



CZ Руководство по эксплуатации вакуумного РПН типа

HM0.460.1101



Shanghai Huaming Power Equipment Co.,Ltd.

**Благодарим Вас за выбор нашего вакуумного регулятора под нагрузкой.
Перед началом обслуживания вакуумных РПН, пожалуйста, не забудьте внимательно
прочитать инструкцию по эксплуатации.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные данные	2
2 Устройство РПН	4
3 Принцип работы	5
4 Технические характеристики	7
5 Принадлежности	8
6 Монтаж на трансформаторе	9
7 Проверка и обслуживание	12
8 Документация	12
9 Порядок заказа	13
10. Приложения:	14
10.1 Схема устройства переключателя	14
10.2 Установочные размеры РПН	14
10.3 Размеры вакуумного РПН типа CZ (9 рабочих позиций)	15
10.4 Размеры вакуумного РПН типа CZ (7 рабочих позиций)	16
10.5 Размеры вакуумного РПН типа CZ (13 рабочих позиций)	17
10.6 Схема установки для 3-фазного кабеля	18
10.7 Вакуумный РПН с опорной рамой (9 рабочих позиций), сторона А	19
10.8 Вакуумный РПН с опорной рамой (9 рабочих позиций), сторона В	20
10.9 Вакуумный РПН с корпусом (9 рабочих позиций), сторона А	21
10.10 Вакуумный РПН с корпусом (9 рабочих позиций), сторона В	22
10.11 Вакуумный РПН с корпусом (7 рабочих позиций), сторона А	23
10.12 Вакуумный РПН с корпусом (7 рабочих позиций), сторона В	24
10.13 Установочные размеры приводного узла СМА7	25
10.14 Установочные размеры приводного узла SHM	26
10.15 Установочные размеры конического редуктора	27
10.16 Диаграмма рабочих позиций	28
10.17 Диаграмма соединений	29

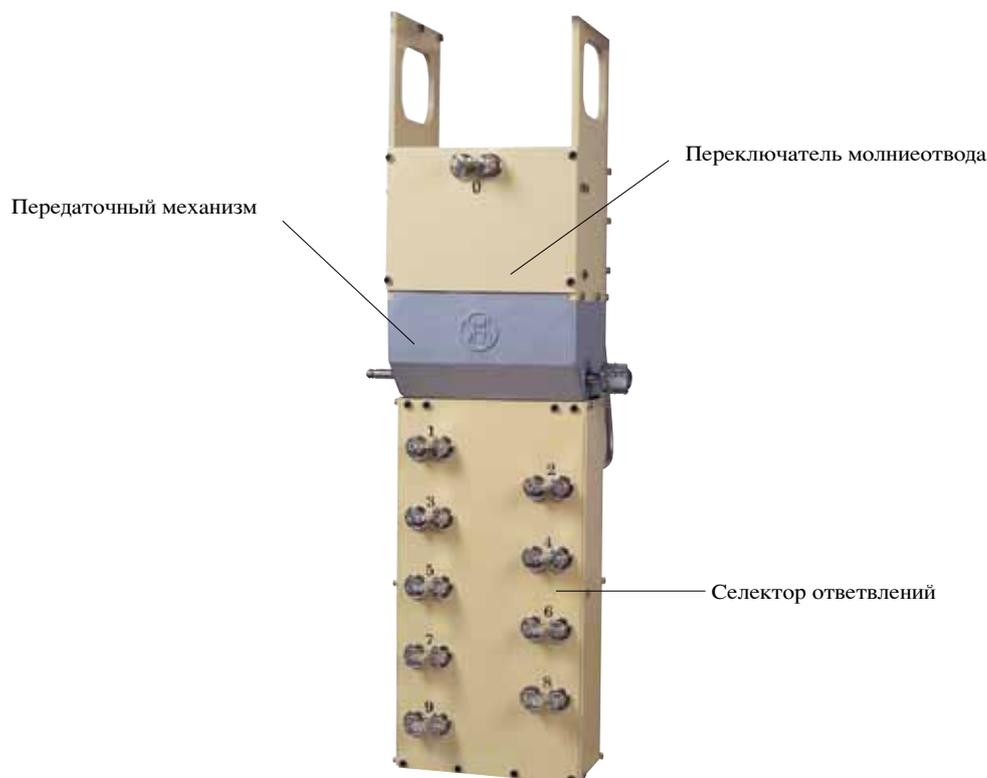
1. Резюме

Вакуумные РПН типа CZ применяют в сухих трансформаторах, установленных в помещении, посредством которых осуществляется переключение ответвлений для регулирования напряжения в соответствии с нагрузкой на трансформатор. РПН типа CZ, имеющий однофазную конструкцию, может использоваться в любых селекторных трансформаторах. В 3-х фазных сухих трансформаторах можно механически объединить 3 комплекта РПН, действующих на одном моторном приводе.

РПН типа CZ состоит из отводящего переключателя и селектора ответвлений, в котором применяется принцип отключения быстрого перехода сопротивления, выбор контактов ответвления через селектор и переключение под нагрузкой.

1.1. Основные характеристики переключателя:

- а) Вакуумный прерыватель разработан с учетом условий работы РПН, обеспечения его надежности и длительного срока эксплуатации.
- б) Вакуумный прерыватель устанавливается в изолирующем корпусе и не вмешивается в переключение контактов.



с) Вакуумный прерыватель работает как дуговой контакт. Имеются специальные механические контакты передачи тока в основную цепь, соответственно переключатель обладает высокой способностью гашения дуги и надежен в работе в течение длительного времени.

д) Система накопления энергии основана на принципе триггера, позволяющем переключателю действовать надежно.

Тип - тип		CZI 500	3× CZI 500
Число фаз и применение		I однофазный	3 Любое соединение
Макс. установленный ток (А)		500	
выдерживаемый ток короткого замыкания (кА)	Термальный (3 сек)	5	
	Динамический (пик)	12.5	
Макс. установленное шаговое напряжение (V)		900	
Номинальная шаговая мощность (КВА)		250	
Макс. количество рабочих позиций		13, при линейном регулировании	
Номинальная частота (Hz)		50 or 60	
Изоляция на землю	Самое высокое напряжение для оборудования U_m (Кв)	40.5	
	Номинальное выдерживаемое напряжение (Кв, 50 Hz, 1 мин)	85	
	Номинальное выдерживаемое напряжение при ударе молнии (kV,1.2/50 μ s)	200	
Внутренняя изоляция	Между действующим и предварительно выбранным ответвлением(kV)	Номинальное выдерживаемое напряжение (kV, 50 Hz, 1 мин)	5
		Номинальное выдерживаемое напряжение при ударе молнии (kV,1.2/50 μ s)	20
	Через обмотку ответвления (kV)	Номинальное выдерживаемое напряжение (kV, 50 Hz, 1 мин)	20
		Номинальное выдерживаемое напряжение при ударе молнии (kV,1.2/50 μ s)	80
Температура окружающей среды(°C)		-25~+65	
Рабочая среда		Воздух	
Узел привода		CMA7 or SHM	
Механическая работоспособность		Не менее 800 000 операций	
Электрический срок службы		Не менее 300 000 операций	
Вес переключателя (без узла привода)		80	240

1.2 Основные технические данные

1.3 Назначение вакуумного переключателя модели CZ



2. Строение переключателя

Приложение 9,1 Схема переключателя

CZ РПН состоит из селектора ответвлений и грозового разрядника. Стационарные контакты селектора ответвлений и ряд выводных проводов установлены соответственно на двух изолированных платах параллельно друг другу. Подвижные контакты селектора приводятся винтовым стержнем. Двойные фиксированные контакты параллельного соединения предназначены для селектора ответвлений, что обеспечивает его стабильность при нагрузке.

Ряд выводов селектора соединен с переключателем грозового разрядника и разделен на четные и нечетные. Когда переключатель действует на нечетной стороне, на четной стороне можно выбрать подвижные контакты селектора, грозовой переключатель приводится аккумулятором энергии и после завершения операции переходит на четную сторону. Соответственно при следующей операции можно выбрать подвижные контакты селектора на нечетной стороне.

Порядок операций селектора и переключателя обеспечивается механически соединением.

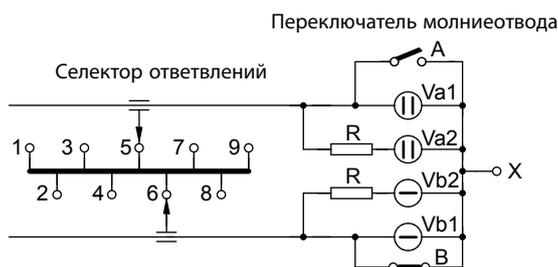
Привод переключателя осуществляется через механизм, подсоединенный с помощью горизонтального приводного вала. Он также приводит подвижные контакты селектора и обеспечивает аккумулятор энергией. Когда выбор ответвления завершается, аккумулятор высвобождает энергию, приводя в действие вакуумный прерыватель переключателя для выполнения смены ответвления в соответствии с заданной программой «закрото», «открыто».

Грозовой разрядник состоит из четырех вакуумных прерывателей, пары основных механических контактов, двух комплектов токоограничивающих резисторов и механизма аккумуляции энергии. Вакуумные прерыватели закреплены внутри грозового разрядника. Основные контакты изготовлены из чистой меди для предупреждения повышения температуры в течение длительного времени. Токоограничивающие резисторы изготовлены из сплава хрома и никеля (Ni-Cr), обладающего высокой жаропрочностью. В механизме накопления энергии используется принцип триггера.

3. Принцип работы РПН

3.1 Схема соединений РПН.

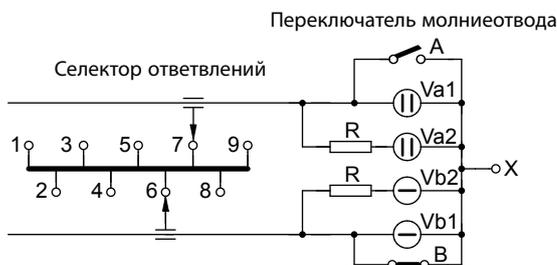
На схеме видно, что переключатель состоит из селектора ответвлений и грозового разрядника. На схеме переключатель действует в положении 6.



