



ЭТАЛОН

**КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ
ПОДСТАНЦИЯ «КТПН-ЭТАЛОН»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТЛСА.674591.028 РЭ**

Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Структура условного обозначения	3
1.3 Технические характеристики	4
1.4 Состав изделия	5
1.5 Устройство и работа	6
1.6 Инструменты и принадлежности	8
1.7 Маркирование и пломбирование	8
1.8 Упаковка	8
2 Использование по назначению	9
2.1 Эксплуатационные ограничения	9
2.2 Подготовка изделия к использованию	9
2.2.1 Руководство по монтажу КТПН	9
2.2.2 Монтаж КТПН	10
2.3 Использование изделия	10
3 Техническое обслуживание	11
3.1 Общие указания	11
3.2 Требования безопасности	12
3.3 Порядок технического обслуживания изделия	12
4 Текущий ремонт	13
4.1 Общие указания и меры безопасности	13
5 Транспортирование и хранение	13
6 Утилизация	13
7 Приложение 1	14
8 Приложение 2	15

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), предназначено для ознакомления с конструкцией и работой, порядком установки, монтажа и эксплуатации комплектной трансформаторной подстанции (далее - КТПН).

КТПН соответствует техническим условиям ТУ 3412-021-83295903-2012 и соответствует требованиям ГОСТ 14695-80.

Эксплуатация и обслуживание КТПН должны проводиться в соответствии с «Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» для распределительных устройств и подстанций напряжением свыше 1000В, «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», а также выполняться все требования настоящего РЭ.

При проведении пуско-наладочных работ и эксплуатации КТПН необходимо пользоваться эксплуатационной документацией (ЭД) на основные комплектующие изделия (силовые трансформаторы, разъединители, выключатели и др.).

В тексте руководства по эксплуатации применены следующие сокращенные обозначения:

- УВН - устройство со стороны высшего напряжения;
- РУНН - распределительное устройство со стороны низшего напряжения;
- ВН - Высшее напряжение;
- НН - низшее напряжение.

Настоящее РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по техническому обслуживанию и использованию электротехнических установок.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 КТПН проходного или тупикового типа представляет собой сборносварную конструкцию, выполненную из металлического листа, и предназначены для приема, преобразования и транзита электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц на напряжение до 10 кВ. Применяются для электроснабжения потребителей.

1.1.2 КТПН изготавливаются для применения в умеренном климате. Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89 для исполнения У1, при этом:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;
- окружающая среда взрывобезопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры КТПН в недопустимых пределах.

1.1.3 Режим работы КТПН - продолжительный с периодическим обслуживанием.

1.2 Структура условного обозначения

КТПН	-	00	-	250	-	6	/	0,4	-	В	Эталон
1		2		3*		4		5*		6	7

Расшифровка условного обозначения КТПНН.

1	[КТПН] – Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки
2	Порядковый номер разработки
3	Мощность понижающего трансформатора кВА: 160, 250, 400, 630, 1000
4	Номинальное напряжение питающей сети, кВ: 6 или 10 .
5	Номинальное выходное напряжение понижающего трансформатора кВ: 0,4 или 0,69
6	Тип ввода сети: [В] – верхний [Н] – нижний
7	Наименование завода производителя «ООО» НПО Эталон»

* - зависит от мощности сетевого трансформатора и нагрузки.

Пример записи обозначения КТПН и расшифровка при заказе:
 «КТПН-01-250-6/0,4-В» – комплектная трансформаторная подстанция, мощность понижающего трансформатора 250 кВА, на напряжение 6 / 0,4 кВ, тип ввода сети – верхний.

1.3 Технические характеристики.

1.3.1 Основные параметры и характеристики должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры и характеристики		Значение параметра
1	Мощность силовых трансформаторов, кВА	160; 250; 400; 630; 1000
2	Номинальное напряжение на стороне высшего напряжения (стороне ВН), кВ	6; 10
3	Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12
4	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4; 0,7
5	Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне ВН, кА	20
6	Номинальная частота, Гц	50
7	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная
8	Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51,0
9	Масса камеры, кг, не более	5500*
10	Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм	3200x2400x2600*
11	По типу силового трансформатора	С масляным трансформатором
12	По способу выполнения нейтрали трансформатора на стороне низшего напряжения (стороне НН)	С глухозаземленной; с изолированной
13	По взаимному расположению изделий	Однорядное; двухрядное

