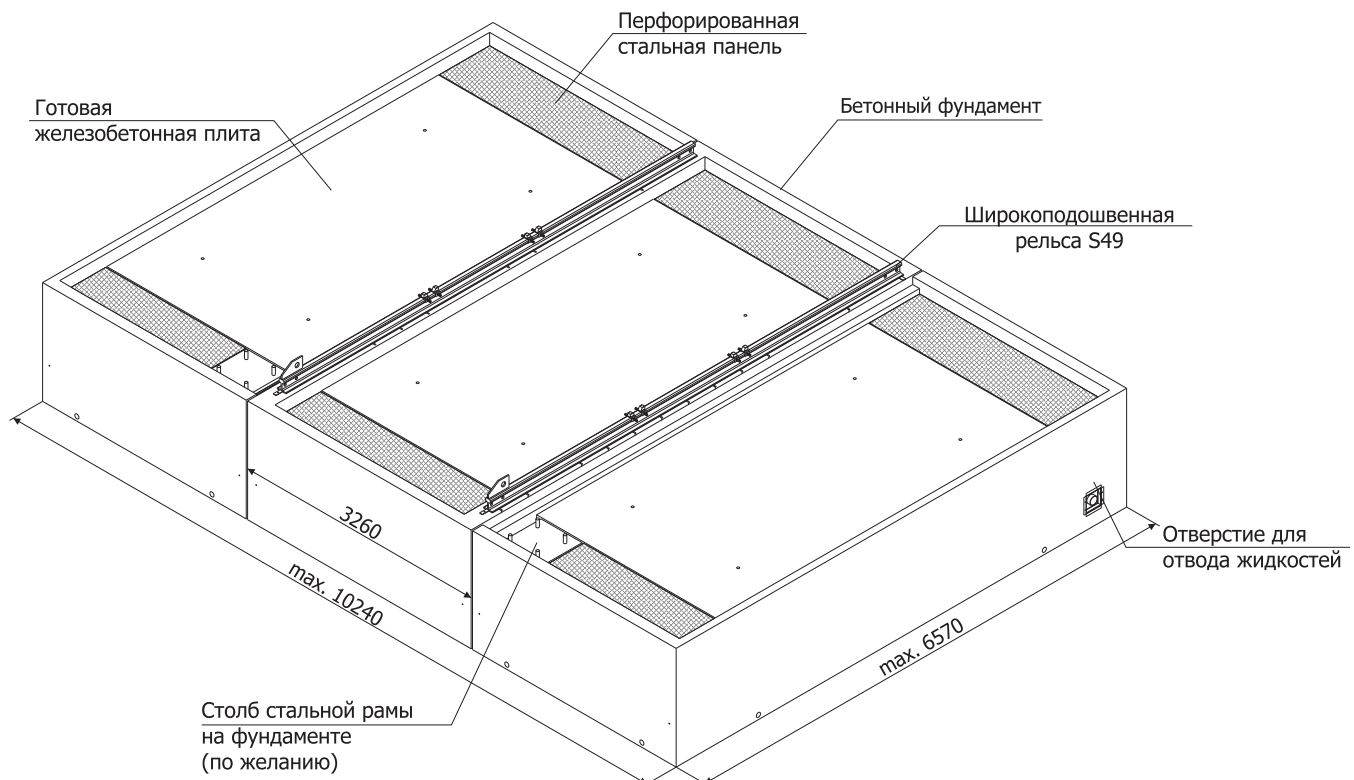
В связи с этим ZPUE Koronea Group ввела в свой ассортимент готовые железобетонные фундаменты, предназначенные для установки силовых трансформаторов. В случае аварии трансформатора вытекающее горящее масло гасится, а затем скапливается в фундаментной чаше, являющейся герметичным маслоприемником.

Комплект конструкции составляют связанные между собой фундаментные чаши, которые создают своеобразную соединенную систему. Фундаментные чаши изготовлены из бетона класса С35 / 45. Каждая фундаментная чаша покрыта готовой железобетонной плитой, а также стальными перфорированными панелями. Перфорированные стальные панели позволяют свободно пропускать в фундаментные поддоны дождевую воду и трансформаторное масло, тем самым скапливают опасную для окружающей среды жидкость.

Трансформатор высокой мощности устанавливается на рельсах. Широкоподошвенные рельсы S49 устанавливаются на стенках центрального фундамента. Из-за значительного веса трансформатора его установка производится методом сдвигания.



