

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

1 КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ (КРУН) СЕРИИ К-59

Комплектное распределительное устройство наружной установки КРУН серии К-59 (далее КРУН серии К-59) предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц на номинальное напряжение 6 и 10 кВ и комплектования распределительных устройств напряжением 6 и 10 кВ подстанций, включая комплектные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ, 110/6-10 кВ и 110/35/6-10 кВ.

Для комплектации распределительных устройств, устанавливаемых в КРУН серии К-59, преимущественно применяются шкафы серии К104-КФ, которые комплектуются современной коммутационной, релейной и микропроцессорной аппаратурой ведущих мировых производителей. КРУН серии К-59 устанавливается на простой фундамент и не требует, каких либо дополнительных строительных работ.

Условия эксплуатации:

Климатическое исполнение КРУН - У1 или ХЛ1 по ГОСТ 15150-69 с нормальным и усиленным исполнением внешней изоляцией. КРУН пригодно для эксплуатации в условиях климата с атмосферой II степени загрязнения. Стойкость КРУН к механическим воздействиям окружающей среды соответствует группе условий эксплуатации М39 по ГОСТ 17516.1-90, в районах с сейсмичностью не более 9 баллов по шкале MSK-64. КРУН не предназначено для работы в среде, подвергающейся усиленному загрязнению, действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции, а также в среде, опасной в отношении взрыва и пожара. Высота установки КРУН над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальное значение климатических факторов по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, при этом:

- верхнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации не выше плюс 40°C, при среднесуточной расчетной температуре не выше плюс 35°C;
- нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации не ниже минус 45°C для исполнения У1 и - 60° С для исполнения ХЛ1.

Обеспечение нормальной работы шкафов в КРУН при минусовых температурах окружающего воздуха обеспечивается с помощью нагревательных приборов, росоустойчивой изоляцией. Температура нагрева частей оболочки шкафа, установленного в КРУН, к которым можно прикоснуться при эксплуатации, в номинальном режиме не должна превышать 50°C;

Наибольшее допустимое значение температуры нагрева контактных соединений шкафов, установленных в КРУН 75°C (ГОСТ 8024-90).

таблица 1

Технические характеристики	
Параметры	Значение
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0
Тип применяемых в КРУН шкафов, (основной)	Шкафы КРУ серии К104-КФ ¹
Номинальный ток главных цепей шкафов, применяемых в КРУН А	630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150 ²
Номинальный ток сборных шин, А	до 3150
Изоляция токоведущих частей	Воздушная, с неизолированными шинами
Условия обслуживания	Двустороннее, с коридором управления
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные, воздушные
Вид управления шкафами	Местное, дистанционное
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89	У1 – с частичной теплоизоляцией; ХЛ1 – с усиленной теплоизоляцией
Степень защиты оболочки электрооборудования в КРУН по ГОСТ 14254-96	Не менее IP30 – при закрытых дверях шкафов.
Примечание:	
¹ - Более подробная информация о применяемых в КРУН К-59 шкафах К104-КФ – см. «Техническое описание и Руководство по эксплуатации на шкафы серии К104-КФ».	
² - Для вводных и линейных шкафов.	

таблица 2

Габаритные размеры и масса	
Параметры	Значение
Габаритные размеры, мм: Высота (без кронштейнов линии ввода) Ширина Длина	До 2800 До 3220 Определяется количеством шкафов в КРУН, при этом длина одного транспортного блока не должна быть более 6000 м
Масса одного типового транспортного блока КРУН из 6 шкафов К104-КФ (справочно), кг	До 6500 ¹
Примечание:	
¹ масса КРУН зависит от типов и количества аппаратуры, указанных в заказе	

таблица 3

Структура условного обозначения	
Общее обозначение: КРУН К-59- XX-XX-XXXX	
КРУН	Комплектное распределительное устройство наружной установки (допускается не указывать)
К-59	Серия
XX	Вид климатического исполнения и категория размещения (У1 или ХЛ1) по ГОСТ 15150 - 69;
XX	Класс номинального напряжения по ГОСТ 1516.1 – 76 (10 или 6), кВ
XXXX	Ток сборных шин КРУН, А.

КРУН серии К-59 изготавливается в виде полностью собранного блока из шкафов КРУ с выполненным монтажом электрических схем главных и вспомогательных цепей, смонтированного коридора управления и дополнительного блока релейных шкафов.

Блок КРУН - это смонтированный на жёсткой раме металлический корпус, служащий защитной оболочкой, как высоковольтного оборудования, так и КРУН в целом. Блок разделён на высоковольтную часть и коридор управления. Защитная оболочка блока КРУН К-59 исполнения ХЛ1 выполнена из теплоизоляционных материалов типов «URSA» или других аналогов по требованию заказчика, смонтированных между внутренней и наружной металлическими оболочками. В КРУН в качестве шкафов, как правило, применяются современные шкафы базовой серии К104-КФ, адаптированные для установки в К-59. Шкафы КРУ в К-59 комплектуются электрооборудованием на номинальное напряжение 10 кВ; трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжений, силовые предохранители, силовые трансформаторы устанавливаются на напряжение 6 или 10 кВ (по заказу). Сборные шины и ошиновка аппаратов главных цепей КРУ выполняются шинами из меди. Изготовление КРУН производится в соответствии с комплектом рабочей конструкторской документации и параметрами заказа. Утепление стен, потолка и пола коридора управления КРУН и других элементов производится согласно чертежам и заказу. Единая жесткая конструкция собирается с помощью болтовых соединений, вертикальных стоек и продольно-поперечных связей. Блок шкафов КРУ представляет собой корпус, разделенный вертикальными поперечными перегородками на несколько параллельных шкафов сборной конструкции. Основанием блока шкафов служит горизонтальная рама, на которой приварены направляющие для перемещения выкатного элемента, узлы фиксации и заземления его. К этому основанию также прикреплены вертикальные поперечные перегородки – боковые стенки шкафов КРУ. В каждом шкафу смонтирована средняя вертикальная рама, на которой закреплены проходные изоляторы с неподвижными разъемными контактами главной цепи, трансформаторы тока, заземляющий разъединитель, а со стороны выкатного элемента – шторочный механизм.

