ЭНЕРГОМОДУЛЬ
ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

изготовитель:	ООО «Энергомодуль»
адрес:	192288, Россия, Санкт-Петербург, Грузовой проезд, д. 19
тел.:	(812)329-9767
факс:	(812) 329-9767
e-mail:	info@energomod.ru

Содержание

ВВЕДЕНИЕ **3**

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ **3**

1.1 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ КТП 3

1.2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 3

1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КТП 4

1.4 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ 4

1.5 МАРКИРОВКА ПЛОМБИРОВАНИЕ 5

1.6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА 5

1.6.1 КОНСТРУКТИВНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ 6

2 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ **7**

2.1 УСТАНОВКА КТП 7

2.2 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 8

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ **8**

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 8

3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 9

3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ 9

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ **10**

5 ХРАНЕНИЕ **10**

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ **10**

7 УТИЛИЗАЦИЯ **10**

ПРИЛОЖЕНИЕ **11**

Введение

Руководство по эксплуатации (РЭ) служит для ознакомления с конструкцией, порядком установки и монтажа, организации правильной эксплуатации комплектных подстанций в металлических оболочках наружной установки внутреннего обслуживания напряжением 6(10) кВ (в дальнейшем КТП).

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, из числа электротехнического персонала, прошедшего аттестацию в установленном порядке.

При монтаже, наладке и испытаниях в дополнение к настоящему руководству следует пользоваться техническими описаниями и руководствами по эксплуатации комплектующей аппаратуры, а также местными инструкциями, действующими у Заказчика.

Завод постоянно изучает опыт эксплуатации КТП и совершенствует их конструкцию, поэтому возможны некоторые расхождения в данном описании с фактическим исполнением, при полном соблюдении действующих стандартов безопасности и ГОСТ.

1 Техническое описание

1.1 Структура условного обозначения КТП

X КТП (X) – X / X / X – X

- климатическое исполнение и категория размещения
- номинальное напряжение на стороне НН, кВ
- номинальное напряжение на стороне ВН, кВ
- мощность силового трансформатора, кВА
- тип трансформатора (С – сухой, М – маслонаполненный)
- комплектная трансформаторная подстанция в металлической оболочке
- количество трансформаторов

Пример условного обозначения КТП внутреннего обслуживания, номинальным напряжением 10 кВ, климатическим исполнением У1:

КТП-10-У1.

1.2 Назначение и область применения

КТП представляет собой подстанцию полной заводской готовности.

КТП предназначена для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в системах с изолированной нейтралью на стороне 6(10) кВ.

КТП предназначена для энергоснабжения жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также коттеджных поселков в радиальных и кольцевых схемах распределительных сетей.

1.3 Технические характеристики КТП

Таблица 1. Основные технические характеристики КТП.

наименование параметра	ед. изм.	значение
мощность силового трансформатора	кВА	100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250
номинальное напряжение на стороне ВН	кВ	6; 10
номинальное напряжение на стороне НН	кВ	0,4
номинальный ток сборных шин на стороне ВН	А	400; 630
номинальный ток сборных шин на стороне НН	А	250; 400; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500
ток термической стойкости сборных шин на стороне ВН, для РУ:		
с воздушной изоляцией	кА/2с	12,5; 20
с элегазовой изоляцией	кА/1с	20; 25
ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне ВН, для РУ:		
с воздушной изоляцией	кА	31,5; 51
с элегазовой изоляцией	кА	51; 63
ток термической стойкости сборных шин на стороне НН	кА/1с	50; 100
ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне НН	кА	110; 220
номинальное напряжение вторичных цепей:		
переменного тока, 50 Гц переменного тока, 50 Гц (освещение) постоянного тока (блокировки) постоянного тока (ШОС)	В В В В	220 24 220 24
уровень изоляции по ГОСТ 1516.1:		
с маслонаполненным трансформатором с трансформатором с сухой изоляцией обмоток		нормальная облегченная
климатическое исполнение по ГОСТ 15150		У1, УХЛ1
степень защиты по ГОСТ 14254		IP23
габариты КТП:		
высота оболочки ширина оболочки длина оболочки	мм мм мм	3050 2438 7000
масса КТП	кг	не более 20000
срок службы	лет	не менее 25

1.4 Условия эксплуатации

Нормальная работа КТП обеспечивается в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от –45 (–60)°С до +40°С;
- относительная влажность наружного воздуха – до 80%;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150;
- температура окружающего воздуха при хранении законсервированных КТП от –60°С до +40°С.