## ВИД СИСТЕМОГО ФУНДАМЕНТА

**Примечание:**

Стальная рама не входит в ассортимент ZPUE Koronea Group.

# Комплектные трансформаторные подстанции

## 10 / Подстанции, предназначенные для железнодорожных нужд — тяговые подстанции с бетонными корпусами, изготовленными в ZPUE Koronea Group

Тяговая подстанция - это объект контактной сети, в котором происходит преобразование электроэнергии, снабжающей подстанции (ВН), в электроэнергию с параметрами (тип и уровень напряжения), соответствующими для данной системы электропитания. В связи с использованием в Польше системы питания постоянным током (железная дорога - 3 кВ, трамвайные линии 600 В), тяговые подстанции являются трансформаторно-выпрямительными. Они преобразуют трехфазный переменный ток с напряжением, используемым в электроэнергетике (обычно 15 кВ), в постоянный ток, который питает контактную сеть, которая в свою очередь питает транспортные средства с тяговым электродвигателем. Кроме того, тяговые подстанции могут быть использованы для питания других объектов (не тяговых, вспомогательных устройств собственных нужд) и для возврата энергии при рекуперативном торможении.

ZPUE Koronea Group как производитель распределительных устройств ВН и НН и готовых бетонных корпусов способен реализовать подстанции под ключ. Сотрудники технических отделов активно участвуют в разработке подстанций. Работы заключаются в подготовке проекта тяговой железнодорожной подстанции с использованием распределительных устройств, а также готовых бетонных корпусов, изготовленных в ZPUE Koronea Group.

### ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ





### Введение

Компания ZPUE Koronea Group более 20 лет производит подстанции в алюминиевых и алюмоцинковых корпусах типа MRw, которые поставляет на внутренний, европейский и российский рынок. В нашем ассортименте имеются подстанции, предназначенные для энергетики, промышленности, а также специально предназначенные для объектов открытых горных работ, железнодорожного транспорта, ветряных и солнечных электростанций, биогазовых установок. Благодаря собственным транспортным средствам мы можем поставлять полностью оборудованные подстанции на место их установки.

### КОНСТРУКЦИЯ ПОДСТАНЦИИ

В подстанциях типа MRw все наружные элементы подстанции (крыша, боковые стены, водостоки, двери) выполнены из алюминиевых либо алюмоцинковых листов, декоративно покрытых полиэфирной порошковой краской согласно палитре RAL. Цвет и тип фасада предлагается в стандартной версии, однако существует возможность выполнения в соответствии с индивидуальными архитектурными требованиями с учетом всех доступных средств и материалов для отделки металлических поверхностей.

Корпус контейнера изготовлен из конструкционной стали и защищен антикоррозионным слоем. В трансформаторных отсеках установлены герметичные поддоны для масла (маслоприемники), а над ними направляющие трансформаторов. Для введения кабелей ВН и НН в полу были сделаны проходные отверстия. Полы в распределительном устройстве ВН и НН съемные, что значительно упрощает монтаж кабелей. Вентиляция происходит через вентиляционные жалюзи, встроенные в двери, а также стены подстанции. Крыша подстанции дополнительно может быть оснащена внешней водосточной системой. Возможно выполнение любого варианта подстанции, в котором клиент определяет форму крыши, детали отделки, фасад, размещение дверей и т.д.




В зависимости от предназначения, в подстанциях устанавливаются распределительные устройства ВН производства ZPUE Koronea Group:

- ВН — первичное распределение энергии: RELF, RELF ex, RXD, RXD 36.
- ВН — вторичное распределение энергии: Rotoblok, Rotoblok SF, Rotoblok VCB, TPM либо другие после согласования с производителем.

Для низкого напряжения применяются такие распределительные устройства, как: RN-W, ZR-W, Instal-Blok, Sivasop либо другие после согласования с производителем.