3.2 Принцип работы РПН

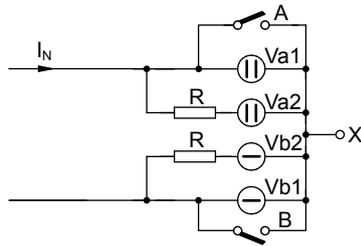
Изложенное ниже описание принципа работы РПН на примере смены положения 6 на 7.

3.2.1 Ток нагрузки поступает с клеммы ответвления 6 через основной контакт В на клемму X на выход. Подвижной контакт селектора ответвлений на нечетной стороне при отсутствии нагрузки перемещается с позиции 5 на позицию 7 (показано на схеме).

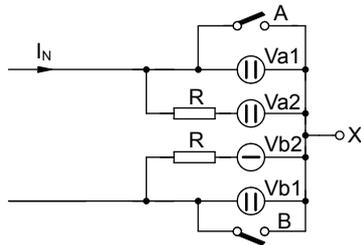


3.2.2 После завершения операции выбора ответвления выключатель грозового разрядника размыкается при помощи аккумулятора энергии, основной контакт грозового разрядника и вакуумный прерыватель преобразуются в соответствии с программой, изложенной ниже.

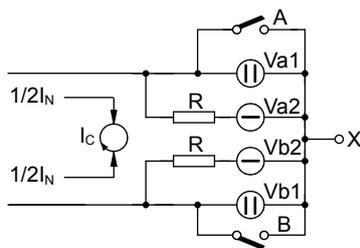
Первый шаг: Основной контакт В открывается и пропускает ток через вакуумный прерыватель Vb1.



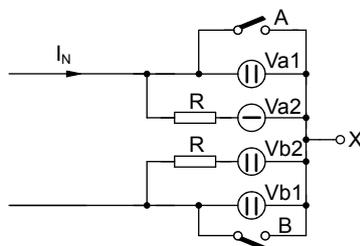
Второй шаг: вакуумный прерыватель Vb1 открывается и пропускает ток через токоограничивающий резистор R и вакуумный прерыватель Vb2.



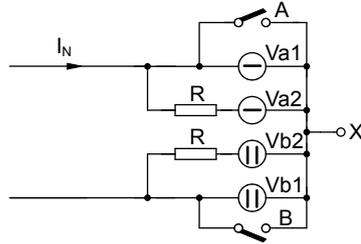
Третий шаг: вакуумный прерыватель Va2 закрывается, переключатель грозового разрядника находится в среднем положении, ток нагрузки проходит через двойное сопротивление и вакуумный прерыватель Vb2, Va2. Шаговое напряжение дает контурный ток I_c в мостовом соединении.



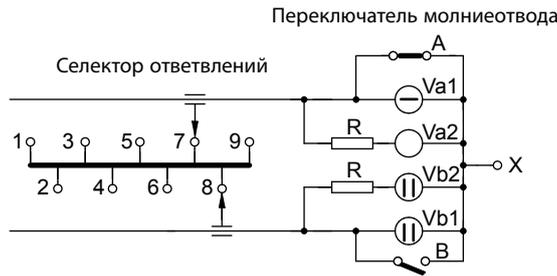
Четвертый шаг: вакуумный прерыватель Vb2 открывается, ток нагрузки проходит через одиночное сопротивление R и вакуумный прерыватель Va2.



Пятый шаг: вакуумный прерыватель Va1 закрывается, ток нагрузки проходит через Va1.



Шестой шаг: основной контакт А закрывается, смена ответвления завершена и переключатель находится в позиции 7.



При прохождении тока нагрузки от основного контакта А к контакту В Последовательность переключений такая же, как указано выше.

4. Технические данные

4.1 Номинальная способность переключений

Номинальная коммутационная способность переключателя зависит от строения его цепи и коммутационной способности вакуумного прерывателя. Номинальная коммутационная способность переключателя под нагрузкой типа CZ показана на рисунке.

В соответствии с требованиями IEC60214-1 (2003), разрывная способность переключателя имеет отношение к его максимальной коммутационной способности для обеспечения безопасной конверсии нагрузки и должна по крайней мере вдвое превышать её.



4.2 Температура окружающей среды.

РПН типа CZ предназначен для эксплуатации при температуре $-25^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$. Пользователь должен принять необходимые меры, чтобы избежать появления конденсата и размораживания переключателя.

4.3 Уровень изоляции.

Уровень изоляции переключателя включает изоляцию на землю и его внутреннюю изоляцию. Уровень изоляции на землю составляет 35 кВ. Внутренняя изоляция переключателя должна быть достаточной для каждой части сухого трансформатора.

Степень изоляции	Номинальное выдерживаемое напряжение (kV, 50Hz, 1 мин)	Номинальное выдерживаемое напряжение при ударе молнии (kV, 1.2/50 μ s)
Изоляция на землю и между фазами	85	200
Между действующим и выбранным ответвлениями	5	20
Через обмотку ответвления	20	80

Примечание: Если трансформатор помещен в заземленный корпус, должно быть предусмотрено достаточное изолирующее пространство между проводниками переключателя и корпуса.

5. Вспомогательные элементы для переключателя.

5.1 Мотор привода типа СМА7

Мотор имеет все необходимые характеристики для управления и привода РПН типа CZ. Мотор соединен с переключателем горизонтальным и вертикальным приводными валами через конусный редуктор.

Для дополнительной информации обратитесь к инструкции по эксплуатации приводного узла: НМО.460.302 Моторный привод типа СМА7.

5.2 Интеллектуальное устройство привода типа SHM

Переключатель может также быть оснащен приводным устройством с мотором типа SHM, который имеет модульное строение на основе стандартизованном принципе и программный кодировщик.

Для получения дополнительной информации обратитесь к Инструкции по эксплуатации интеллектуальное моторное привод типа SHM.

5.3 Горизонтальный приводной вал.

Горизонтальный приводной вал предназначен для обеспечения механического соединения между переключателем и конусным редуктором, изготовленным из изоляционного материала.

Длина приводного вала определяется требованиями к изоляции между двумя одиночными фазами переключателя и между переключателем и приводным устройством.

В Приложении 10.12, указаны минимальные расстояния между двумя одиночными фазами и переключателем.

5.4. Вертикальный приводной вал.

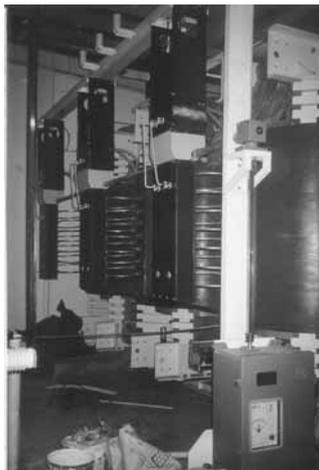
Вертикальный приводной вал предназначен для обеспечения механической связи между мотором и конусным редуктором, который изготовлен из стальной трубы квадратного сечения .

6. Установка переключателя на трансформаторе.

Вакуумные РПН типа CZ могут быть установлены внутри корпуса или на опорную полку трансформатора. Пожалуйста, обратитесь к следующей фотографии. РПН должен быть установлен на трансформаторе, указанном в заказе. Установка и тестирование переключателя должно проводиться специалистами.



Тип CZ установлен в корпусе



Тип CZ установлен на опорной раме трансформатора



Тип CZ установлен на опорной раме отдельно от трансформатора

6.1 Упаковочный лист на переключатель типа CZ:

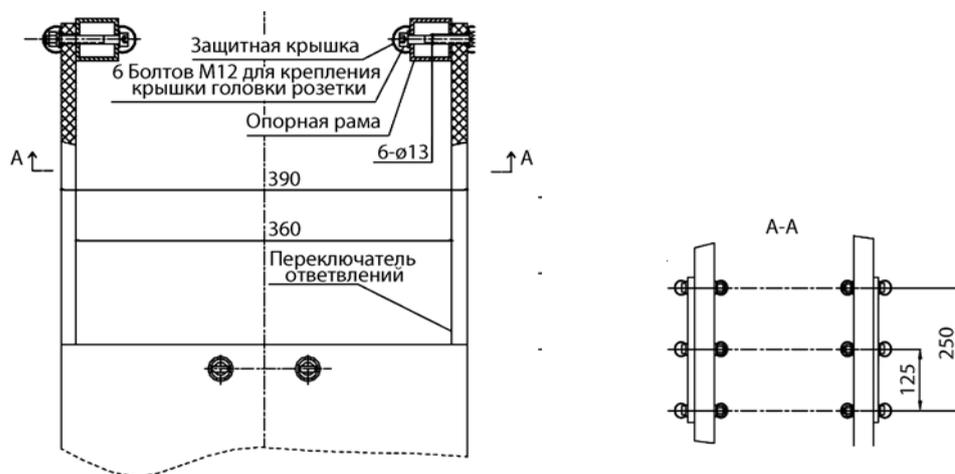
- 6.1.1 Корпус переключателя
- 6.1.2 Устройство привода типа CMA7 или SHM
- 6.1.3 Конусный редуктор
- 6.1.4 Вертикальный и горизонтальный приводные валы.
- 6.1.5 Индикатор позиции или автоматический регулятор напряжения.
- 6.1.6 Другие дополнительные детали

6.2 Переключатель, установленный на опорной раме:

6.2.1 Подъем и установка РПН

Устройство переключателя предусматривает его вертикальное положение при установке. Шестью болтами М12 переключатель крепится на кронштейне вертикально в 6 отверстий диаметром 13 мм на изолирующей панели, расположенной в верхней части переключателя.

Оба конца плоского разъема должны быть закрыты защитным колпачком. (См. схему монтажа). За рекомендациями по изолирующим расстояниям между фазами переключателя. Соответствующие расстояния между частями переключателя и обмоткой трансформатора, а также между нижней частью переключателя и землей также должны быть предусмотрены.