Продолжение таблицы 1		
Основные параметры и характеристики		Значение параметра
14	По числу применяемых силовых трансформаторов	С одним, с двумя
15	По наличию изоляции шин в распределительном устройстве	С неизолированными шинами; с изолированными шинами
16	По выполнению высоковольтного ввода	Кабельный, шинный, воздушный
17	По выполнению выводов НН	Вывод вверх; вывод вниз; вывод вверх и вниз
18	По климатическому исполнению и месту размещения	Категория 1, исполнение У по ГОСТ 15150-69
19	По виду оболочек и степени защиты оболочек	IP23 по ГОСТ 14254-96
20	По способу установки автоматических выключателей	С выдвижными выключателями; со стационарными выключателями
21	По назначению шкафов РУНН	Вводные, линейные, секционные
22	По наличию коридора (тамбура) обслуживания в УВН и РУНН	Без коридора (тамбура) обслуживания; с коридором (тамбуром) обслуживания
23	По виду модуля	Утепленный, неутепленный
*- значения могут уточняться в зависимости от типа встраиваемой аппаратуры (предохранителей, выключателей, разъединителей).		

1.4 Состав изделия:

- устройства со стороны высшего напряжения УВН;
- силовой (ые) трансформатор (ы);
- распределительное устройство со стороны низкого напряжения РУНН;
- блок воздушного ввода (для КТПН с воздушным вводом со стороны УВН);
- траверса отходящих линий (для КТПН с воздушным выводом);
- панель собственных нужд ПСН (для вариантов в блок модуле).

Схема и группа соединений обмоток силового трансформатора Y/Y_n-0 или D/Y_n-11 .

Охлаждение силового трансформатора естественное.

1.4.1 Состав КТПН определяется конкретным заказом. По указанию заказчика допускается:

- изготовление КТПН по нетиповым схемам главных и вспомогательных цепей;
- замена типов аппаратов на другие.

1.4.2 Общий вид КТПН-01-1000-10/0,69-Н (Приложении 1).

1.5 Устройство и работа

1.5.1 КТПН представляет собой металлический корпус, выполненный из листового металла с полностью смонтированными в пределах блока электрическими соединениями главных частей КТПН.

1.5.2 Модульное здание для КТПН может быть выполнено в двух вариантах:

- утепленное, изготовленное из панелей типа «сэндвич» с утеплителем из минеральной ваты на основе базальтового волокна;
- неутепленное, где стена выполнена из холоднокатаного листа

1.5.3 Распределение электрической энергии и функционирование КТПН осуществляется согласно типовым электрическим схемам главных и вспомогательных цепей.

Схема электрическая комплектной трансформаторной подстанции (Приложение 2).

1.5.4 В высоковольтном отсеке КТПН установлено следующее оборудование:

- В КТПН проходного типа:
 - выключатели нагрузки на линиях;
 - выключатели нагрузки для включения и отключения силового трансформатора;
 - комплект высоковольтных предохранителей для защиты силового трансформатора от токов короткого замыкания;
 - комплект вентильных разрядников РВО-6, РВО-10 или ОПН (при воздушном вводе), РВН-0,5 (ОПН) (при воздушном выводе) для защиты силового трансформатора от грозовых разрядов.
- В КТПН тупикового типа:
 - выключатель нагрузки (разъединитель) для включения и отключения силового трансформатора;
 - комплект предохранителей для защиты силового трансформатора от токов короткого замыкания;
 - комплект вентильных разрядников РВО-6, РВО-10 (при воздушном вводе) или ОПН (при воздушном выводе) для защиты силового трансформатора от грозовых разрядов.

1.5.5 Отсек НН имеет следующее оборудование:

- вводной (центральный) рубильник с предохранителями или автоматическим выключателем для снятия напряжения со сборных шин 0,4(0,7) кВ;
- рубильники с предохранителями или автоматические выключатели отходящих линий в количестве до шести (в зависимости от заказа);
- панель приборов для учета электрической энергии и пофазного контроля тока и напряжения на шинах 0,4(0,69) кВ;
- автоматический выключатель для включения и защиты линии уличного освещения.