Конструктивно в шкафах выделены отсеки:

- отсек выкатного элемента;
- отсек сборных шин;
- отсек ввода (присоединений);
- отсек (шкаф) релейной защиты и управления.

С наружной стороны корпуса КРУН отсек сборных шин, и отсек присоединений закрыты съемными стенками. В верхней части имеется люк для возможности безопасного осмотра оборудования без снятия напряжения. Отсек присоединений больше отсека сборных шин на величину, необходимую для прохода силовых кабелей, установки трансформаторов тока защиты от замыканий на землю. На вертикальной стенке отсека размещен заземляющий разъединитель. При выполнении каких-либо работ в этом отсеке с целью обеспечения безопасности заземляющий разъединитель включается ручным приводом, который имеет все необходимые блокировки, а доступ к нему (к приводу) возможен только при выведении выкатного элемента в ремонтное положение. Блокирование заземляющего разъединителя с элементами внешних присоединений и других шкафов выполняется с помощью электромагнитных замков и механических блокировок. Выключатель высоковольтный монтируется на выкатном элементе (тележке) шкафа. В верхней и нижней частях выкатного элемента расположены подвижные разъединяющие контакты главной цепи, которые при вкатывании элемента в шкаф замыкаются с шинным (верхним) и линейным (нижним) неподвижными контактами. При выкатывании тележки с предварительно отключенным выключателем разъемные контакты отключаются, и выключатель при этом будет отключен от сборных шин и кабельных присоединений. Когда тележка находится в ремонтном положении, обеспечивается удобный доступ для обслуживания, а при необходимости и замены, установленных на ней аппаратов. Конструкция шкафов КРУ выполнена таким образом, чтобы обеспечивалось нормальное функционирование приборов измерения, управления, а также не происходило срабатывание схем защиты, приводящее к отключению выключателя и срабатыванию соответствующих схем сигнализации при возможных сотрясениях элементов шкафов от работы выключателей и перемещениях выкатного элемента. В отсеке выкатного

элемента также размещены: нагревательный элемент (по заказу), разгрузочный клапан и фототиристор-датчик, срабатывающий при возникновении дуги во время короткого замыкания в отсеке и отключающий высоковольтный выключатель.

Выкатной элемент шкафа (тележка) имеет три положения:

рабочее – тележка находится в корпусе шкафа, первичные и вторичные цепи замкнуты;

контрольное – тележка в корпусе шкафа, первичные цепи разомкнуты;

ремонтное – тележка находится вне корпуса шкафа, первичные и вторичные цепи разомкнуты.

Когда тележка находится в ремонтном положении, обеспечивается удобный доступ для обслуживания, а при необходимости и замены, установленных на ней аппаратов. На выкатных элементах монтируются также трансформаторы напряжения, предохранители и другие аппараты (в соответствии с заказом). Отсек высоковольтного выключателя шкафа К104-КФ по заказу может выполняться без двери. При ее отсутствии выкатной элемент закрыт съемным защитным экраном для обеспечения при рабочем положении элемента степени защиты со стороны фасада IP30. Аппаратура вспомогательных цепей шкафов КРУ (аппараты управления, защиты, сигнализации, микропроцессорные блоки релейной защиты, приборы контроля и учета электроэнергии и т.д.) располагаются в шкафу релейной защиты и управления, который выполняется в виде отдельного изолированного от высоковольтных цепей блока и устанавливается над отсеком выкатного элемента. Шкаф выполняется съемным и крепится по месту болтовыми соединениями. На двери шкафа смонтированы блоки, приборы учета, контроля и аппараты сигнализации (согласно заказу).

Коридор обслуживания и управления предназначен для обслуживания элементов КРУН, защиты персонала от атмосферных воздействий в ненастную погоду. А также размещения общеподстанционных устройств защиты и питания элементов КРУН (релейные шкафы с аппаратурой вспомогательных цепей собственных нужд, центральной сигнализации, АЧР, ЗМН, стабилизатора напряжения для питания цепей управления, сигнализации и приводов выключателей – количество и типы шкафов определяется заказом). В коридоре обслуживания и управления устанавливаются светильники для общего освещения помещения КРУН и вентиляторы (по заказу). При установке в условиях повышенных температур по заказу дополнительно монтируется система кондиционирования.

Шкаф трансформатора собственных нужд – ТСН (при наличии его в заказе) выполняется в двух модификациях:

1 ТСН встроен в шкаф. При этом мощность трансформатора не более 40 кВА и шкафы с ТСН должны быть крайние по расположению, а вводные шкафы вторые от краев РУ. На выкатном элементе шкафа ШСТ установлены предохранители типа ПКТ, защищающие трансформатор. На съемной задней стенке шкафа с силовым трансформатором устанавливается вентилятор для улучшения температурного режима трансформатора. Вентилятор оснащен системой автоматического включения и отключения от температурного датчика, а также предусмотрена возможность ручного включения вентилятора, с помощью выведенного на фасад шкафа ключа управления.