6.2.2 Установка устройства привода

Монтаж устройства привода включает использование 4 болтов для крепления мотора на кронштейне через четыре отверстия в нижней части. После установки выходной вал приводного узла должен быть выставлен в линию с приводным валом переключателя.

6.2.3 Установка конического редуктора.

Используйте два болта М16 для крепления нижней части редуктора к опорному кронштейну. Входной и выходной валы необходимо выставить в линию с приводным валом мотора и переключателя.

6.2.4 Установка приводных валов.

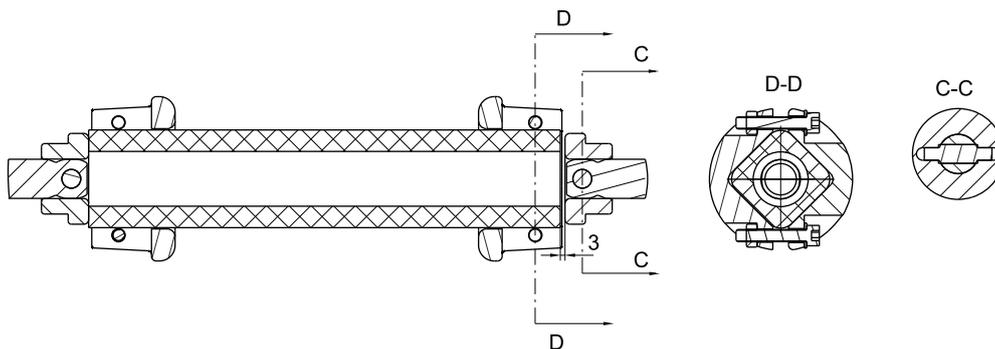
6.2.4.1 Установка вертикального вала.

Вертикальный приводной вал изготовлен из трубы нержавеющей стали квадратного сечения. Длина вала определяется на месте. Оба конца вставляются в шарниры соединения, которые передают вращение валов через штырьки.

6.2.4.2 Установка горизонтального приводного вала.

Длина горизонтального вала определяется на месте. Отрезок обработать изолирующей краской.

Соединить горизонтальный вал с переключателем посредством шарнира. При соединении оставьте разрыв по оси около 3 мм и убедитесь, что центр оси шарнира находится на одной линии. Отклонение не должно превышать 8 мм.



Примечание: рабочие позиции переключателя и узла привода при установке должны быть идентичны.

Положение узла привода можно наблюдать через окно определения позиции на крышке узла привода. Положение переключателя можно определить путем измерения соединения между ответвлениями селектора и клеммой токоснимателя, используя измеритель тока.

Неверное положение переключателя и приводного узла потребует дополнительной квалифицированной настройки.

6.2.5 Настройка переключателя.

После подсоединения переключателя, приводного узла и конического редуктора перед пуском в работу необходимо провести коррекцию.

6.2.5.1 Корректировка соединений узла привода.

Во-первых, настроить соединение между фазой А (рядом с узлом привода) переключателя и приводного узла. Необходимо добиться баланса оборотов по часовой и против часовой стрелки. Обратитесь к инструкции по эксплуатации узла привода.

6.2.5.2 Настройка синхронности переключателя.

Используйте фазу А в качестве эталона, настройте фазу В и С переключателя, чтобы добиться согласованности. Синхронность устанавливается полными оборотами приводного устройства рукояткой перед размыканием аккумулятора энергии. Степень (уровень) асинхронности будет держаться в пределах 3 / 4 оборота.

6.3 Переключатель типа CZ, установленный в корпусе.

Если необходимо, мы можем поставить переключатель с корпусом. В этом случае соединение и настройка переключателя и приводного устройства проводится перед доставкой, так что покупателю

нет необходимости проводить эти процедуры.

Корпус переключателя устанавливается на плите с помощью четырех соединительных болтов.

6.4 Подключение.

Подсоединить обмотку трансформатора к клеммам переключателя в соответствии со схемой (см. схему 10.17). Не прилагайте большого усилия на провода переключателя, соединения должны быть надежными и фиксированными.

6.5 Эксплуатационные испытания и замеры параметров.

Проведите две операции для полного цикла. Проверьте, согласованы ли позиции переключателя и узла привода. Тем временем необходимо замерить уровень и сопротивление постоянного тока трансформатора. Пуск его в работу можно осуществить только если подтвердится их правильность.

7. Проверка и обслуживание.

Общий осмотр устройства может провести обученный персонал, тем не менее, обслуживание должно осуществляться персоналом, подготовленным компанией «Huaming».

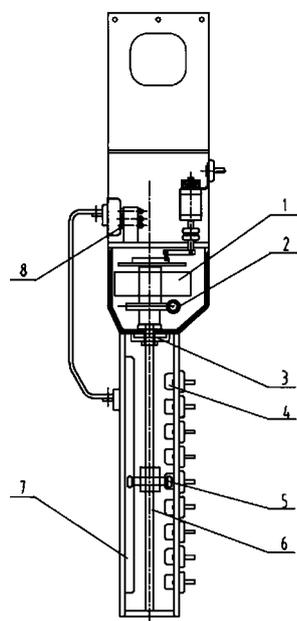
Сроки	Мероприятия	Персонал
Наружный осмотр ежегодно	а. Удалить пыль с поверхности сухой тряпкой б. Проверить все внешние крепления, повернуть РПН по полному циклу без нагрузки, убедиться, что нет посторонних шумов	Проводится квалифицированным и подготовленным персоналом
После 100.000 операций или через 3 года	Смазать внутренние части, проверить внутренние крепления, изношенность контактов (точки смазки на рис.1)	Проводится персоналом, подготовленным в компании Huaming
После 200.000 операций	Проверить вакуумные прерыватели	Проводится персоналом, подготовленным в компании Huaming
После 300.000 операций	Заменить вакуумные прерыватели	Проводится персоналом, подготовленным в компании Huaming
После 800.000 операций	Заменить РПН	

8. Прилагаемая документация.

8.1 Сертификат качества

8.2 Отчет о стандартном тестировании

8.3 Инструкция по эксплуатации



1. Механизм аккумуляции энергии,
2. Реверсивный редуктор,
3. Передаточный механизм,
4. Фиксированные контакты,
5. Подвижные контакты,
6. Болт,
7. Фиксированные контакты,
8. Основные фиксированные и подвижные контакты.

Рисунок № 1: Места смазки.

8.4 Инструкция по эксплуатации приводного устройства и дистанционного индикатора (или AVR manual).

9. Рекомендации при оформлении заказа РПН.

9.1 При оформлении заказа покупатель предоставляет следующие данные:

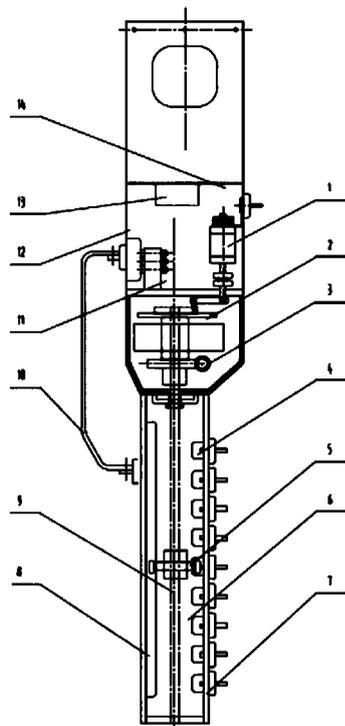
- 9.1.1 Мощность трансформатора
- 9.1.2 Класс напряжения трансформатора
- 9.1.3 Максимальный ток отщвления
- 9.1.4 Шаговое напряжение в фазе
- 9.1.5 Схема обмотки трансформатора и соединений
- 9.1.6 Точность регулировки напряжения
- 9.1.7 Рабочие позиции

9.2 Замечания по использованию.

- 9.2.1 Изделие должно храниться в сухом, вентилируемом месте, избегать сильной вибрации и коррозирующих газов.
- 9.2.2 Пользователю рекомендуется фиксировать все рабочие операции переключателя для последующего анализа и устранения возможных неполадок,
- 9.2.3 Гарантийный срок на переключатель составляет 18 месяцев после доставки или 12 месяцев после пуска его в эксплуатацию.

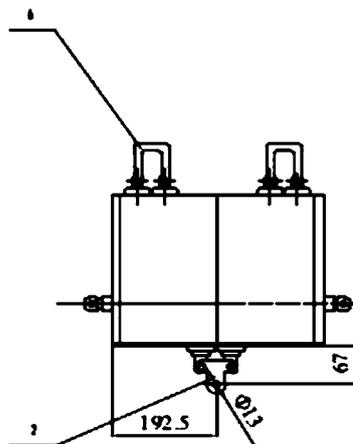
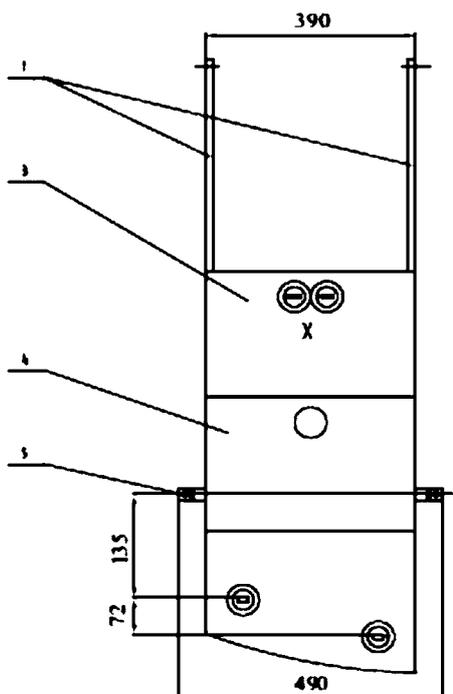
10. Приложения:

10.1 Схема устройства переключателя



1. Вакуумный прерыватель,
2. Передаточный механизм,
3. Оси, соединенные с горизонтальным валом,
4. Фиксированные контакты,
5. Подвижные контакты,
6. Предизбиратель,
7. Изолирующая плата,
8. Индукционная последовательность (?),
9. Болт,
10. Соединительный провод
11. Ссновной подвижный контакт,
12. Основной фиксированный контакт,
13. Токоограничивающий резистор,
14. Грозовой разрядник.