1.5.6 Ввод (вывод) автоматических выключателей в рабочее (контрольное) положение проводиться в соответствии с документацией на эти выключатели.

1.5.7 В раме основания корпуса смонтирована емкость для удержания 20 % от полного объема масла силового трансформатора при аварийной утечке масла. Силовой трансформатор установлен на специальных направляющих, расположенных над емкостью для масла. Документация к силовым трансформаторам поставляется совместно с трансформатором.

1.5.8 Заземление КТПН и его составных элементов осуществляется подсоединением шин к контуру заземления с помощью болтовых соединений. Заземляющее устройство выполнено общим для КТПН и разъединителей 10 кВ (вариант с воздушным вводом (выводом)). Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом для КТПН с отходящими линиями 0,4 кВ. При этом учитывается, что удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом/м.

Металлические сборные конструкции КТПН, воздушный ввод УВН, портал отходящих линий РУНН при монтаже на месте эксплуатации, необходимо заземлить, обеспечив замкнутый контур с корпусом подстанции посредством сварки.

1.5.9 Воздушный ввод КТПН представляет собой портал в виде кронштейна, на котором закреплены высоковольтные провода для приема ВЛ. Ввод кабелей в УВН и РУНН осуществляется через отверстия в раме основания корпуса. Воздушный ввод в КТПН климатического исполнения У1 выполнен в виде блока, который имеет металлическую оболочку, внутри которой на изоляторах закреплены шины. Присоединение шин блока воздушного ввода к УВН осуществляется с помощью высоковольтных кабельных перемычек.

Соединение секций в двухтрансформаторных КТПН по ВН осуществляется при помощи высоковольтных кабельных перемычек.

1.5.10 Защита металлоконструкций КТПН от коррозии осуществлено лакокрасочными покрытиями.

1.5.11 КТПН устанавливается на фундаменте. Для КТПН климатического исполнения У1 высота фундамента от 0,2 до 0,4 м.

Фундамент для КТПН климатического исполнения У1 рекомендуются для площадок, сложенных грунтом с нормативными значениями прочностных и деформационных характеристик (СНиП 2.02.07-83).

1.6 Инструменты и принадлежности

В комплект поставки КТПН входят приспособления и принадлежности согласно комплектовочной ведомости, отправляемой заказчику в составе комплекта эксплуатационной документации. Комплект ЗИП соответствует заказу, заранее оговоренному с заказчиком.

1.7 Маркирование и пломбирование

1.7.1 Снаружи КТПН имеет узлы пломбирования, которые расположены на дверях.

1.7.2 На дверях отсека УВН имеется маркировочная табличка с надписью «УВН-XX кВ», где XX значение вводного напряжения стороны ВН 6 или 10 кВ. На двери отсека РУНН имеется табличка с надписью «РУ-XX кВ», где XX значение выходного напряжения стороны НН 0,4 или 0,69 кВ. Снаружи на двери РУНН прикреплен паспортная табличка, выполненная по ГОСТ 12969-67, содержащую основные маркировочные данные по ГОСТ 18620-86 и следующие дополнительные данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение КТПН;
- заводской номер;
- дату изготовления (год);
- номинальное напряжение со стороны ВН и НН в киловольтах;
- обозначение технических условий;
- знак соответствия.

1.7.3 Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192-96, при этом на каждый груз, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены манипуляционные знаки: "Верх, не кантовать", "Место строповки", "Центр тяжести", "Осторожно, хрупкое».

1.8 Упаковка

КТПН категории размещения 1 транспортируются без упаковки.

Все неокрашенные металлические поверхности КТПН должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 23216-78.

Документация должна быть упакована по ГОСТ 23216-78.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

- Эксплуатация и обслуживание КТПН с неисправными блокировками запрещается.
- Запрещается проводить какие-либо работы внутри РУНН, а также на силовом трансформаторе и УВН без полного снятия напряжения с высшей и низшей стороны подстанции.
- При работе КТПН двери УВН должны быть обязательно закрыты.

2.2 Подготовка изделия к использованию

Перед монтажом оборудования проверить:

- комплектность поставки оборудования КТПН в соответствии с паспортом;
- соответствие заводских номеров изделий данным паспорта;
- отсутствие механических повреждений оборудования и комплектующих элементов;
- отсутствие повреждений лакокрасочных покрытий.

