Вакуумное устройство РПН типа SHGV для элегазовых трансформаторов

Инструкция по монтажу и эксплуатации

（HM0.460.3902-13.08/2014）

Шанхайская компания «ХУАМИН» по производству электрооборудования

Техника безопасности

1. Перед использованием устройства внимательно прочитайте данную инструкцию.
2. Обслуживание трансформатора с устройством РПН типа SHGV должно проводиться обученными специалистами.
3. В связи с непрерывной модернизацией и повышением качества продукции компания «ХУАМИН» оставляет за собой право изменять технические данные, инструкции по эксплуатации и технические характеристики продукции.
4. В отношении продукции, технические характеристики которых выходят за рамки данной инструкции и имеют особые параметры, следует направлять свои запросы в компанию «ХУАМИН» для определения проектных вариантов, изготовления продукции по требованиям заказчика. Данная инструкция содержит в себе всю необходимую информацию по эксплуатации и монтажу устройства РПН типа SHGV.
5. Запрещено самостоятельно демонтировать и монтировать механизм переключения.
6. Не допускать длительной перегрузки механизма переключения.
7. Эксплуатацию частей устройства РПН разрешается проводить профильным электроинженерам.
8. Не следует проводить осмотр внутренних частей во влажной среде и в снежную погоду.
9. Перед введением в действие трансформатора следует обеспечить надежное заземление механизма переключения.
10. Перед подачей нагрузки необходимо повторно убедиться в том, что механизм переключения и приводной механизм находятся в одном положении.
11. Запрещено затягивать болты на крышке механизма переключения.

	ВНИМАНИЕ:	Данную техническую документацию и остальные важные документы следует держать под рукой и использовать их по необходимости

Информация и правила безопасности

Просим внимательно отнестись к информации со значками «Внимание», «Примечание», «Предупреждение!» в данной инструкции для гарантии безопасности сотрудников и переключающего оборудования при установке, эксплуатации, наладки и в других процессах.

Во избежание возникновения любых возможных опасных ситуаций просим руководствоваться условиями и требованиям инструкции в разделах «Внимание», «Примечание», «Предупреждение!» и информацией на указателях, нанесенных на упаковку либо на товар. Данные условия и требования могут пригодится в течение всего срока эксплуатации оборудования: начиная от его передачи, установки, эксплуатации и заканчивая демонтажем и утилизацией.

Наша компания строго придерживается стандартов IEC 60214-1 и GB 10230.1 и системы управления качеством компании для обеспечения стабильного высокого уровня качества продукции. При условиях правильной эксплуатации и соблюдения каждого пункта технической документации, данная продукция является безопасной как для людей, так и для окружающей среды.

ВНИМАНИЕ (ПОМНИТЕ)

ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (ОПАСНОСТЬ)

ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В случае утечки из трансформатора газа необходимо покинуть помещение, в котором находится трансформатор.

- При наличии остаточного газа в помещении рабочие могут погибнуть от удушья.
- Следует проветривать помещения, в котором находится трансформатор.
- Элегаз (SF6) – тяжелый газ, поэтому необходимо удалять скопившийся газ.
- Перед установкой трансформатора в помещении необходимо обеспечить концентрацию кислорода более 18%.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В случае возникновения неполадок внутри трансформатора вдыхать элегаз (SF6) запрещено

- В результате неполадок внутри трансформатора элегаз (SF6) может преобразоваться в отравляющий газ.
- После вдыхания этого газа у рабочих может возникнуть интоксикация.
- Утилизация газа осуществляется в герметичном контейнере.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Следите за затяжкой болтов, которые поддерживает условия герметизации газа, не допускайте их ослабления.

- В противном случае снижение давления газа может привести к поломке, а просочившийся газ – к загрязнению окружающей среды.

Оглавление

Техника безопасности 2
Информация и правила безопасности 3
1. Общие сведения 7
1.1. Краткое описание функций 7
1.2. Основные параметры 7
1.3. Конструкция устройства 8
2. Упаковка, транспортировка и хранение 9
2.1. Комплектность поставки 9
2.2. Транспортировка и приемочный контроль 9
2.2.1. Транспортировка 10
3. Установка устройства РПН на трансформатор 13
3.1. Монтажный фланец для закрепления механизма переключения устройства РПН на крышке трансформатора 13
3.2. Установка устройства РПН на трансформатор колокольного типа 14
3.2.1. Демонтаж верхней крышки механизма переключения и подъем выемной части контактора 15
3.2.2. Подъем фланца головки механизма переключения 17
3.2.3. Сборка избирателя и воздушной камеры контактора 18
3.2.4. Установка механизма перключения на активной части трансформатора колокольного типа 22
3.2.5. Окончательная установка механизма переключения на крышке бака трансформатора колокольного типа 22
3.2.6. Установка выемной части контактора 24
3.3. Установка устройства РПН на трансформатор 25
3.3.1. Демонтаж головного монтажного фланца с устройства РПН и подъем выемной части контактора → Подробно в 3.2.1 25
3.3.2. Подъем монтажного фланца → Подробно в 3.2.2 25
3.3.3. Сборка избирателя ответвлений и воздушной камеры контактора → Подробно в 3.2.3 25
3.4. Сборка монтажного фланца бака трансформатора 26
3.4.1. Использование подъемника для поднятия SHGV до фланца колокольного типа и соединения с монтажной стороной опорного фланца 26
3.4.2. Установка выемной части контатора идентична установке устройства РПН колокольного типа 26
3.5. Соединение отводов регулировочной обмотки с контактами избирателя устройства РПН 26
3.5.1. Закрепление отвода регулировочной обмотки и ля устройства РПН 26
3.5.2. Присоединение отводов к избирателю не должно привести к деформациям или повреждениям избирателя 26
4. Проверка коэффициента трансформации и измерение сопротивления постоянному току трансформатора 27
4.1. Проверка коэффициента трансформации (на трансформатор колокольного типа необходимо временно установить фланец головки и выемную часть контактора) 27