2 Шкаф ТСН отдельно стоящий, устанавливается под проводами, идущими к вводной траверсе РУ, и может быть запитан до «ввода» (схемы 307 или 308, либо от сборных шин РУ схемы 251,254, 255). В шкафу ТСН устанавливаются силовой трансформатор, разъединитель высоковольтный и предохранители.

Шкафы КРУ обладают достаточной механической прочностью, обеспечивающей нормальные условия работы и транспортирования без каких-либо остаточных деформаций или повреждений, препятствующих их нормальной работе, выдерживают не менее указанного в ГОСТ 14693-90 числа циклов работы элементов, установленных в шкафу.

Заземление блока и шкафов КРУН К-59 осуществляется путём приварки оснований блока и шкафов к контуру заземления. Металлические корпуса встроенного оборудования и металлические части КРУН имеют электрический контакт с каркасами распределительного устройства посредством или шинок заземления, или зубчатых шайб, или скользящих контактов.

Релейная защита присоединений (РЗА) к шкафам К104-КФ обеспечивается многофункциональными малогабаритными высоконадежными микропроцессорными блоками ведущих мировых производителей. В настоящее время в шкафах КРУ применяются типы релейных защит, соответствующие Международному стандарту ANSI/IEEE C37.2 («Таблица основных кодов стандарта ANSI C37.2 функций устройств релейной защиты» помещена на нашем сайте).

В шкафах КРУ выполнены стандартные **электрические и механические блокировки** в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.4-96, обеспечивающие безопасность при обслуживании и исключающие ошибочные действия персонала:

- блокировка, не допускающая перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее положение, а так же из рабочего в контрольное при включенном положении высоковольтного выключателя;
- блокировка, не допускающая перемещение выкатного элемента с разъединяющими контактами, находящимися под нагрузкой (для шкафов без выключателей типа СР);
- блокировка управления выключателем одновременно с двух мест (местного и дистанционного);
- блокировка против повторного включения при отказе механизма, удерживающего выключатель во включенном положении;
- блокировка, не допускающая включения коммутационного аппарата, установленного на выкатном элементе, при положении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями;
- блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного в рабочее положение при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- блокировка, не допускающая включение заземляющего разъединителя в шкафу КРУ секционирования с разъединителем или разъединяющими контактами при рабочем положении выкатного элемента секционного выключателя;

В шкафах КРУ, которые снабжены заземляющими разъединителями, установлены необходимые устройства для осуществления следующих блокировок:

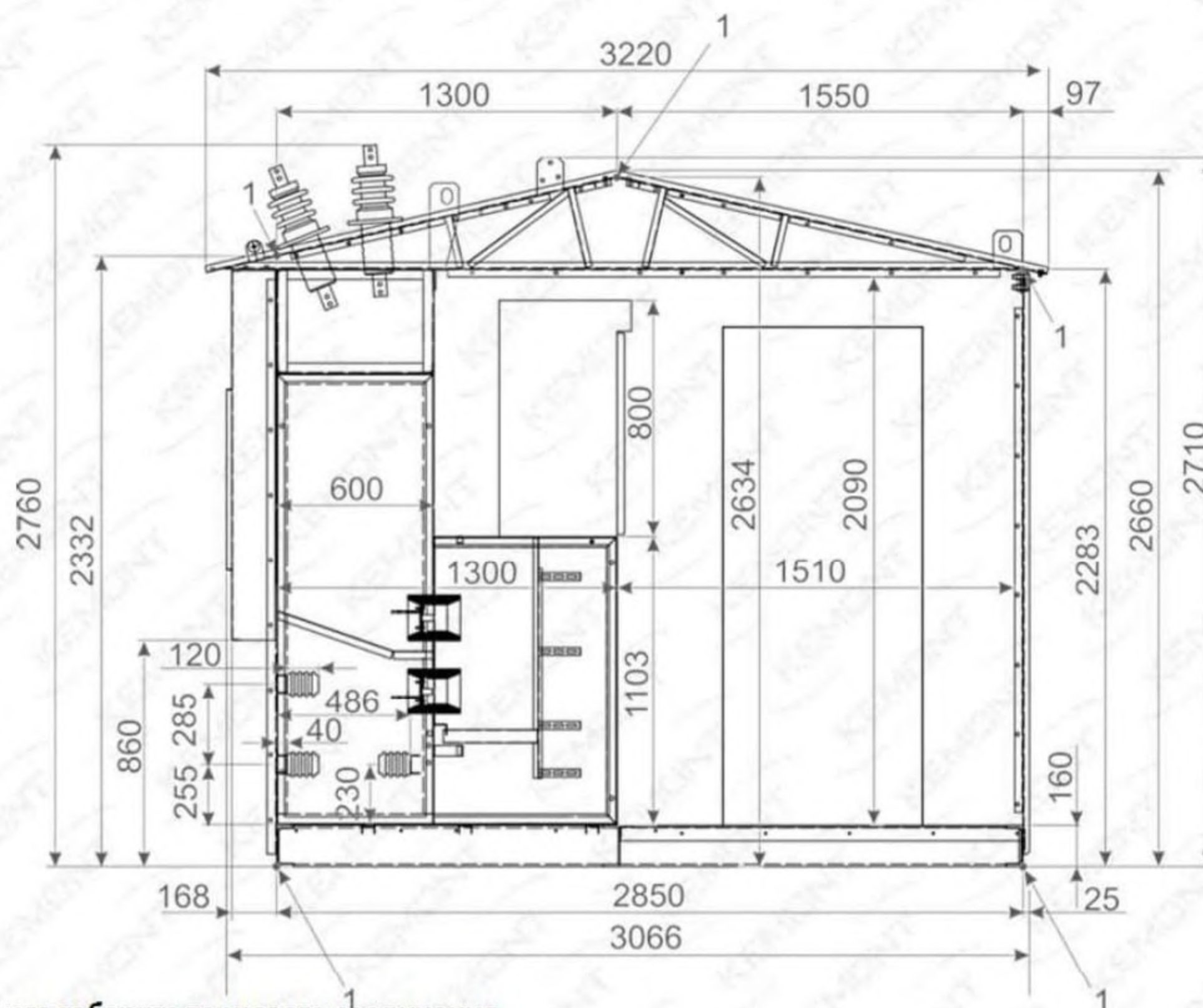
- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при условии, что в других шкафах, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземляющий разъединитель, выкатные элементы находятся в рабочем положении (или любые коммутационные аппараты находятся во включенном положении);
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя перемещения в рабочее положение выкатных элементов (при включении любых коммутационных аппаратов) в других шкафах, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземляющий разъединитель.