К монтажу не допускается оборудование, имеющее внешние повреждения, при повреждении лакокрасочных покрытий подкрасить оборудование.

2.2.1 Руководство по монтажу КТПН

2.2.1.1 При подготовке и проведении электромонтажных работ необходимо руководствоваться указаниями и требованиями техники безопасности настоящего руководства, действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электростанций и подстанций», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок».

2.2.1.2 Монтаж должен осуществляться в соответствии с утвержденным проектом.

2.2.1.3 **ВНИМАНИЕ!** При электрическом монтаже концевых разделок жилы кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, должны быть отсоединены и заземлены переносным заземлением для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

2.2.1.4 Монтаж КТПН должен выполняться после завершения комплекса строительно-монтажных работ в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом, действующими строительными нормами и правилами и другими документами.

2.2.1.5 Электромонтажные работы должны осуществляться после приемки по акту строительной части объекта, а также выполнения мероприятий по охране труда и противопожарной безопасности.

2.2.1.6 Установка КТПН должна выполняться на ровном фундаменте. Несущие поверхности должны соответствовать требованиям действующих строительных норм и правил.

2.2.1.7 Кабели внешних подключений должны быть проложены в предусмотренных проектом отверстиях в фундаменте и кабельных каналах, предусмотренных на площадке КТПН.

2.2.2 Монтаж КТПН

2.2.2.1 Установить КТПН на фундамент, совместив отверстия в полу для выхода кабелей с отверстиями в кабельных каналах.

2.2.2.2 Произвести заземление КТПН, приварив снизу к общему контуру заземления. Места сварки покрыть эмалью АУ-1422 ТУ2312-106-2743165-2005. Присоединение можно выполнить при помощи болтовых соединений, при этом должны быть предусмотрены меры против ослабления и коррозии контактных соединений.

2.2.2.3 Проверить заземление корпуса силового трансформатора, выполнить в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

2.2.2.4 Выполнить контрольную протяжку болтовых соединений шин.

2.2.2.5 Выполнить визуальный осмотр керамических изоляторов (сколы и трещины не допускаются.)

2.2.3 Проверку, настройку и испытания КТПН следует выполнять в объёме и соответствии с проектом, требованиями ПУЭ, указаниями настоящего руководства и руководств на встроенное оборудование.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Эксплуатация и использование КТПН должны проводиться в соответствии с настоящим руководством и соблюдением техники безопасности.

Эксплуатация и обслуживание выключателей и аппаратов производиться в соответствии с сопроводительной документацией на них.

Для исключения коротких замыканий из-за отказов механизмов расцепления выключателей и обеспечения безопасности оперативного персонала при разборке и сборке схем присоединений 0,4 кВ контроль отключенного положения выключателя перед разборкой схемы определить проверкой отсутствия напряжения на отходящих шинах, проводах или зажимах оборудования, получаемого питания от них.

Контроль отключенного положения главных контактов перед сборкой схемы проверить пробником или мегомметром.

Для устранения неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации руководствоваться указаниями о характерных неисправностях в работе аппаратов и методов их устранения, указанных в сопроводительной документации на них.

2.3.2 Перед включением КТПН необходимо провести следующие работы:

- проверить целостность и исправность аппаратов, изоляции, монтажа, на расцепителях выключателей проверить установку необходимых величин параметров;
- проверить соответствие монтажа схемам соединений электрическим;
- рукоятки переключателей и выключателей установить в отключенное положение;
- стрелки измерительных приборов установить на «0»;
- проверить надежность соединения выключателей, а также втычных контактных соединений выключателей;
- включить выключатели схемы управления;
- подать напряжение на сборные шины;
- включить необходимые выключатели.

2.3.3 Действие в экстремальных ситуациях

При возникновении пожара - отключить подачу питания на КТПН.

При отказе автоматического выключателя - отключить питание, устранить причину отказа или заменить вышедший из строя автоматический выключатель.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание КТПН делится на:

- ежемесячное;
- ежегодное.

3.1.2 Обслуживающий персонал, проводящий обслуживание КТПН, должен пройти теоретическое и практическое обучение с присвоением квалификационной группы.