1.5 Маркировка пломбирование

КТП маркируются:

- информационными надписями («РУ 6 кВ», «РУ 10 кВ»), наносящимися на внешние и внутренние поверхности дверей и ворот отсеков КТП;
- манипуляционными знаками («ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ», «МЕСТО СТРОПОВКИ»).
- паспортными табличками (располагаются на внутренней поверхности дверей отсеков РУ и наружной поверхности ворот отсеков трансформаторов и технологического проёма).

Паспортные таблички, содержат следующие данные:

- товарный знак;
- знак соответствия системы сертификации ГОСТ Р;
- условное обозначение (индекс) изделия;
- номинальное напряжение со стороны ВН в киловольтах;
- дата (месяц и год) изготовления и заводской номер изделия;
- обозначение технических условий;
- степень защиты;
- масса.

В двух местах оболочки КТП предусмотрены зажимы для присоединения передвижных электроустановок к заземлителю. Рядом с зажимами нанесен знак «ЗАЗЕМЛЕНИЕ», выполненный по ГОСТ 21130-75.

Пломбирование выполняется для всех ворот и дверей отсеков КТП.

1.6 Устройство и работа

КТП комплектуется в соответствии с заказом и может иметь следующие составные части, подробное описание которых находится в сопроводительной документации к каждому из них:

- распределительное устройство высокого напряжения (РУВН), с воздушной изоляцией – КСО «Аврора»; с элегазовой изоляцией – КСО «Онега», «SafeRing», RM6, КРУ «Ладога»;
- распределительное устройство низкого напряжения (РУНН);
- щит собственных нужд (ЩСН);
- щит источника бесперебойного питания (ЩИБП);
- шкаф оперативного тока (ШОТ);
- щит учета (ЩУ);
- кабельные и шинные соединения, предусмотренные конструкцией КТП;
- запасные части и принадлежности согласно спецификации;
- эксплуатационная документация на основное оборудование (комплектация завода-изготовителя);
- эксплуатационная документация на КТП (паспорт, руководство по эксплуатации).

Дополнительно в КТП могут быть установлены или поставляться отдельно:

- амперметры по одному на отходящих линиях РУНН;
- охранно-пожарная сигнализация;
- комплект светильников наружного освещения;
- щит управления уличным освещением (ЩУО);
- другие приборы по требованию заказчика.

Конструкция КТП обеспечивает возможность присоединения кабельных высоковольтных (ВВ) питающих и отходящих линий через пол, а также присоединение ВВ питающих и отходящих линий с помощью воздушного ввода.

Провода вспомогательных цепей проложены в кабельных коробах, с обеспечением возможности замены.

1.6.1 Конструктивные исполнения и размещение электрооборудования

КТП представляет собой комплекс блоков отдельно-стоящих контейнеров с установленным внутри электрооборудованием.

Внутри блоков, на стенах устанавливаются: щит собственных нужд, щит источника бесперебойного питания, щит учета, щит клеммный, обогреватели.

Обслуживание РУ осуществляется через утепленную дверь отсека РУ.

Двери и ворота имеют внутренние петли, фиксацию в крайних положениях и открываются на угол не менее 110º и 150º соответственно.

Общий вид КТП в «Приложении» рис. 2.

План расположения основного оборудования трансформаторной подстанции типа КТП в «Приложении» рис. 3

Заземление.