Параметры подстанции	Распределительное устройство	
	ВН	НН
U <sub>н</sub> - Номинальное напряжение	до 36 кВ	до 1000 В
I <sub>н</sub> - Номинальный длительный ток	до 4000 А	до 6300 А
I <sub>к</sub> - Номинальный ток термической стойкости	до 40 кА (3с)	до 105 кА (1с)
I <sub>п</sub> - Пиковый номинальный ток	до 100 кА	до 231 кА
f <sub>н</sub> - Номинальная частота	50/60 Hz	
Максимальная мощность трансформатора	до 4000 кВА	
Степень защиты	IP 23D до IP 43 (IP 55)	

## СТАНДАРТНЫЕ НАБОРЫ ЦВЕТОВ

Цвет корпуса, дверей, жалюзи и крыши	
RAL 9016	
RAL 7032	
RAL 7023	
RAL 5010	

**Примечание:**

- 1) Цвета, показанные в таблице, могут отличаться от действительных! При выборе цвета следует всегда сравнивать его с оригинальным шаблоном цветов.
- 2) Существует возможность выполнения согласно индивидуальным архитектурным требованиям с учетом всех доступных средств и материалов для отделки металлических поверхностей.



Размещение подстанции представлено на примере подстанции MRw 20/2х630-6.

Подстанция на место своей установки транспортируется в полном комплекте.

Подстанцию следует разместить на готовых фундаментных блоках типа F-1 производства ZPUE Koronea Group либо на отлитой фундаментной опоре.

Первым этапом установки такой подстанции на блоках типа F-1 являются земляные работы. В подготовленном котловане следует выполнить внешний контур заземления подстанции в соответствии с локальными требованиями в области заземления электроэнергетических устройств.

Под фундаментными блоками F-1 следует сделать песчано-гравийную подушку толщиной не менее 20 см (состояние после уплотнения). Толщина песчано-гравийной подушки должна быть адаптирована к местным водно-грунтовым условиям и местному промерзанию грунта. Поверхность песчано-гравийной подушки должна быть выровнена в плоскости основания станции, а качество подготовки основания при земляных работах должно быть подтверждено в протоколе приемки работ.

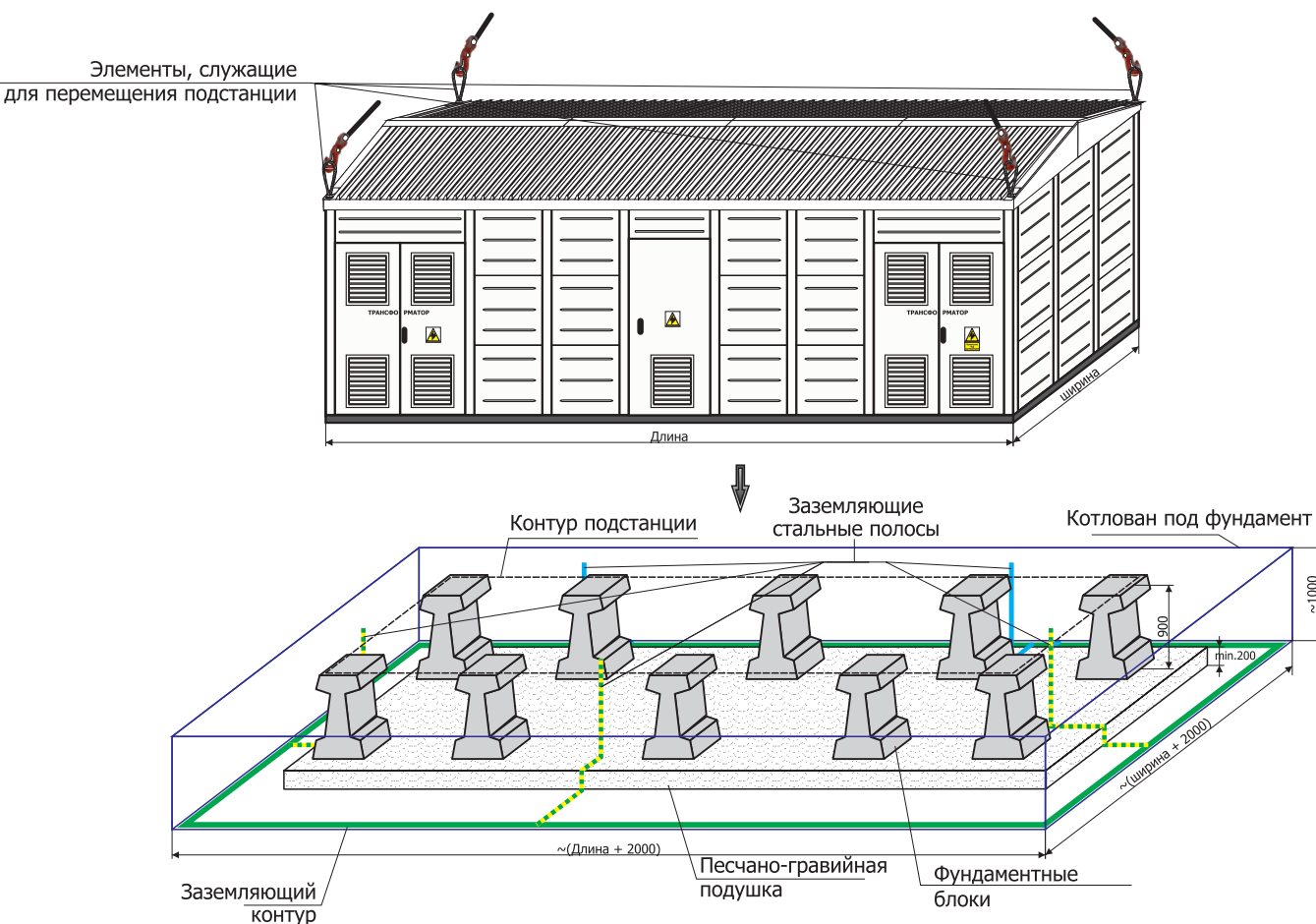
На подготовленное место следует поставить фундаментные блоки F-1, а затем ровно установить подстанцию.