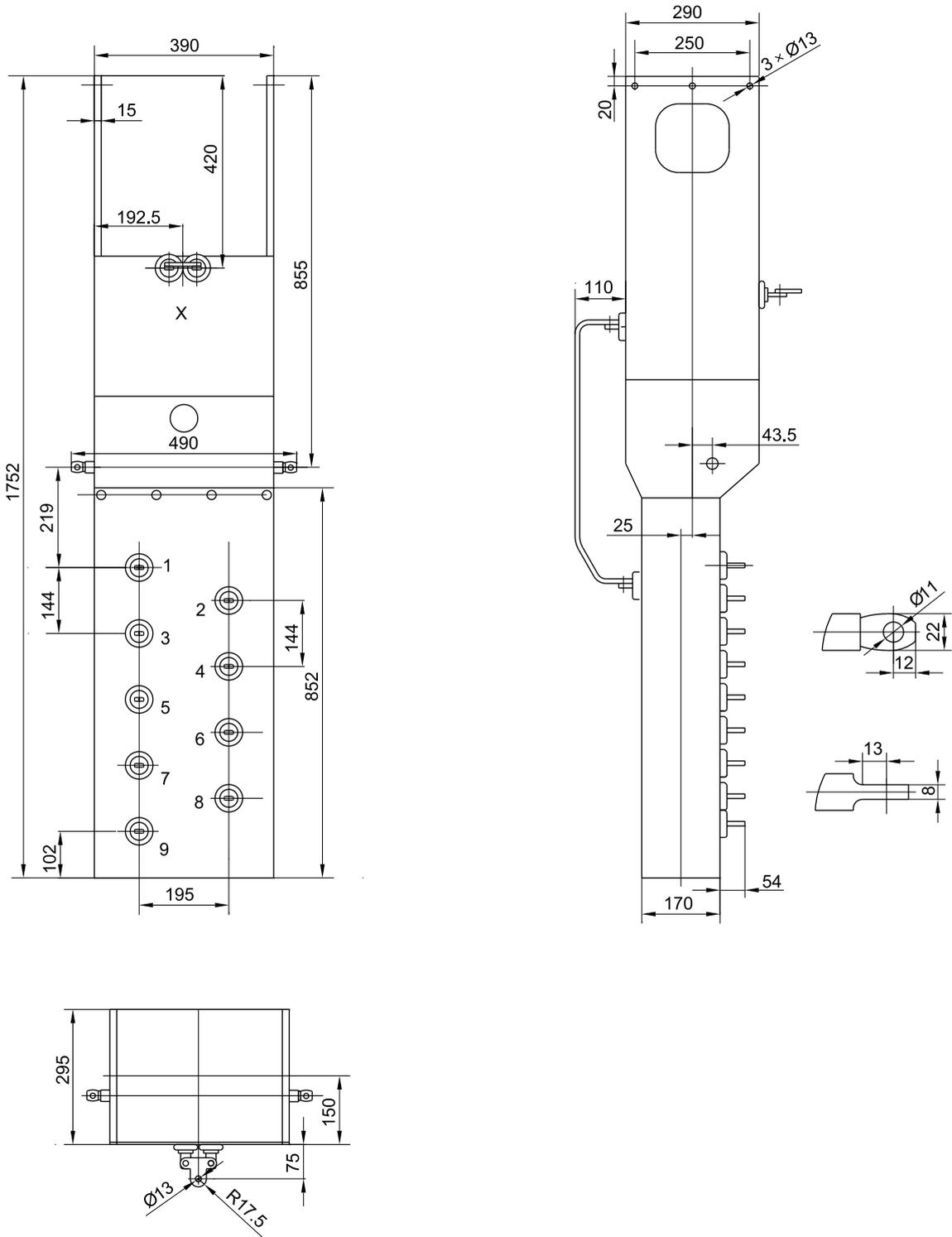
10.2 Установочные размеры переключателя



1. Опорная монтажная плата,
2. Клеммы,
3. Грозовой разрядник,
4. Передаточный механизм,
5. Соединение с горизонтальным валом,
6. Токопроводящая штанга
7. Предизбиратель.

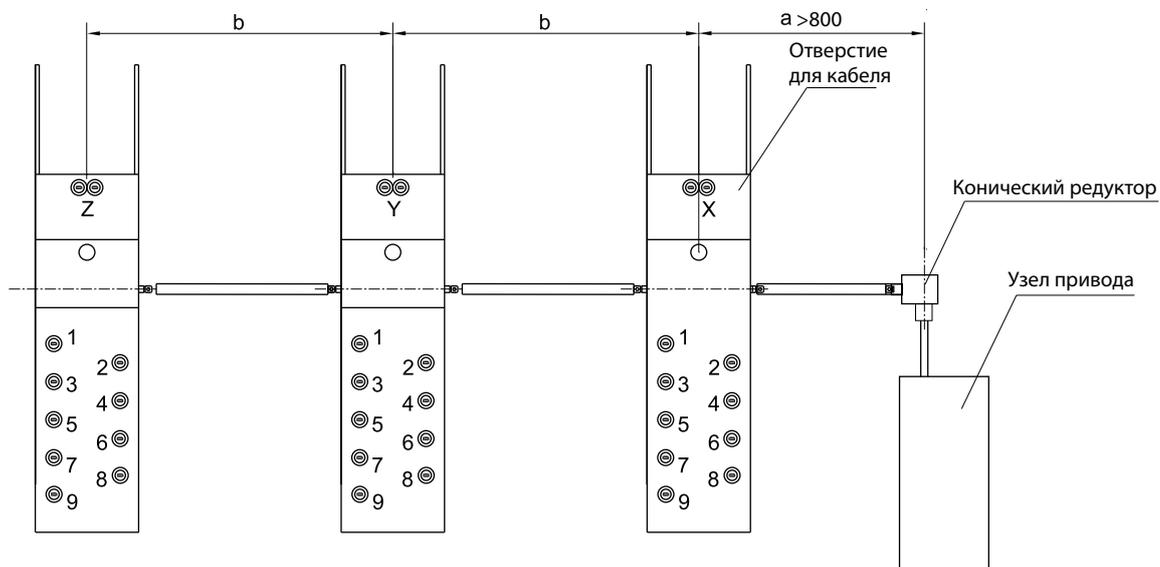
Единица: мм

10.3 Общие размеры вакуумного РПН модели CZ на 9 рабочих позициях.