Заземлитель (З) устройства заземления (УЗ) КТП проектируется и выполняется согласно существующим нормам и правилам привязываясь к конкретным условиям эксплуатации КТП. К нему присоединяются с помощью заземляющих проводников оболочка КТП. Заземляющие проводники выполняются из стальной полосы размером 40х4 и гибких медных проводов. Токопроводящие корпуса оборудования соединяются с металлическим полом КТП для уравнивания потенциалов с помощью защитных заземляющих проводников изготовленных из медных гибких проводов.

В двух местах оболочки КТП предусмотрены зажимы для присоединения передвижных электроустановок к заземлителю, выполняемого в соответствии с требованиями ПУЭ. Рядом с зажимами нанесен знак «Заземление», выполненный по ГОСТ 21130-75.

Вентиляция.

В КТП предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция. Для этого в стены вмонтированы вентиляционные клапаны с защитными жалюзи, выполненные по ГОСТ Р 51110.

Собственные нужды.

Для питания собственных нужд в отсеке РУ установлен щит собственных нужд (ЩСН), который питается либо от внешнего источника напряжения 0,4 кВ, либо от трансформатора собственных нужд, установленного в ячейке КСО.

Если в схеме РУВН установлены силовые выключатели с цифровой релейной защитой, то для организации оперативного питания к ЩСН подключается щит с источником бесперебойного питания (ЩИБП).

Отсеки РУ оснащены светильниками с люминесцентными лампами напряжением 220В.

Отсеки трансформаторов оснащены светильниками с лампами накаливания напряжением 24 В 50 Гц, которые питаются от понижающего трансформатора 220/24 В, установленного в ЩСН.

На двери ЩСН установлены штепсельные розетки напряжением 24 В и 220 В 50 Гц для питания переносных низковольтных светильников и электроприборов.

Для предотвращения выпадения росы и обеспечения нормальных условий работы оборудования в отсеках РУ устанавливаются обогреватели. Обогреватели оснащены термостатами и могут работать в ручном или автоматическом режимах.

Для КТП в северном исполнении в отсеках РУ устанавливаются дополнительные обогреватели, мощность которых определена тепловым расчетом.

2 Подготовка к эксплуатации

2.1 Установка КТП

Подготовительные работы.

Перед установкой подстанции необходимо предварительно выполнить следующие работы:

- подготовить площадку;
- выполнить фундаментное сооружение. Конструкция фундаментного сооружения выбирается в зависимости от состояния грунтов и конкретных условий места расположения подстанции.
- выполнить заземлитель устройства заземления КТП;
- демонтировать транспортные заглушки с технологических окон КТП.

Установка.

Подъем блоков КТП может осуществляться только способами указанными на рис. 1.

- установить маслосборники, заземлить их;
- установить блоки КТП на фундаментное сооружение;
- выполнить соединение оболочки с заземлителем;
- демонтировать трансформаторы, установленные на заводе для транспортировки, из КТП. Установить маслоприемники. Присоединить маслоприемники к внутреннему контуру заземления.
- установить силовые трансформаторы. Зафиксировать трансформаторы на своих местах;
- заземлить корпуса трансформаторов. Присоединить нейтральный контакт трансформаторов к внутреннему заземляющему контуру.

Монтаж трансформаторной подстанции.

- выполнить соединение вторичных цепей между блоками согласно электрическим схемам;
- подключить силовые кабельные соединения, секционные перемычки поставляются вместе с подстанцией.
- произвести подключения внешних силовых кабелей;

Подготовка к приёму подстанции контролирующей организацией.

После окончания монтажа следует:
- убедиться в правильности монтажа;
- провести контроль заземления токопроводящих частей оборудования КТП;
- произвести при необходимости косметический ремонт частей КТП, для устранения возникших при транспортировке и монтаже внешних косметических повреждений;
- очистить отсеки КТП от посторонних предметов и мусора;
- произвести измерение сопротивления заземляющего контура. Величина сопротивления должна соответствовать действующим в данной местности нормам.