Подсыпка фундаментных блоков делается поэтапно уплотненными 20 см слоями фильтрующего грунта.

Соблюдайте особую осторожность в месте ввода кабелей в кабельные проходы, так как механическое уплотнение может привести к повреждению пропусков либо кабелей. Важно, чтобы фундаментные блоки F-1 были не менее чем на 10 см выше уровня грунта.

Перед установкой в сложных и тяжелых условиях (низинах, горных местностях) рекомендуется создать специальный проект с необходимой инженерно-геологической документацией под надзором уполномоченных лиц.

Другим вариантом размещения подстанции являются примеры установок, представленные в пунктах 11.1 и 11.2. Такие подстанции устанавливаются на «родном» грунте.



# Подстанция типа MRw 20/630-1. Подстанция на полозьях — примеры решений

Подстанция предназначена также для аварийного питания с воздушной либо кабельной линии.

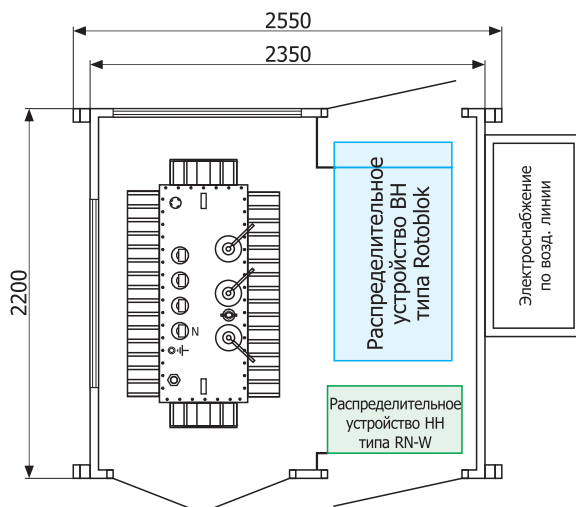
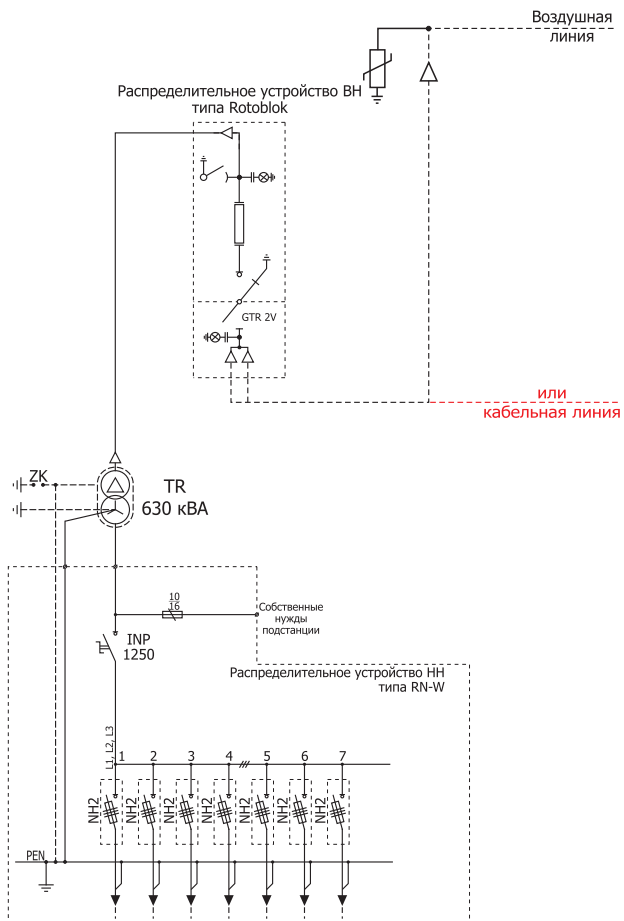
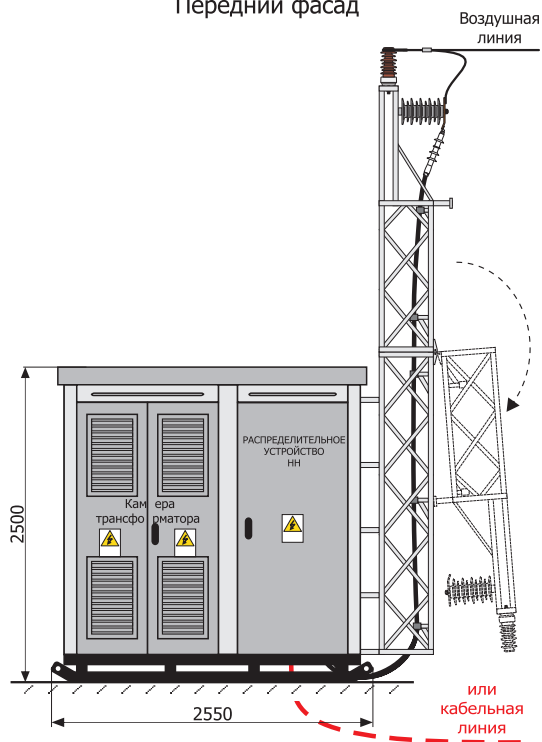