3.1.3 Обслуживающий персонал должен:

- иметь специальную подготовку, обеспечивающую правильную и безопасную работу электроустановок;
- твердо знать и точно выполнять требования настоящего РЭ и требования сопроводительной документации на комплектующие аппараты;
- уметь пользоваться защитными средствами и приборами для измерения сопротивления изоляции и заземления;
- знать устройство КТПН, уметь выполнять мероприятия по безопасности, предусмотренные данным руководством;
- знать правила оказания первой помощи пострадавшему от действия электрического тока и уметь оказать первую помощь;

- уметь организовать на месте безопасное производство работ и вести надзор за работающими.

3.2 Требования безопасности

3.2.1 Требования безопасности должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.4-75 и ТУ 3412-021-83295903-2012

3.2.2 КТПН должны иметь обозначенные места для наложения переносного заземления в РУНН.

3.2.3 На наружной стороне дверей КТПН должны быть расположены предупреждающие знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2001 (без дополнительной таблички с поясняющими надписями). Кроме того, на наружной стороне дверей шкафа РУНН со стороны сборных шин, а также на двери ячейки рубильника должны быть установлены таблички с предупреждающими надписями.

3.2.4 Класс защиты от поражения электрическим током - I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.5 Пожарная безопасность КТПН должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004-91 и должна быть обеспечена:

- использованием взрывобезопасных трудногорючих и негорючих материалов;
- защитой, препятствующей возникновению дуги;
- выбором соответствующих расстояний между токоведущими частями.

Вероятность возникновения пожара в КТПН не должна превышать 10^{-6} в год по ГОСТ 12.1.004-91.

3.2.6 Зажимы заземления КТПН должны конструктивно выполняться по ГОСТ 21130-75 и соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 Наружный осмотр проводится без снятия напряжения не реже одного раза в месяц (ежемесячное обслуживание), при этом необходимо осмотреть изоляторы, контактные соединения шин и токоведущие части аппаратов, доступные для осмотра при открытых дверях.

3.3.2 Ежегодное обслуживание проводится при снятом напряжении, при этом помимо осмотра необходимо:

- произвести чистку оборудования, выборочно проверить затяжку болтовых контактных соединений и по результатам проверки определить необходимость подтяжки всех контактных соединений;
- заменить поврежденные изоляторы;
- проверить действие блокировок выключателей;

- проверить заземление выключателей. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом;
- произвести замер сопротивления изоляции мегомметром на напряжение 1000 В, при этом сопротивление изоляции каждой составной части должно быть не менее 1 Ом;
- провести работы по техническому обслуживанию силовых выключателей согласно инструкции по эксплуатации на них.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания и меры безопасности

4.1.1 При ремонтных работах выполнить следующие мероприятия:

- произвести необходимые отключения и подготовить рабочее место для безопасного производства работ в соответствии с действующими правилами техники безопасности;
- вывесить плакаты: «НЕ ВКЛЮЧАТЬ РАБОТАЮТ ЛЮДИ!»». Плакаты вывешиваются лицами, проводящими отключение, на аппараты, при помощи которых может быть подано напряжение.

4.1.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ приступать к каким-либо работам, касаться токоведущих частей, не отключив предварительно соответствующий участок цепи и не заземлив его.

4.1.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать и отключать выключатели, имеющие дистанционный или ручной привод, в рабочем положении при открытых дверях корпуса.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования

5.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов "С" по ГОСТ 23216-78, в части воздействия климатических факторов внешней среды такие же, как для условий хранения 8 по ГОСТ 15150-69.

5.3 Допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию - 1 год.

5.4 При транспортировании КТПН железнодорожным транспортом необходимо пользоваться "Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах". Род подвижного состава - платформы.

5.5 Условия хранения

5.6 Условия хранения КТПН - 8 по ГОСТ 15150-69.