Механическое опробование.

Следует произвести:

- опробование действия разъединителей, обращая внимание на правильность функционирования привода рабочих и заземляющих ножей согласно инструкции обслуживания этого оборудования;
- опробование действия выключателей 10(6)кВ;
- опробование действия всех блокировок.

Все переключения в камерах КСО производить при закрытых дверях камер, во избежании поломки механизма блокировки (см. рук. по экспл. КСО)

Общие технические требования по электромонтажу по ГОСТ В 23592-96. Технические требования к разделке проводов и крепления жил по ГОСТ 23587-96. Остальные технические требования по ОСТ4 ГО.070.015.

2.2 Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию необходимо:

- проверить техническое состояние и правильность выполнения заземления;
- произвести осмотр и наладку комплектующей аппаратуры в соответствии с техническими описаниями и руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей;
- проверить правильность монтажа;
- убедиться в правильности подключения линий ВН к РУВН;
- проверить исправность предохранителей ВН;
- при повышенной влажности (более 80% при температуре 15°С) или после длительного хранения, при условиях, способствующих выделению конденсата внутри КТП, произвести сушку помещений КТП любыми доступными способами;
- произвести замер сопротивления изоляции и заземления;
- проверить работу блокировок;

Включение КТП на рабочее напряжение разрешается производить только после выполнения требований, указанных в настоящем руководстве и руководствах по эксплуатации на комплектующую аппаратуру, а также после приемки КТП комиссией или организацией, располагающей соответствующими правами.

Порядок включения КТП определяется РД 153-34.0-20.505-2001 «Типовая инструкция по переключениям в электроустановках» и местными оперативными инструкциями.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание КТП и установленного электрооборудования проводятся в сроки, определяемыми местными инструкциями в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и требованиями настоящего руководства по эксплуатации.

Техническое обслуживание установленного электрооборудования производится в соответствии с руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей.

Испытания КТП и установленного электрооборудования проводятся согласно РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

3.2 Меры безопасности

Конструкция КТП удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ.12.2.007.4 с учетом требований, изложенных в руководствах по эксплуатации установленного электрооборудования.

Перед началом технического обслуживания КТП и установленного электрооборудования со снятием напряжения необходимо выполнить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, в соответствии с требованиями «Межотраслевых правил по охране труда».

3.3 Порядок технического обслуживания

Для оценки состояния КТП и необходимо периодически осматривать и проверять работу и состояние установленного электрооборудования в соответствии с местными инструкциями по эксплуатации.

При осмотре КТП необходимо:

- произвести внешний осмотр электрооборудования в соответствии с требованиями ПУЭ и ПТЭЭП;
- проверить исправность заземления и сети освещения;
- проверить показания измерительных приборов;
- проверить исправность дверей, ворот, жалюзи, дверных замков;
- проверить наличие средств безопасности.

При осмотре установленного электрооборудования следует руководствоваться указаниями заводов-изготовителей.

4 Текущий ремонт

При условиях эксплуатации в соответствии с п.1.4 настоящего руководства и отсутствии сверхнормативных воздействий на КТП средний и капитальный ремонты в течение срока службы не требуются, за исключением замены электрооборудования и комплектующих с меньшим сроком службы.

Замена установленного электрооборудования производится в соответствии с указаниями заводов-изготовителей.

Замена ячеек РУВН производится через ворота монтажного проема.

5 Хранение

КТП могут храниться на открытом воздухе или под навесом. Срок хранения при консервации заводом-изготовителем – 1 год.

Хранение силового трансформатора должно осуществляться в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

ВНИМАНИЕ!

Температура хранения Источника Бесперебойного Питания в сх.37 и ЩИБП – от 0° до +40°С. При длительном хранении необходимо подавать питание на устройство для зарядки батареи на 24 часа не реже одного раза в 3 месяца!