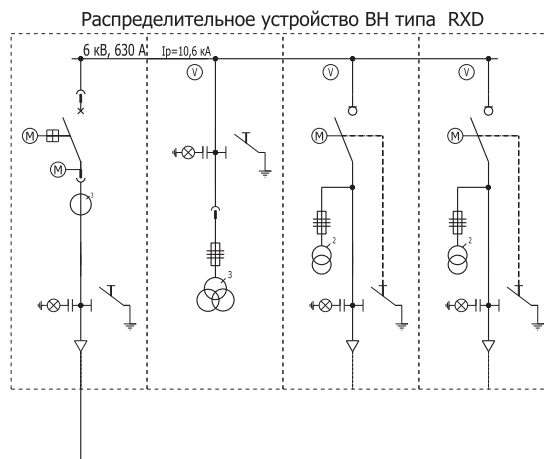
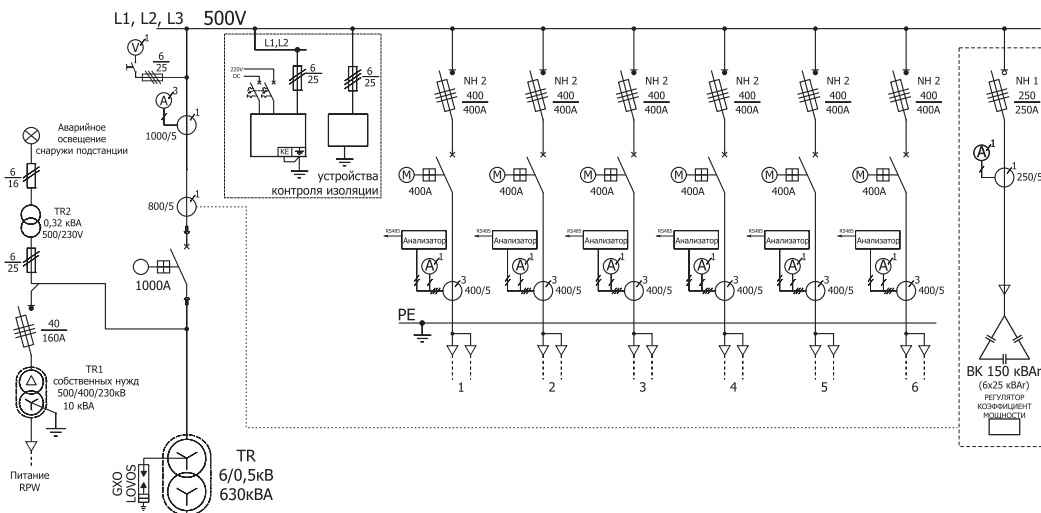
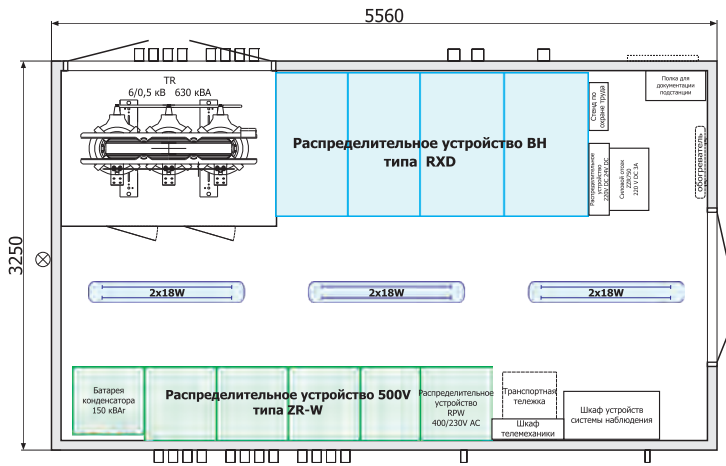
Схема подстанции типа MRw 20/630-1