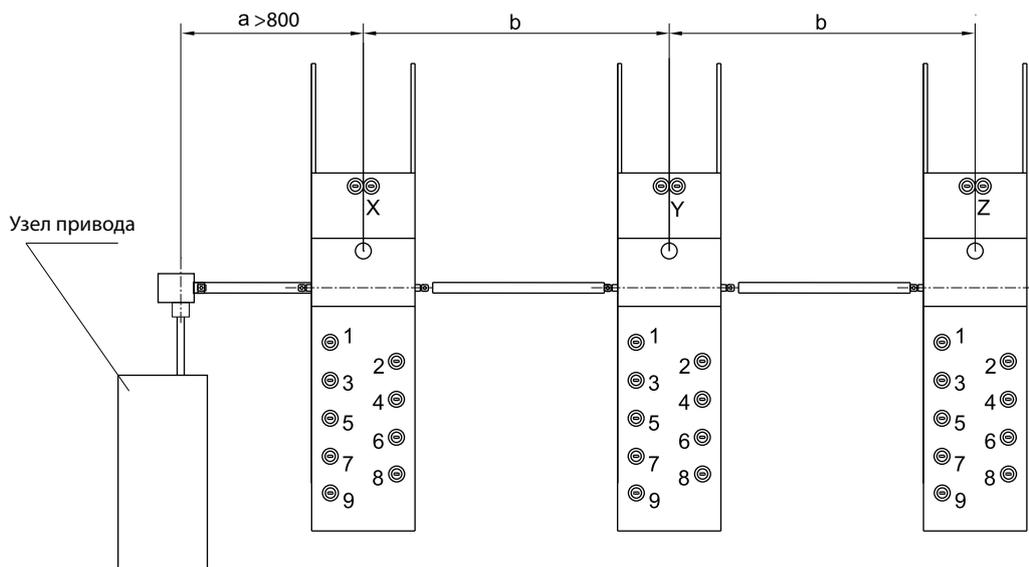


Единица: мм

10.6 Установочная схема для 3-фазного кабеля



Положение А

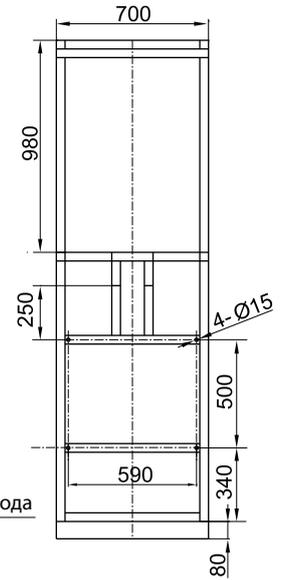
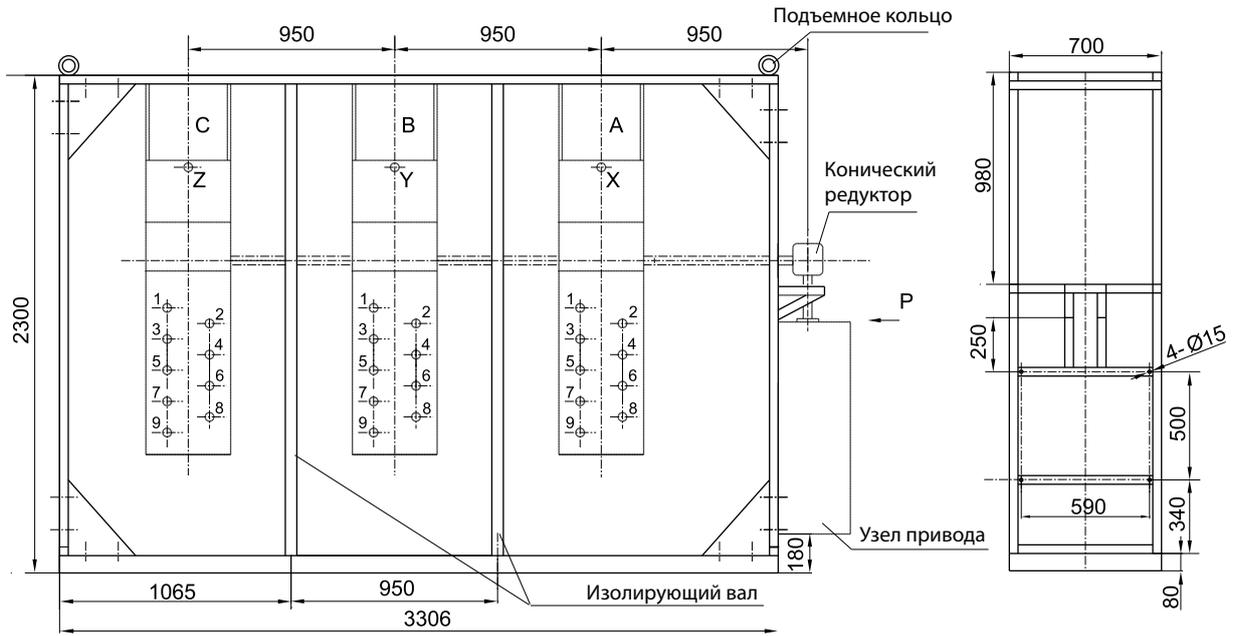


Положение В

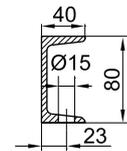
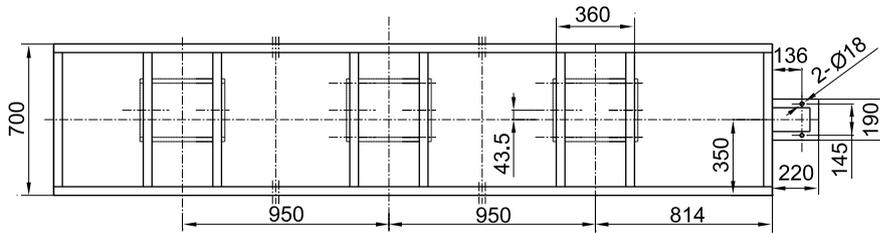
предлагаемый размер для "b"
 $b > 600$, если РПН соединен в нейтральной точке соединения типа «звезда»
 $b > 950$, если РПН используется для другого соединения обмоток.

Единица: мм

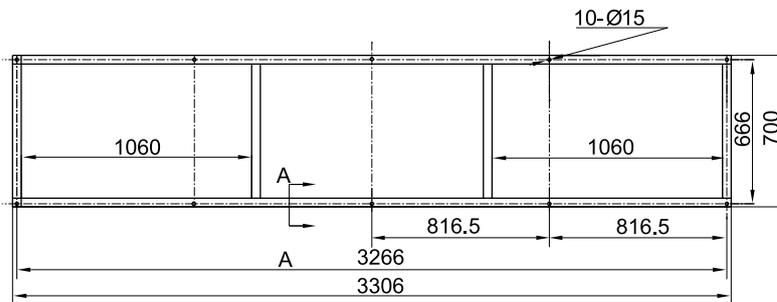
10.7 Вакуумный РПН модели CZ с опорной рамой на 9 рабочих позиций - положение А