6 Транспортирование

Условия транспортирования КТП в части воздействия климатических факторов - по категории 1 ГОСТ 15150.

Допускается транспортирование КТП любым транспортным средством, обеспечивающим условия транспортирования в части воздействия механических факторов – «С» по ГОСТ 23216.

Погрузочно-разгрузочные работы необходимо выполнять с использованием оснастки и оборудования соответствующей грузоподъемности с соблюдением действующих правил техники безопасности и мер, обеспечивающих сохранность изделия и его узлов.

7 Утилизация

КТП не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, после окончания срока службы не требует специальной утилизации.

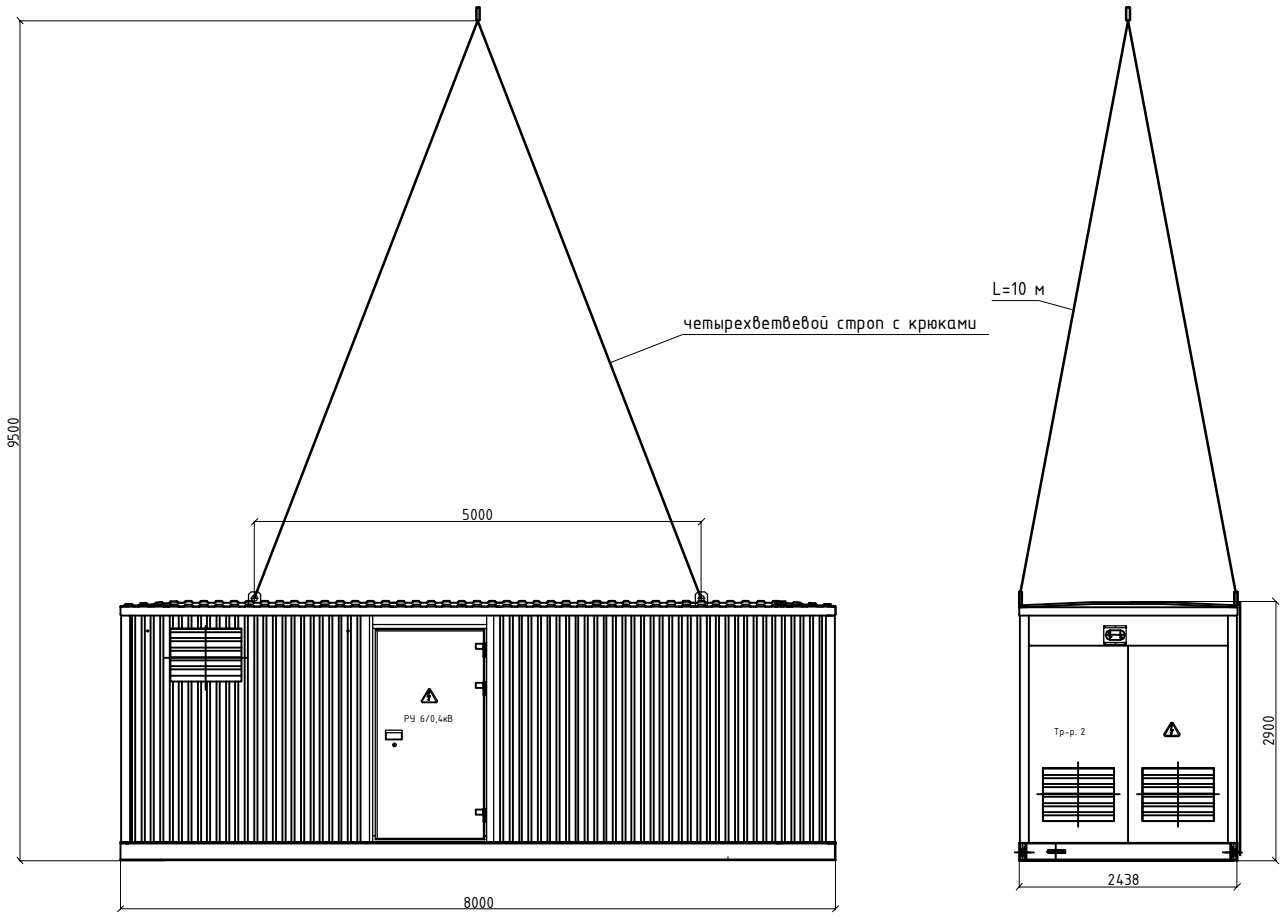
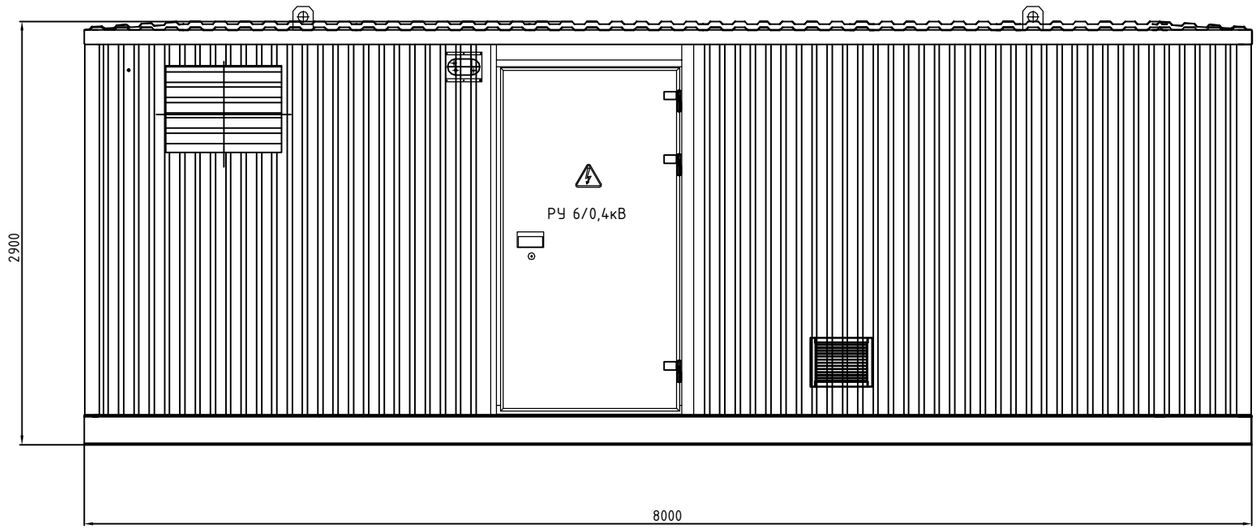
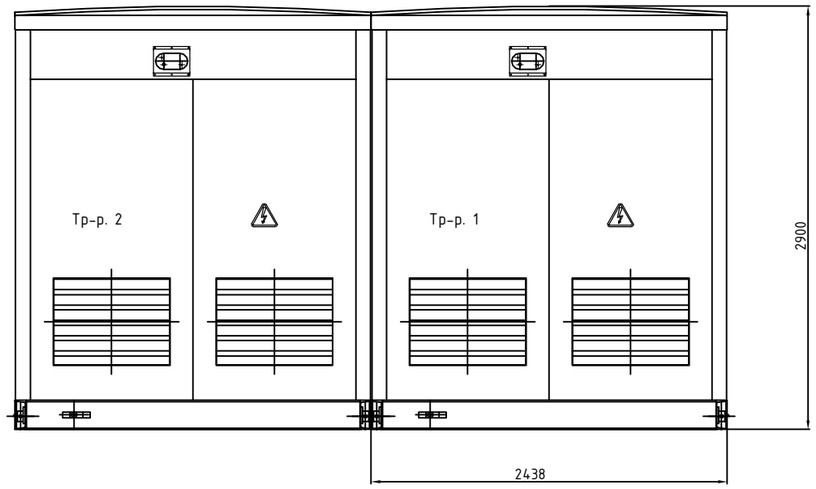
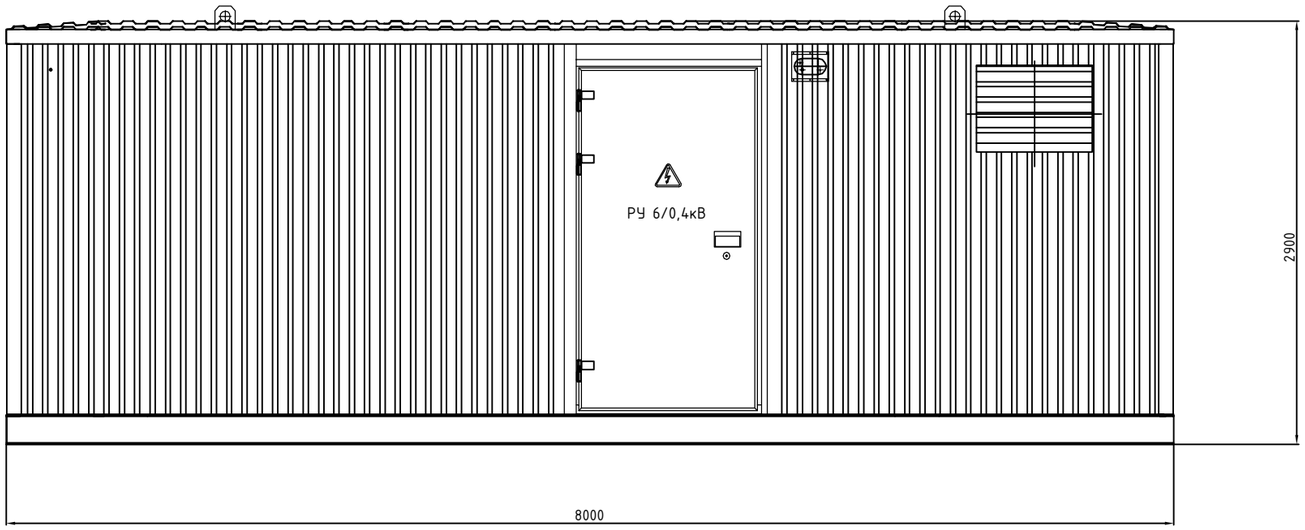