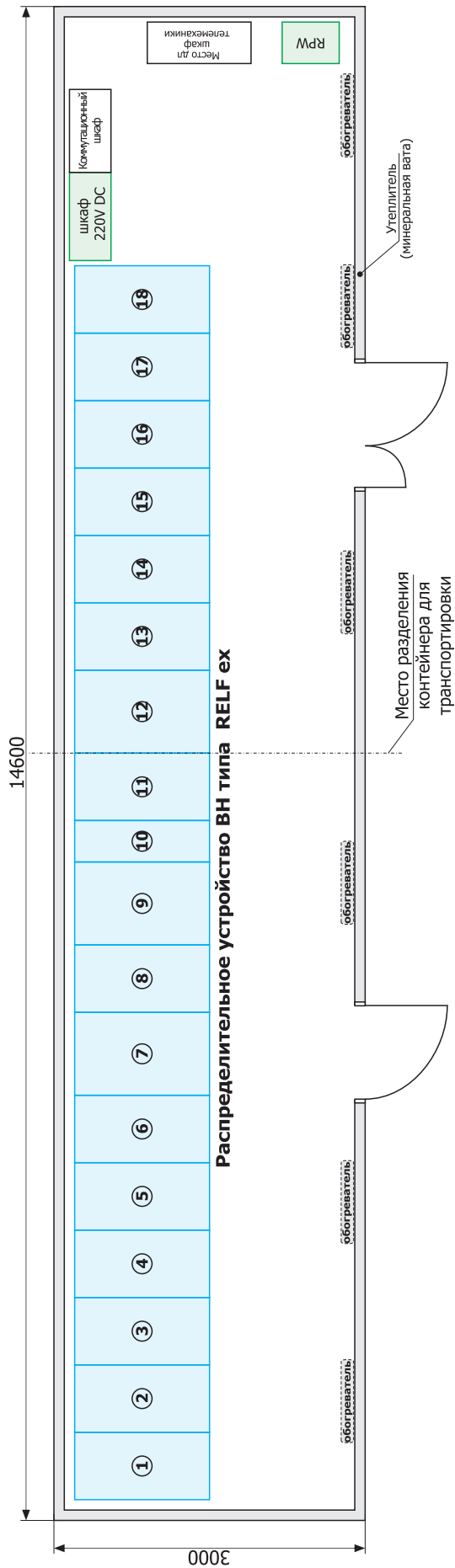


Передний фасад

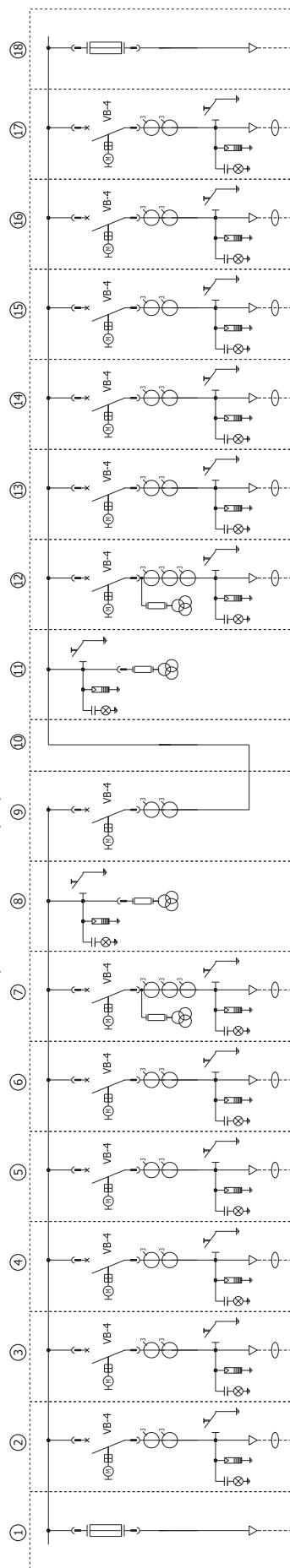


Конструкция подстанции допускает перемещение по «родному» грунту.





Распределительное устройство ВН типа RELF ex







**Koronea** group

ZPUE S.A., ul. Jędrzejowska 79 c, 29-100 Włoszczowa, tel. +48 41 38 81 000, fax +48 41 38 81 001, e-mail: office@zpue.pl  
Отдел Экспорта - tel. +48 41 38 81 012, fax +48 41 38 81 013, e-mail: export@zpue.pl

www.zpue.com

**Региональный директор Восточная Европа**

**Krzysztof Walasek** Кшиштоф Валясек  
тел. +48 41 38 81 207, моб. +48 506 005 207, e-mail: krzysztof.walasek@zpue

Страна	Контакт		
<b>Российская Федерация</b>	ООО «Завод БКТП» тел. +7 812 320 20 36 e-mail: office@zpuerbktp.ru	<b>Włodimir Zinkiewicz</b> Владимир Зинкевич тел. +48 41 38 81 258 моб. +48 506 005 258 e-mail: wladimir.zinkiewicz@zpue.pl	
<b>Калининградская область</b>	<b>Justyna Sosnowska</b> Юстына Сосновска тел. +48 41 38 81 255 моб. +48 506 005 255 e-mail: justyna.sosnowska@zpue.pl		
	<b>В Беларуси</b>	<b>В Польше</b>	
<b>Беларусь</b>	Представительство в Республике Беларусь АО «ZPUE S.A.» Республика Польша  Банцевич Андрей Францевич моб. +375 29 62 79 229 mail: office.by@zpue.com		
	<b>В Украине</b>		