таблица 4

Назначение схем	
Схема	Назначение
01, 011	Кабельный ввод
04, 041	Шинный ввод
02, 021	Отходящая кабельная линия
042, 043	Отходящая шинная линия
03, 031	Секционный выключатель
05, 051, 059	Секционный разъединитель
06	Трансформатор напряжения
251	Линия к ТСН
254, 255	Линия к ТСН (шинная)
302, 303, 304	Трансформатор собственных нужд (ТСН) – внутри К-59
307, 308	Шкаф ТСН - отдельно стоящий

таблица 5

01	011	04	041	02	021	
Ином, А 630, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500			Ином, А 630-3150			
042	043	03	031	05	051	059
Ином, А 630-3150			Ином, А 630, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500			
06	251	254	255	302	303	304
Ином, А 630						
307	308					
Ином, А 630						
<p>1 Приведены схемы основных исполнений, по заказу могут быть изготовлены схемы других исполнений.</p> <p>2 Ограничители перенапряжений устанавливаются по заказу.</p> <p>3 Шкафы с ТСН по схемам 302 и 303 должны устанавливаться только по торцам ряда шкафов в РУ.</p> <p>4 Схемы соответствуют схемам шкафов серии К104-КФ, кроме схем 307 и 308.</p>						



1 – Точка углового габарита торцевого соединения

Рисунок 1 - Габаритные размеры КРУН серии К-59

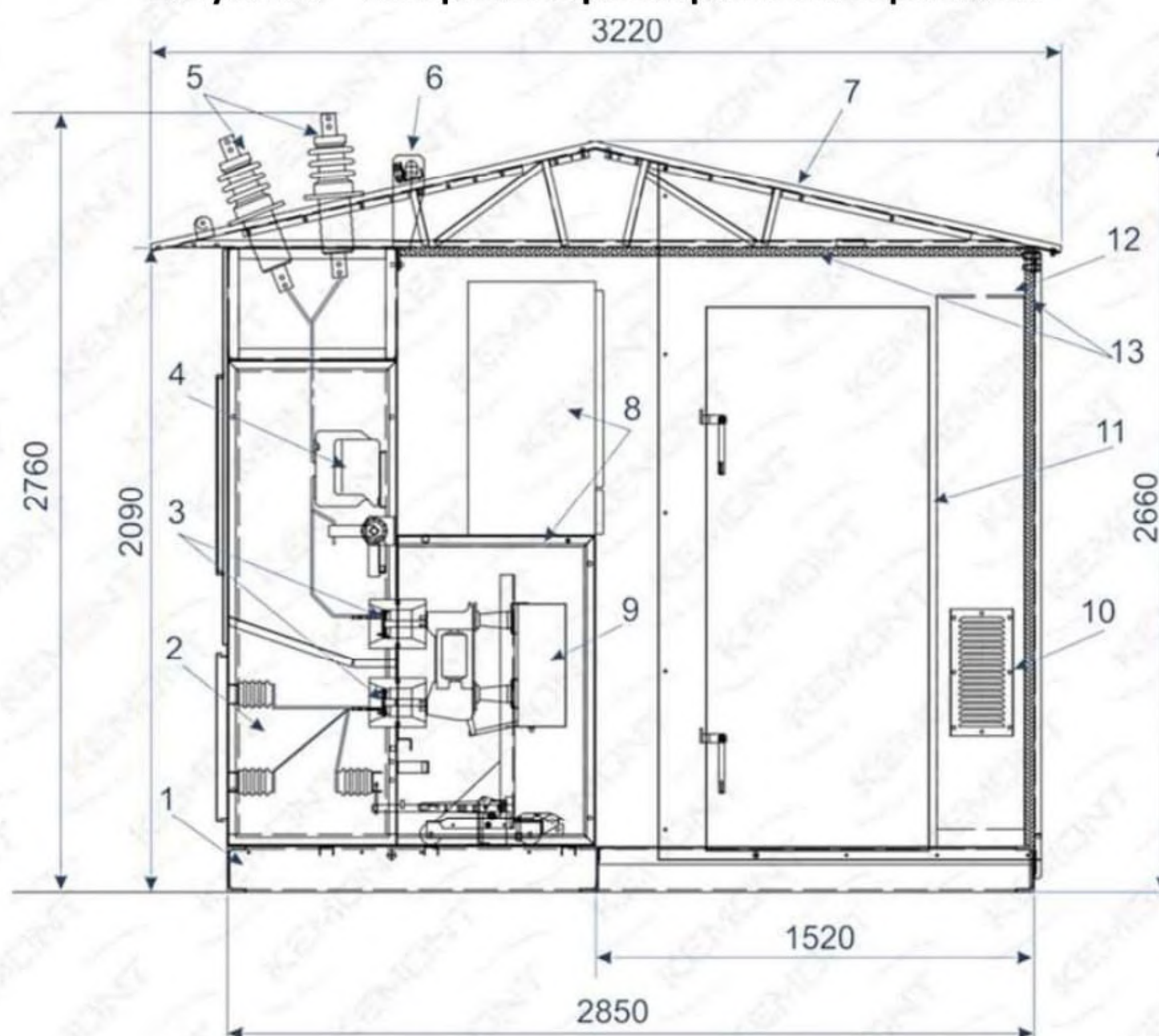


Рисунок 2 – Устройство КРУН серии К-59 стандартный вариант

таблица 6

Пояснение к рисунку 2			
№	Обозначение	№	Обозначение
1	Основание-рама	7	Крыша
2	Отсек сборных шин	8	Шкаф КРУ серии К104-КФ
3	Разъемные силовые контакты	9	Выкатной элемент с вакуумным выключателем
4	Трансформатор тока	10	Жалюзи с естественной вентиляцией
5	Изоляторы проходные воздушного присоединения	11	Шкаф с аппаратурой управления, сигнализации, защит (внутри в коридоре)
6	Строповочный рым	12	Утеплитель типа URSA