4.2. Измерение сопротивления постоянному току трансформатора 28
5.Сушка 28
5.1. Вакуумная сушка 29
5.1.1. Сушка в вакуумной печи 29
5.1.2. Вакуумная сушка в баке трансформатора 29
5.1.3. Обработка устройства РПН после сушки 29
6.Установка устройств защиты и подсоединение электропривода 29
6.1. Установка защитного реле для контроля перепада давления газа 29
6.2. Установка электропривода 29
6.3. Установка углового конического редуктора 30
6.4. Установка горизонтального и вертикального приводного вала 31
6.5. Установка защитного кожуха приводного вала 33
6.5.1. Установка горизонтального защитного кожуха 33
6.6 Проверка положения привода переключающего устройства 34
7. Наполнение элегазом 35
8. Подготовка устройства РПН к стандартному испытанию и предварительному испытанию 36
8.1. Подготовка к испытаниям 36
8.1.1. Проверка силы давления контактора 36
8.1.2. Заземление 36
8.2. Испытание трансформатора на заводе 36
8.2.1. Механические испытания 36
8.2.2. Электрические испытания трансформатора 37
9.Проверка до ввода в эксплуатацию 37
9.1. Визуальный осмотр 37
9.2. Проверка вручную 37
9.3. Электрическое испытание 37
9.4. Проверка коэффициента трансформации 37
10.Контроль и техническое обслуживание устройства РПН 38
10.1. Контроль во время эксплуатации 38
10.2. Обслуживание устройства РПН 38
10.3. Осмотр 38
10.4. Объём и регулярность проверки 38
Приложения 39

1. Общие сведения

1.1. Краткое описание функций

Акцентируя внимание на постоянном увеличении количества вводимых в эксплуатацию элегазовых трансформаторов внутри страны, компания «ХУАМИН» на базе ранее выпускаемых вакуумных переключающих устройств разработала вакуумные механизмы переключения с элегазовой изоляцией типа SHGV.

Переключающее устройство с элегазовым вакуумным гашением дуги типа SHGV (далее устройство РПН) имеет вакуумную камеру – альтернативу электрического дугогасительного контакта. Он обладает существенными преимуществами:

1. Электрический ток в вакуумной камере прерывается, возникающая электрическая дуга потухает и не может оказать никакого влияния на элегаз (SF6).
2. За длительный ток в переключателе отвечает главный контакт специального механизма. Вакуумная камера используется только в момент переключения, усиливая перегрузочную способность переключателя.
3. Все элементы выключателя снабжены вращательными контактами.

1.2. Основные параметры

Таблица 1. Основные технические характеристики устройства РПН типа SHGV.

№	Наименование		Параметры		
1	Максимальное значение тока (А)		400		
2	Максимальное напряжение тока (В)		4000		
3	Номинальная мощность (кВА)		1200		
4	Номинальная частота (Гц)		50, 60		
5	Способ соединения		Трехфазное соединение типа «звезда»/однофазное соединение		
6	Стойкость при токах короткого замыкания (кА)	Термическая (3 с)	6		
7		Динамическая (пиковое значение)			
8	Уровень изоляции на землю(кВ)	Ном. (Ur) - Наиб. раб. (Um)	35-40,5	66-72,5	110-126
9		Испытательное напряжение промышленной частоты (50 Гц, 1 мин)	95	140	230
		Испытательное импульсное выдерживаемое напряжение (1,2/50 мкс)	225	350	550
10	Число рабочих положений		27		
11	Механический ресурс (переключений)		1 500 000		
12	Электрический ресурс (переключений)		300 000		
13	Воздушная камера контактора	Рабочее давление	0,025 МПа		
		Герметичность	0,08 МПа без утечки в течение 24 часов		
		Защита от низкого напряжения	0,015 МПа (оповещение контроллером интенсивности)		
		Защита от повышенного напряжения	0,2 МПа (срабатывает реле давления)		
14	Моторный привод		SHM-D		

1.3 Конструкция устройства

Переключающее устройство типа SHGV является комбинированным переключателем ответвлений под нагрузкой. Он состоит из двух главных частей – моторного привода и механизма переключения, состоящего из контактора и избирателя ответвлений. (см. рис. 1).