Направление P

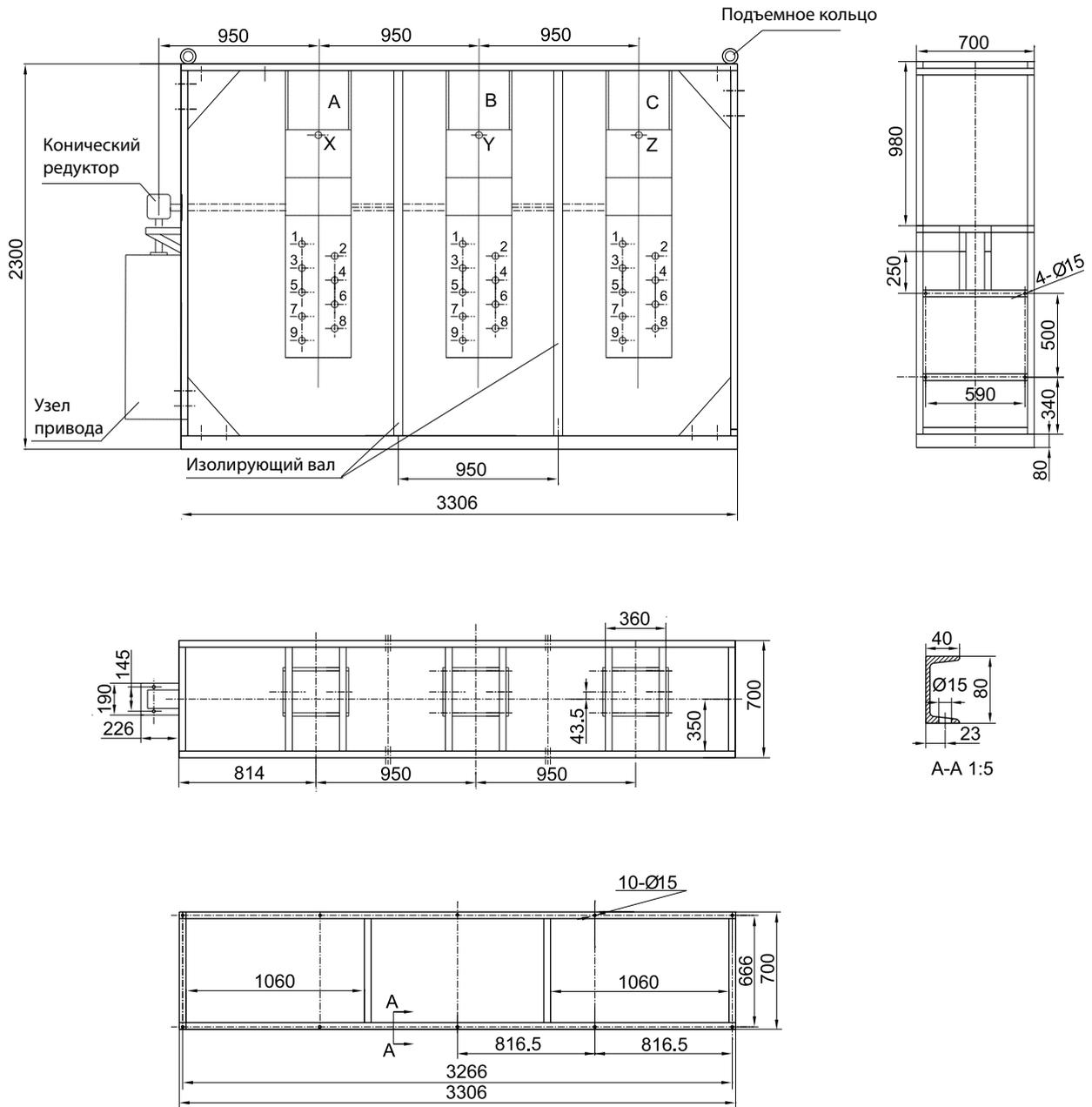


A-A 1:5



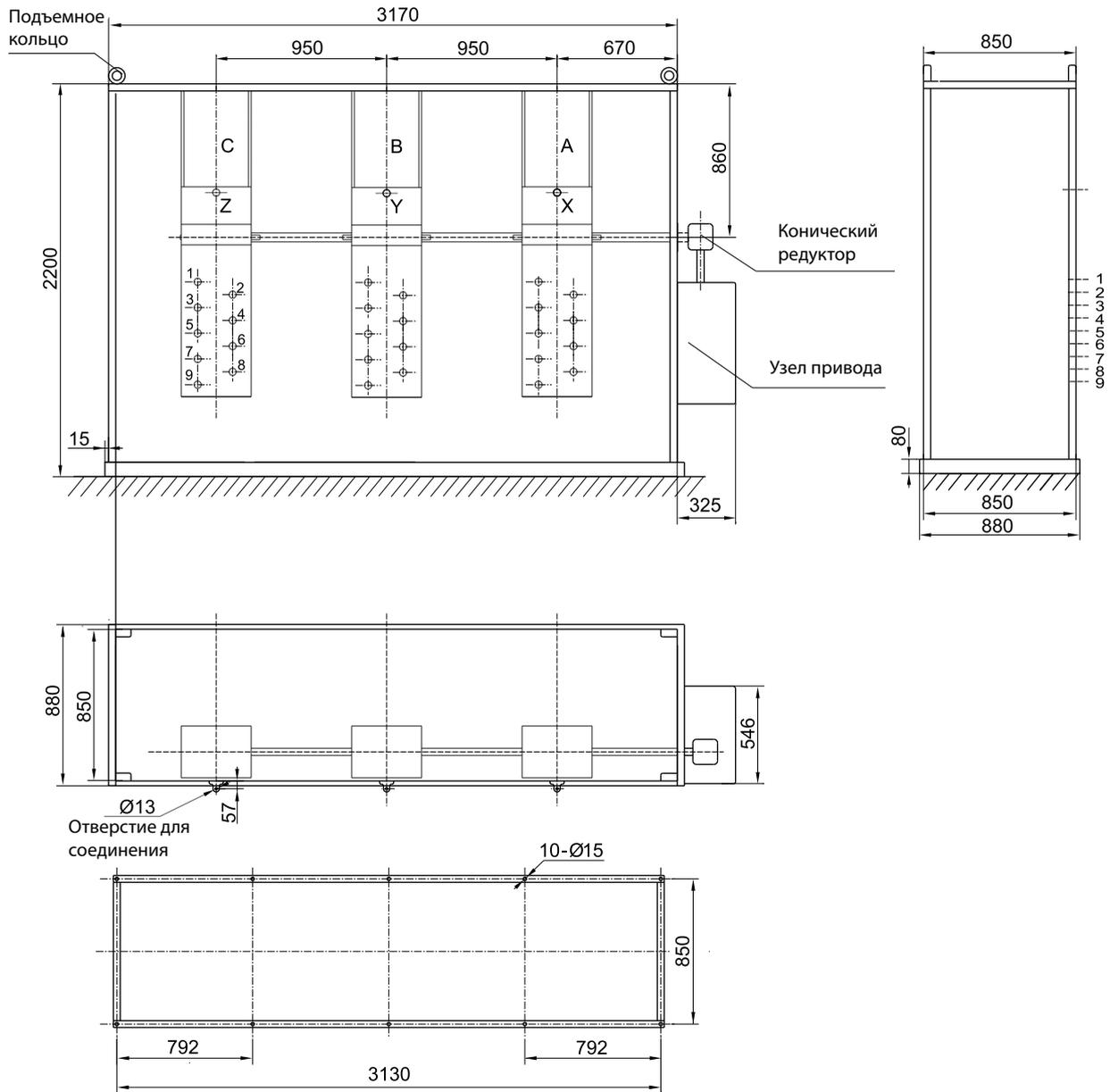
Единица: мм

10.8 Вакуумный РПН модели CZ с опорной рамой на 9 рабочих позиций - положение В:



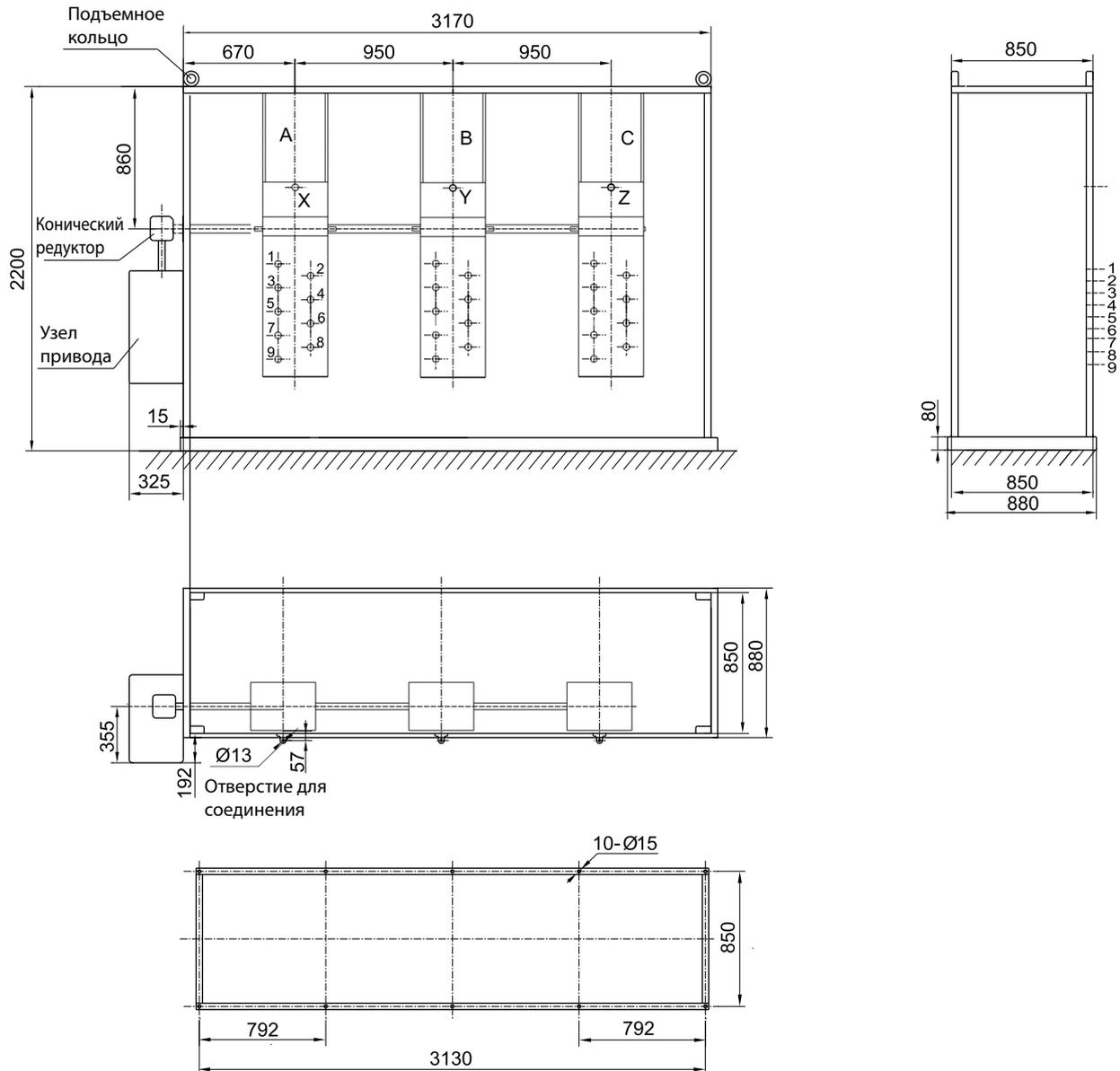
Единица: мм

10.9 Вакуумный РПН модели CZ с опорным корпусом на 9 рабочих позициях - сторона А:



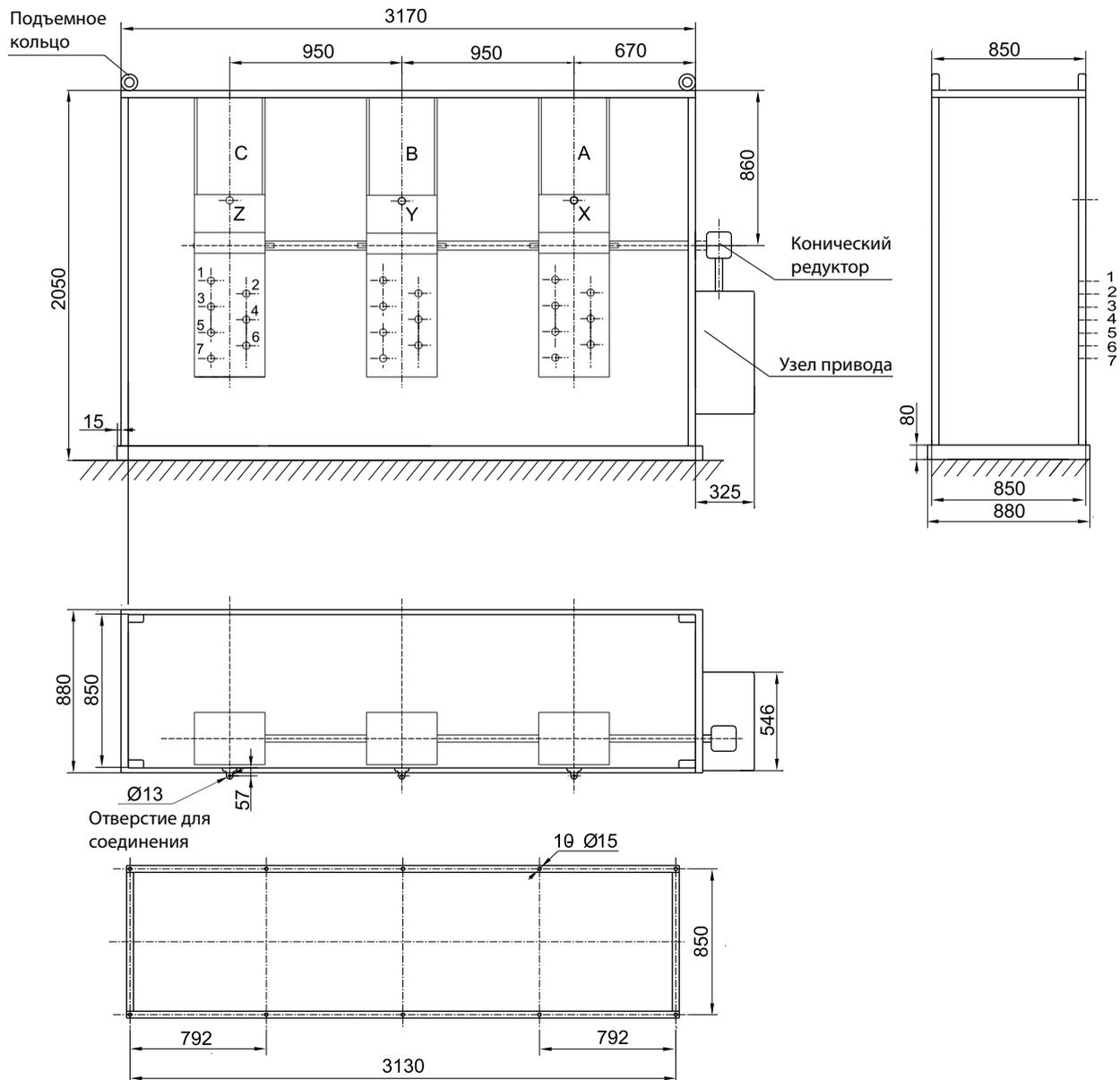
Единица: мм

10.10 Вакуумный РПН модели CZ с опорным корпусом на 9 рабочих позиций - сторона В:



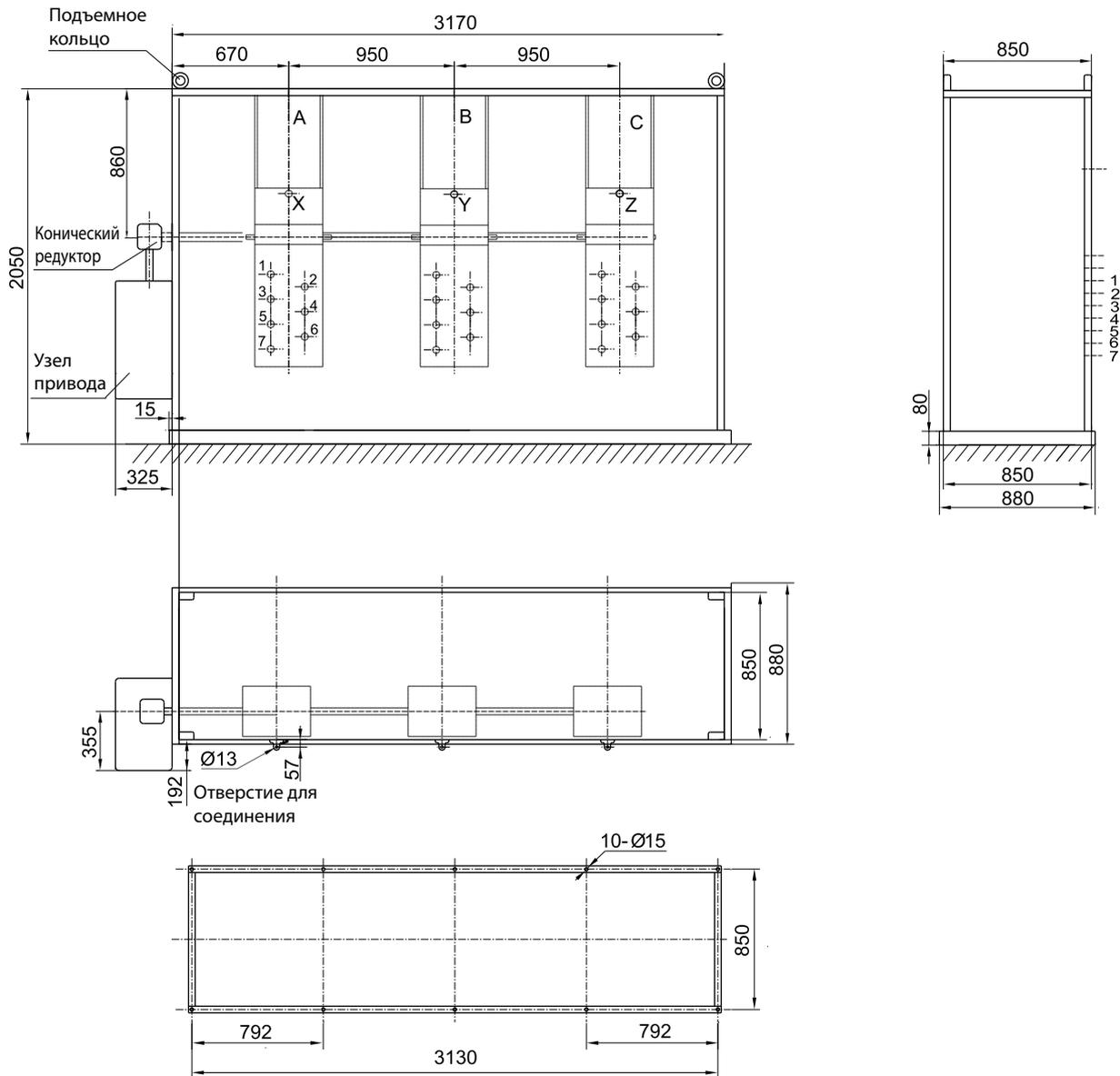
Единица: мм

10.11 Вакуумный РПН модели CZ с опорным корпусом на 7 рабочих позиций - сторона А:



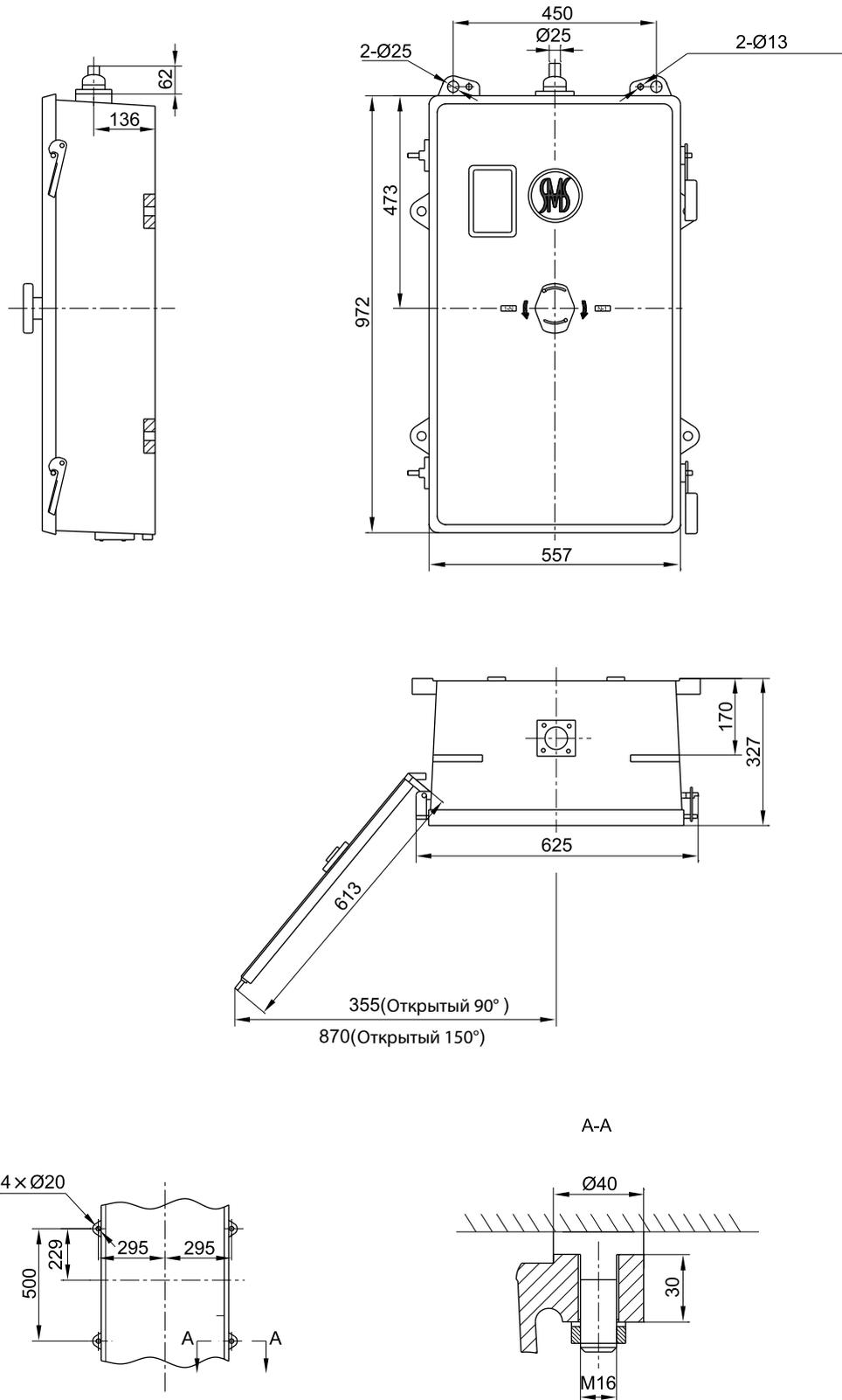
Единица: мм

10.12 Вакуумный РПН модели CZ с опорным корпусом на 7 рабочих позиций - сторона В:



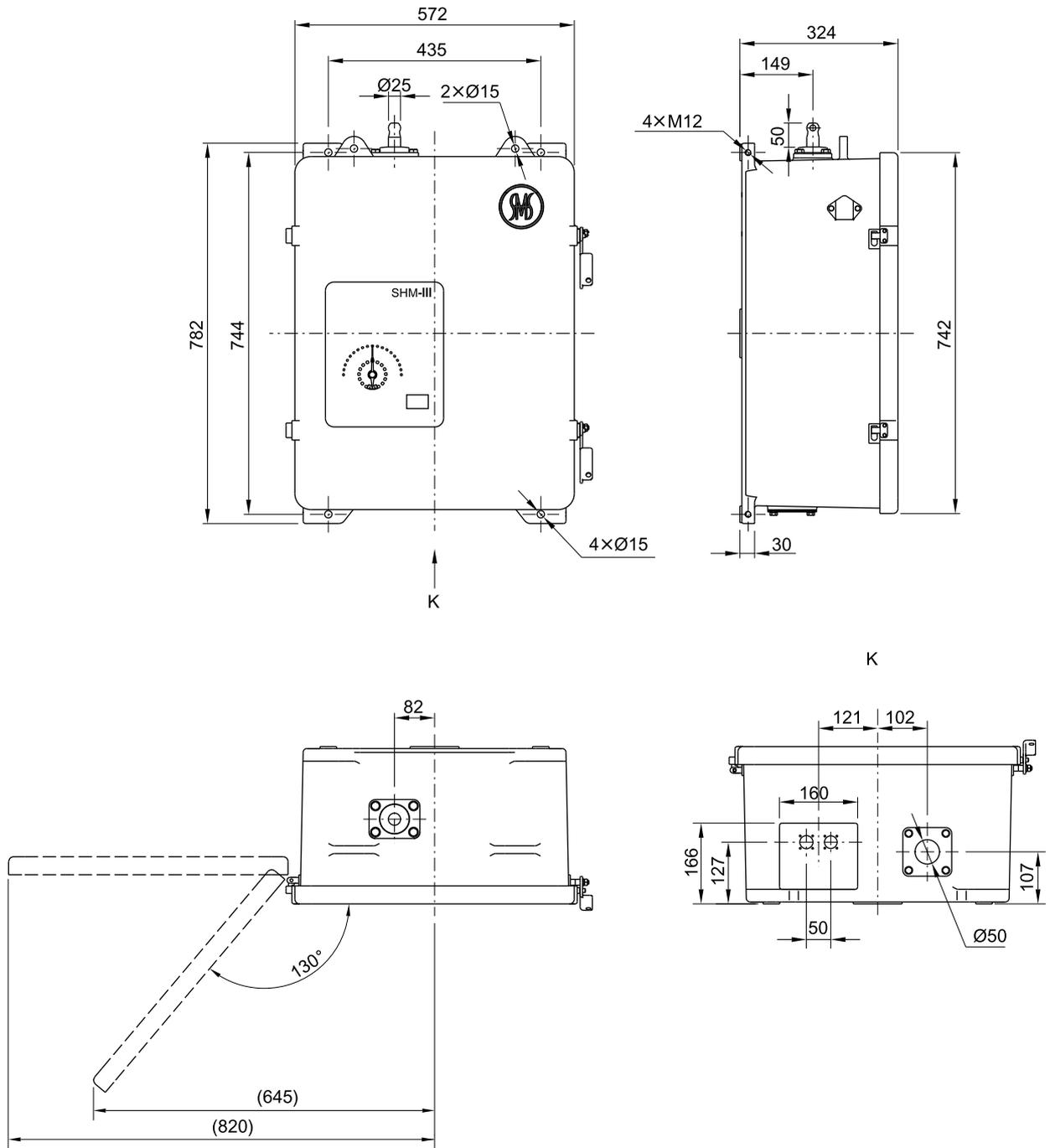
Единица: мм

10.13 Установочные размеры узла привода СМА7



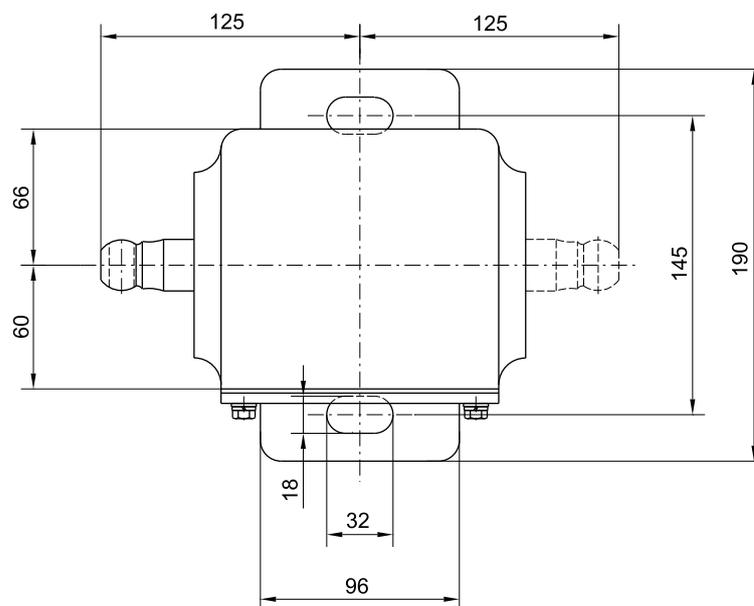
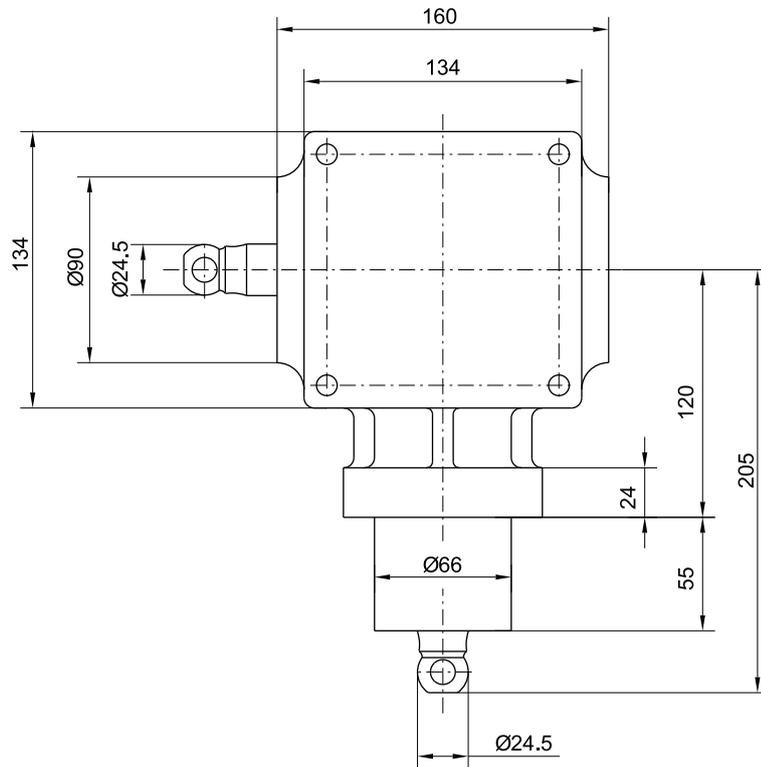
Единица: мм

10.14 Установочные размеры узла привода SHM



Единица: мм

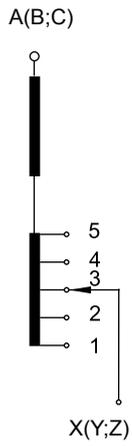
10.15 Установочные размеры конического редуктора



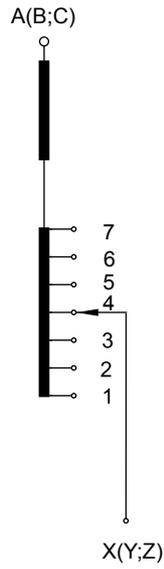
Единица: мм

10.16 Диаграмма рабочих положений

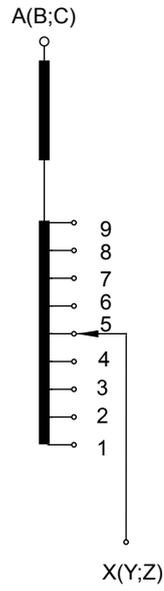
5 Положений



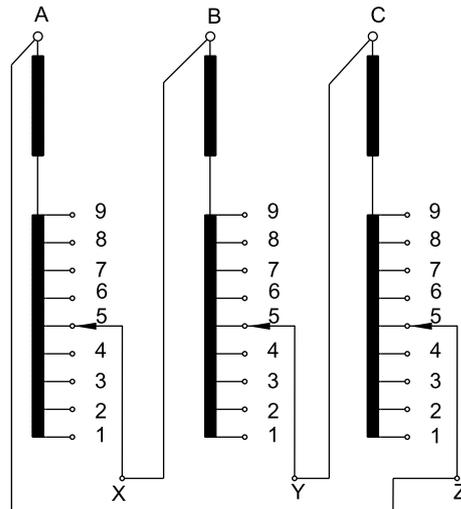
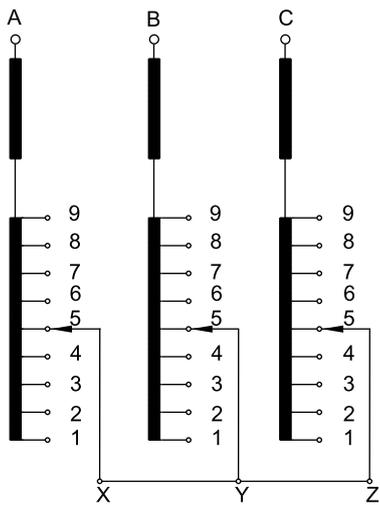
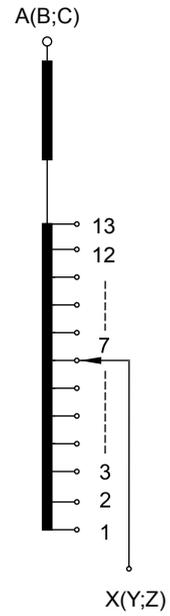
7 Положений



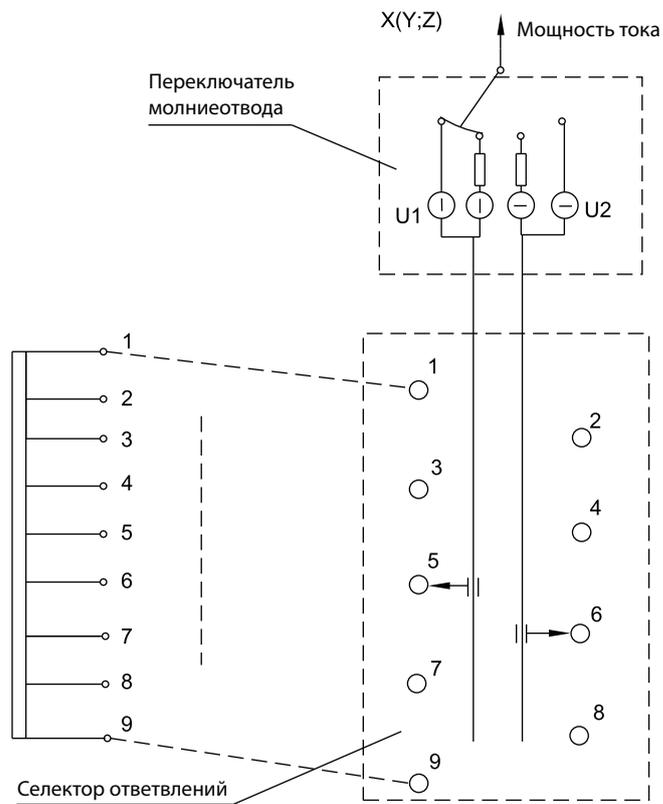
9 Положений



13 Положений



10.17 Диаграмма соединения



Обозначение положения	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Положение селектора ответвлений	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рабочие положения	9
● регулировочные положения	5

Shanghai Huaming Power Equipment Co., Ltd.

Address: No 977 Tong Pu Road, Shanghai 200333, China

Tel/Fax: (86) 21-5270 2715

Web Site: www.huaming.com

E-mail: public@huaming.com
export@huaming.com