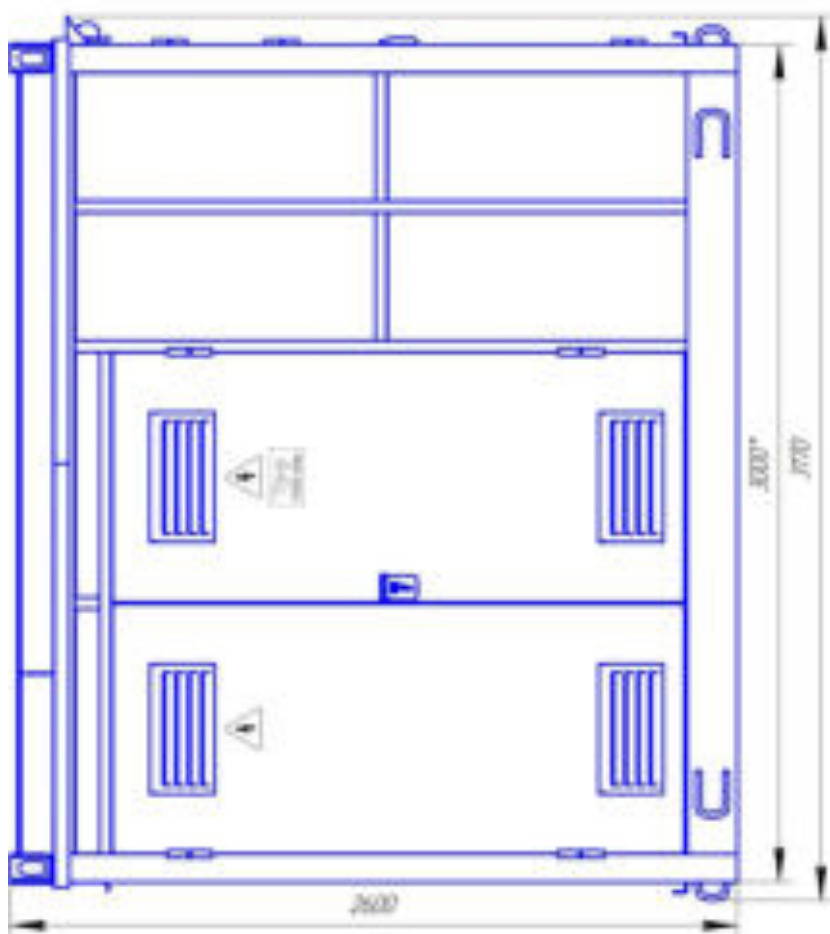
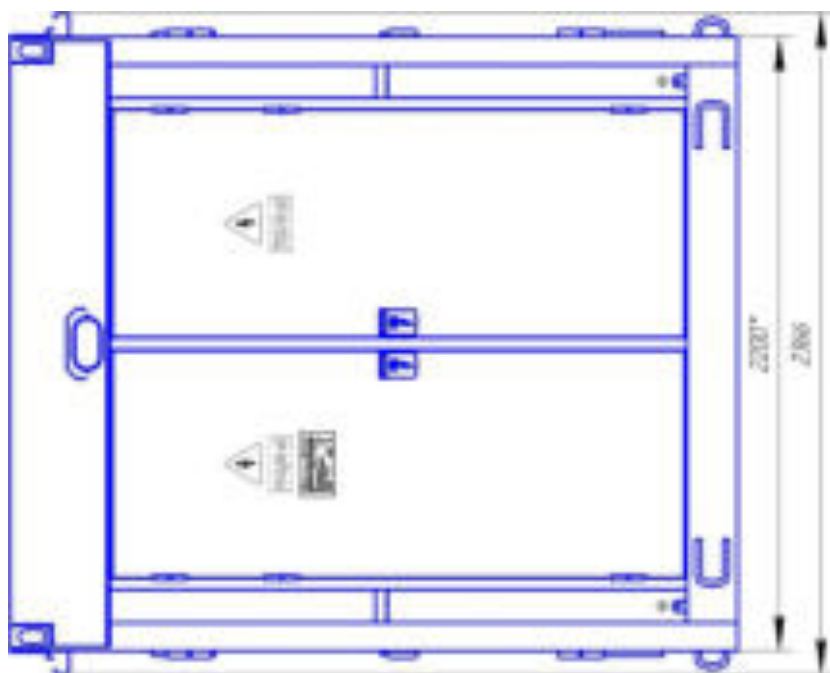
6 Утилизация

Утилизацию КТПН производят после выработки полного срока службы путем разборки на составные части. Утилизацию шин, кабелей КТПН, содержащих цветные металлы проводить в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

Приложение 1

Комплектная трансформаторная подстанция

КТПН-01-1000-10/0,69-Н



**Размеры для справок*

Приложение 2

Схема электрическая КТПН-01-1000-10/0,69-Н*

*может меняться по требованию заказчика