Рис. 1. Схема строповки.







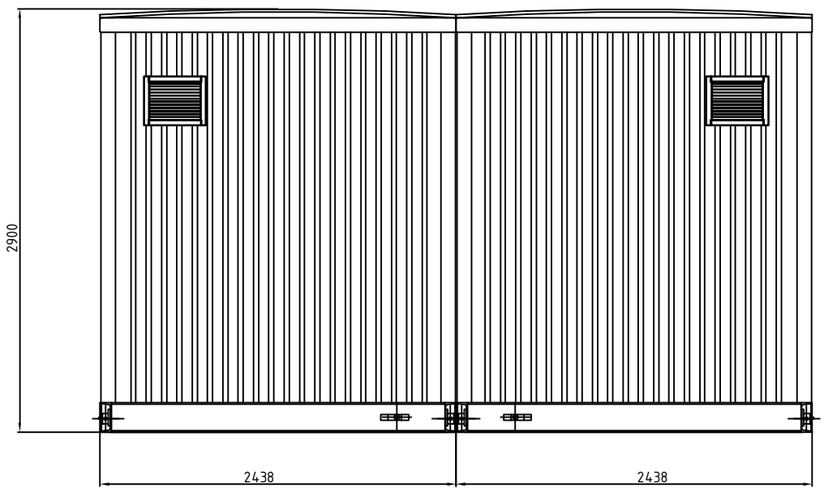


Рис. 2. Общий вид трансформаторной подстанции типа КТП.