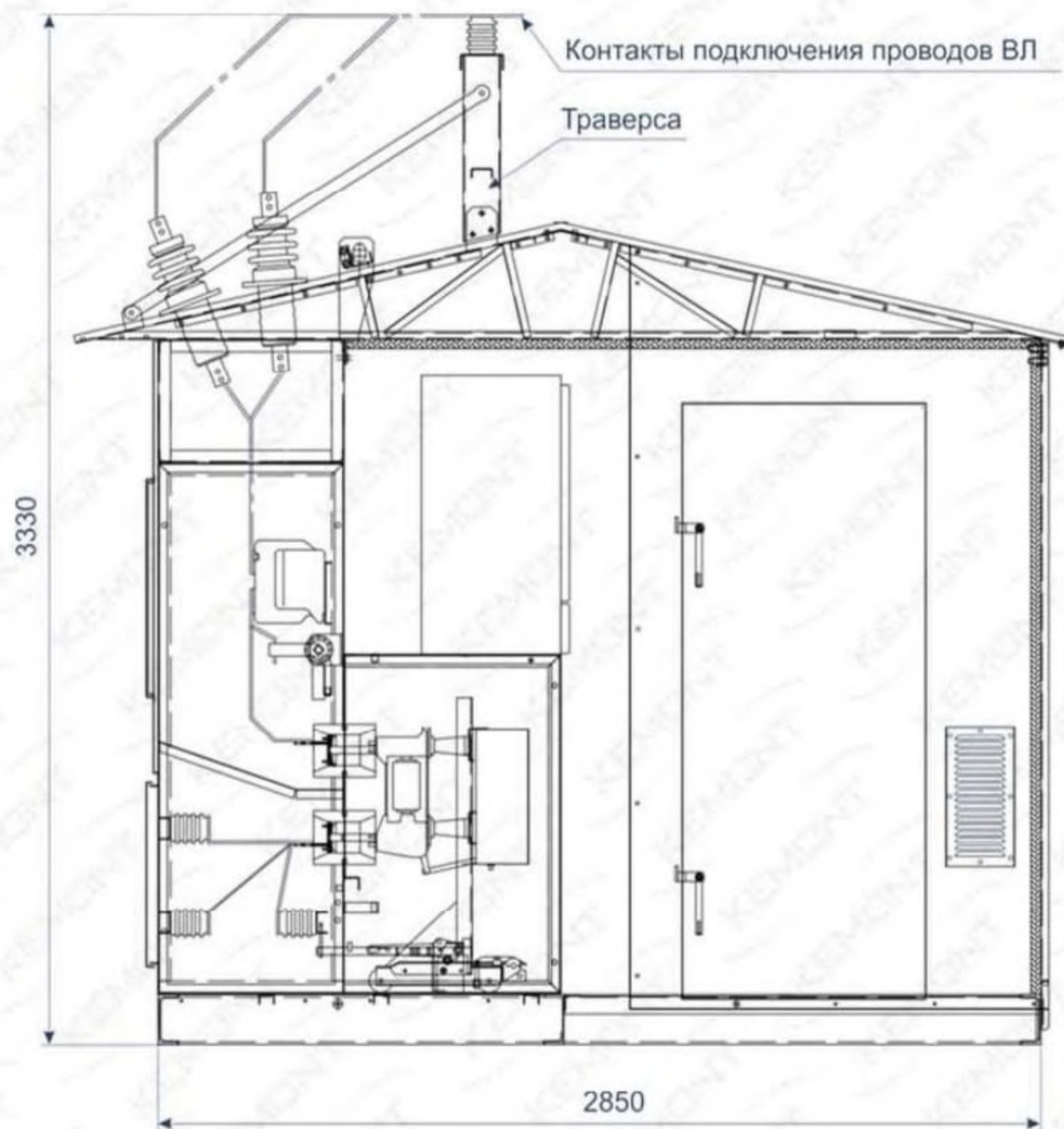


Рисунок 3 - КРУН с воздушным присоединением

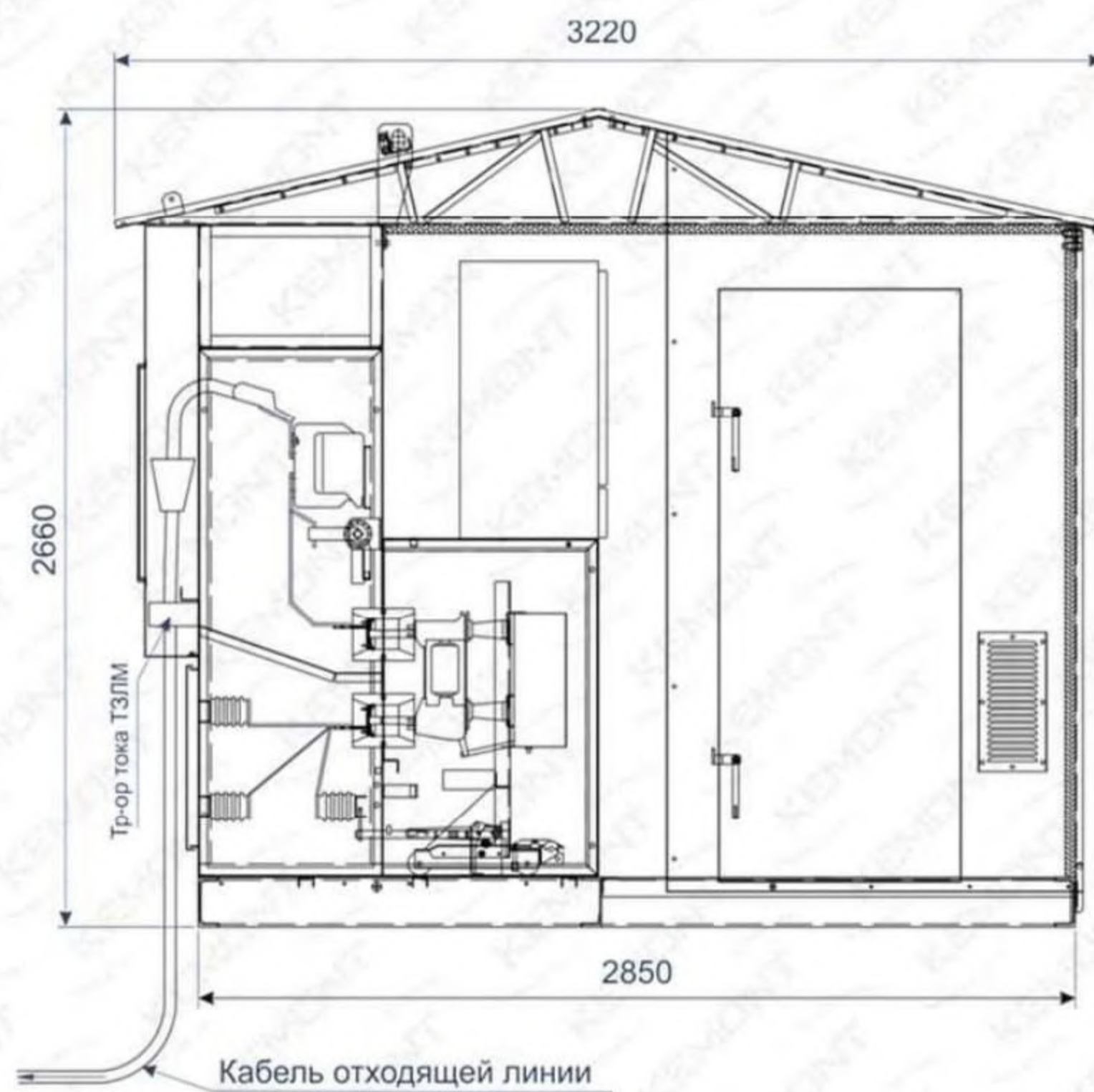


Рисунок 4 - КРУН с кабельным присоединением

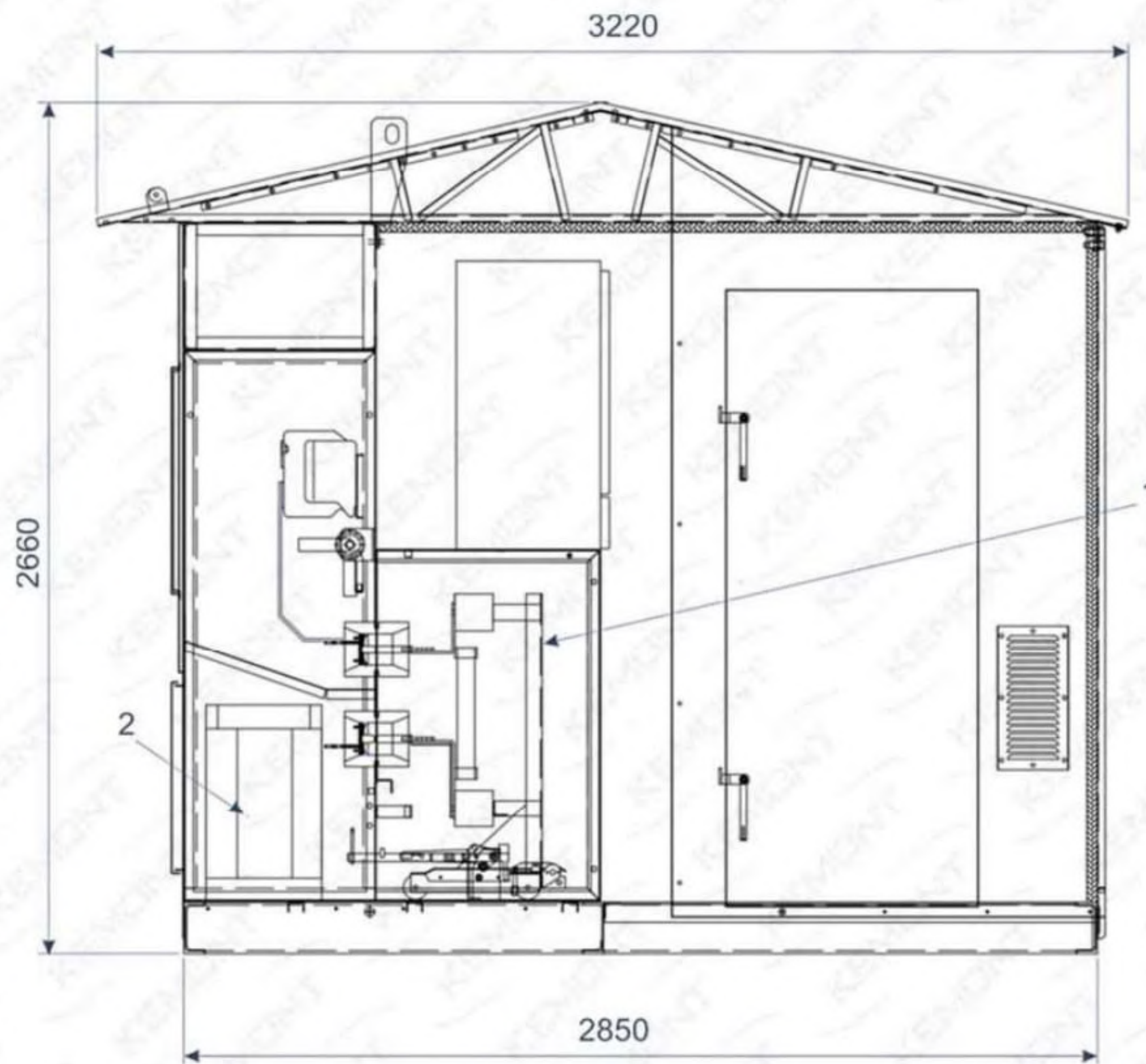


Рисунок 5 – КРУ со шкафом с ТСН

таблица 7

Пояснение к рисунку 5			
№	Обозначение	№	Обозначение
1	Выкатной элемент с силовыми предохранителями	2	Трансформатор собственных нужд (ТСН)