<b>Украина</b>	ООО «ЗПУЭ Украина» тел. +380 342 50 49 19 e-mail: office.ua@zpue.com	<b>Marcin Jarosiński</b> Мартин Ярославский тел. +48 41 38 81 135 моб. +48 506 005 135 e-mail: marcin.jarosinski@zpue.pl	<b>Irina Tkacheva</b> Ирина Ткачева тел. +48 41 38 81 390 моб. +48 506 005 390 e-mail: irina.tkacheva@zpue.pl
	<b>В Казахстане</b>		
<b>Казахстан</b>	ТОО «Елкос (Elcos)» тел. +7 727 334 05 36 e-mail: info@elcos.kz		
	<b>В Молдавии</b>		
<b>Молдавия</b>	«ENERGCOMPLETCONS» SRL тел. +373 22 92 24 30 e-mail: info@energcomplect.md		
		<b>В Польше</b>	
<b>Грузия</b>		<b>Justyna Sosnowska</b> Юстына Сосновска тел. +48 41 38 81 255 моб. +48 506 005 255 e-mail: justyna.sosnowska@zpue.pl	

Со всеми материалами Вы можете ознакомиться на [www.zpue.com](http://www.zpue.com)

© Copyright by АО ZPUE Влошцева. Все права защищены. Копирование целого документа или отдельных его фрагментов любыми способами и для любых целей запрещено. Конструкторские решения защищены законом.

Внимание: В связи с технологическим прогрессом, производитель оставляет за собой право вносить технические изменения без предварительного уведомления. Для актуализации предложения, пожалуйста, свяжитесь с производителем.

Уважаемые пользователи! Авторы данного проекта просят Вас присылать свои замечания касающиеся ошибок, недостатков или неточностей, обнаруженных в настоящем предложении.



[www.zpue.com](http://www.zpue.com)