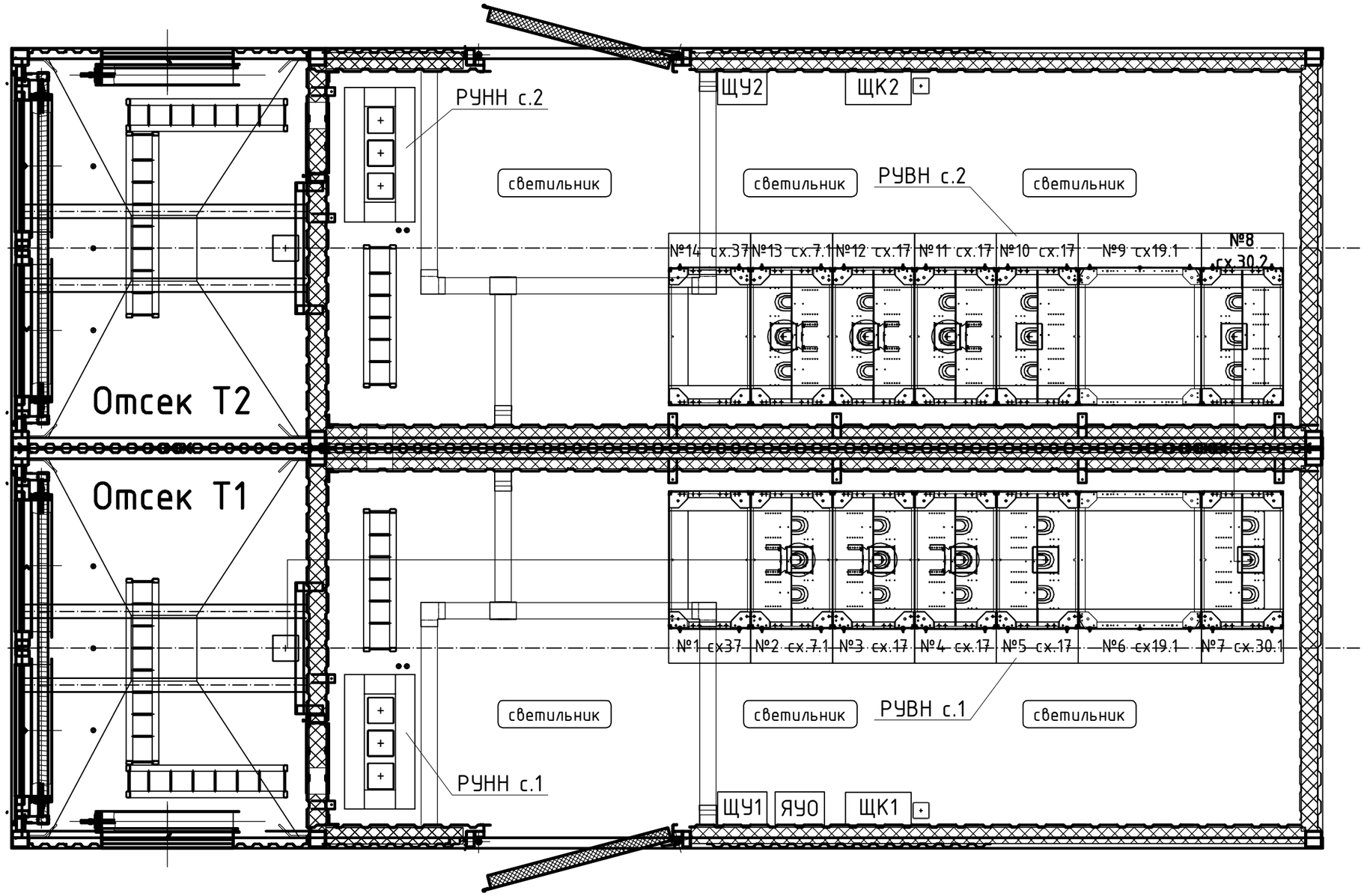


Рис. 3 План расположения основного оборудования трансформаторной подстанции типа КТП.