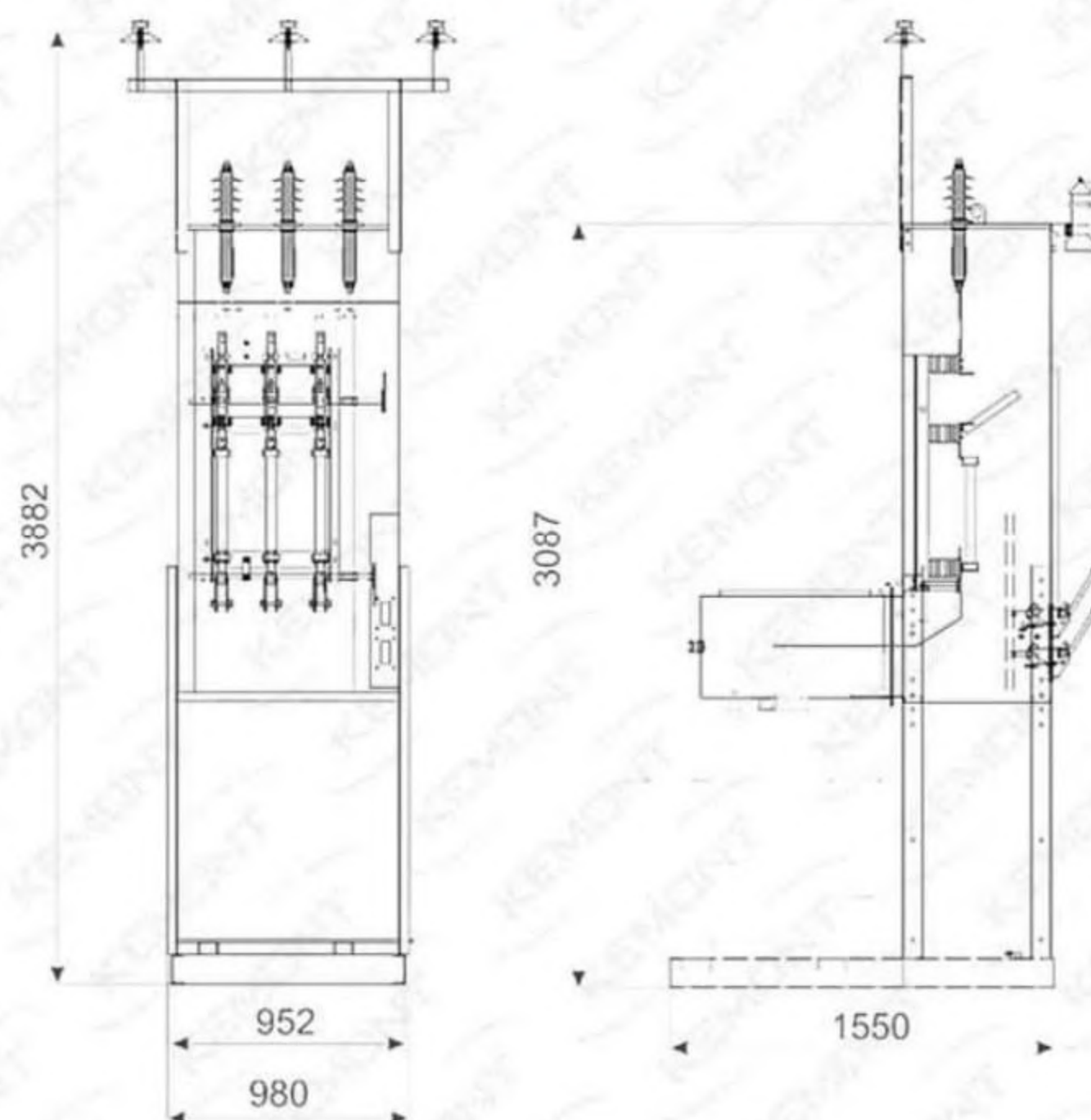


Рисунок 6 – Шкаф ТСН отдельно стоящий

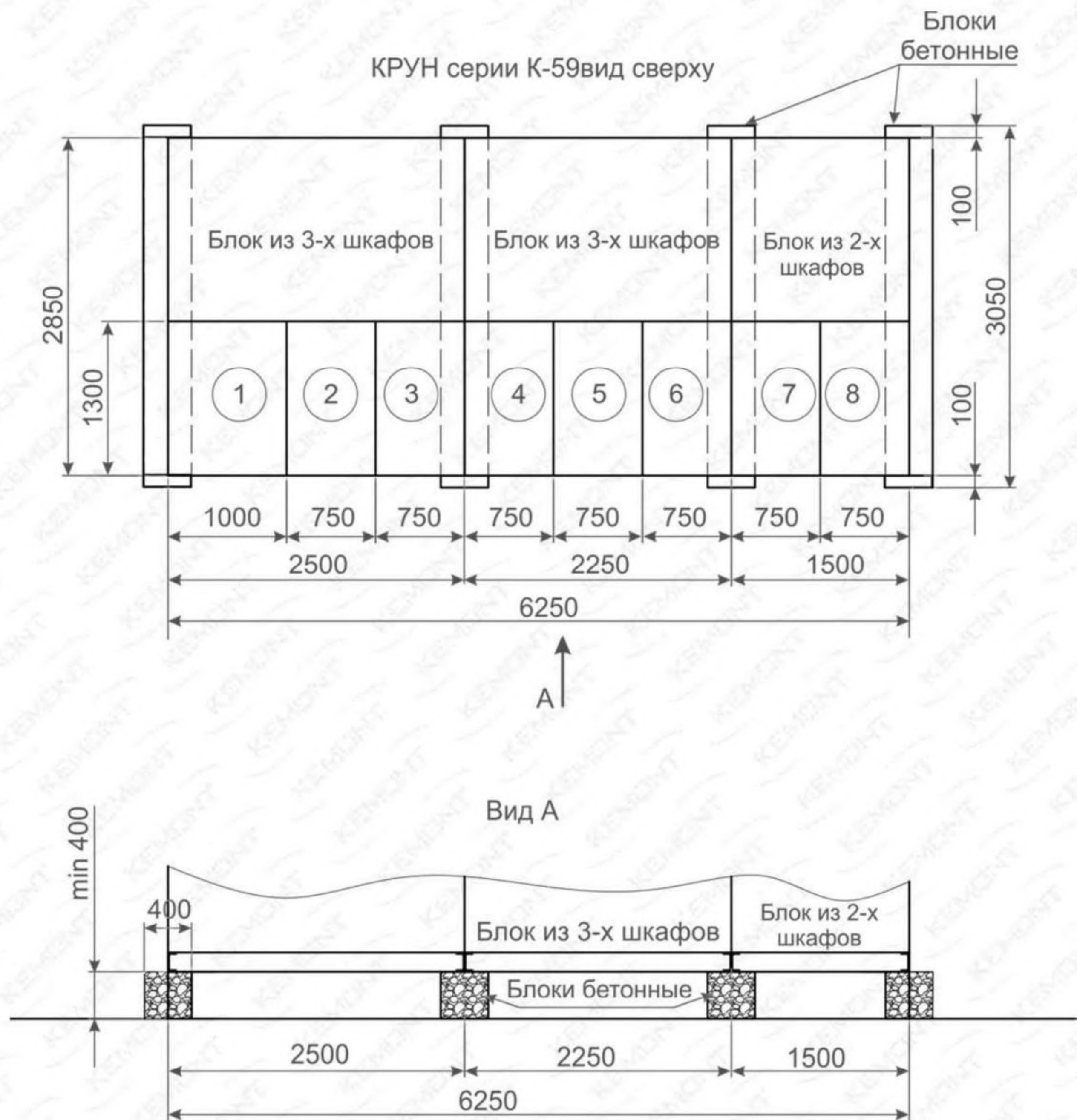


Рисунок 7 - План фундаментов для различных размеров блоков КРУН К-59

таблица 8

Пояснение к рисунку 7			
№	Обозначение	№	Обозначение
1	шкафы с выключателем на 2500 А; шкафы с трансформатором силовым (ТСН)	2-8	шкафы с выключателем на 1250 А; шкафы с трансформатором напряжения