Механизм переключения типа SHGV посредством фланца головки устанавливается на крышку бака трансформатора. Он получает движение от моторного электропривода с помощью приводных валов (горизонтального и вертикального), углового конического редуктора (см. приложение), верхнего редуктора на фланце, осуществляя при этом дистанционный контроль переключения регулировочной обмотки.

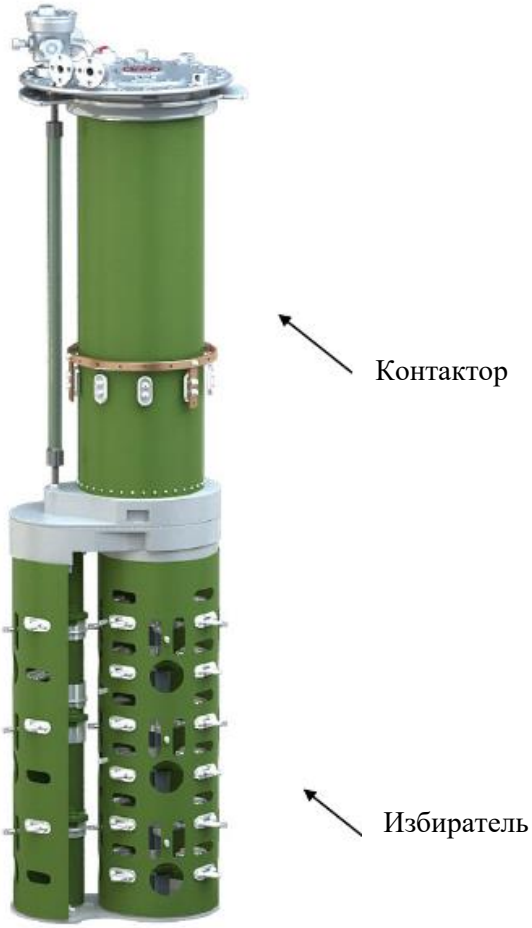


Рис. 1. Механизм переключения

2. Упаковка, транспортировка и хранение

2.1. Комплектность поставки

Комплект поставки устройства РПН состоит из следующих частей:

• контактор,
• избиратель ответвлений,
• электрический привод, контролер и соединитель электрического кабеля,
• приводные валы, муфта сцепления валов, угловой редуктор и другие детали приводной части,
• защитное реле и детали к нему,
• специальные инструменты для установки переключателя пользователем и детали к ним,
• специально оговоренные детали при заказе оборудования пользователем.

Комплектность поставки определяется в соответствии с упаковочным листом отправки.

2.2. Транспортировка и приемочный контроль

Предупреждение!
Опасно для жизни! Угроза нанесения тяжелого вреда здоровью! Осторожно: возможно опрокидывание и падение тяжелого предмета! • Выбор подъемного троса и нагрузки должно осуществляться квалифицированным персоналом. • Не стоять под висящими тяжелыми предметами. • Использовать транспорт и подъемник грузоподъемностью более 1000 кг.

Внимание
Угроза повреждения имущества! Падение и опрокидывание устройства может привести к его повреждению! • Выбор подъемного троса и нагрузки должны осуществляться квалифицированным персоналом. • Не стоять под висящими тяжелыми предметами. • Использовать транспорт и подъемник грузоподъемностью более 1000 кг.

2.2.1. Транспортировка

1. При выпуске с завода контактор вмонтирован в отдельную стальную цистерну, которая наполнена азотом для защиты. При транспортировке запрещено ставить предметы на цистерну.

2. Избиратель и детали к нему упаковывается в деревянный ящик, который пригоден для разных видов транспортировок. При хранении разрешается регламентированное складирование ящиков, тяжесть на верхнюю часть упаковочного ящика не должна превышать 500 кг/м^2.

3. При транспортировке упаковочного ящика нужно учитывать центр тяжести и условные обозначения, при подъеме следует руководствоваться примером на условных знаках.

4. Пояснения условных знаков на упаковочном ящике (рис. 2).

Рис. 2. Предупреждающие знаки на упаковочном ящике

5. Подвижные детали и контакты переключателя уже смазаны. Внимание, консистентная смазка не удалена, может скапливаться пыль и другие зернистые вещества.

2.2.2. Приёмка

Особые положения при приемке пользователем товара

Каждая поставленная партия товара должна быть принята и подписана получателем после проверки (подписан акт приема-передачи). Проверка получателем товара включает в себя следующее :

• проверка количества упаковок по отгрузочным документам,
• проверка целостности упаковок получаемого товара.

Если при приёмке товара обнаружено повреждение упаковок (при возможности сделать фотографии повреждений) или товар не соответствует отгрузочным документам (упаковочному листу), то следует незамедлительно после обнаружения недостатка отказаться от приемки товара и связаться с транспортной компанией.

При отсутствии положительных результатов переговоров с транспортной компанией письменно уведомить отдел послепродажного обслуживания компании «Хуамин».

Вышеописанный порядок также применяется при коррозии упаковок товара от влаги (дождя, снега и льда).

Перед установкой оборудования детали следует хранить в сухом месте.

• Устройство РПН обязательно следует хранить в плотно закрытом упаковочном ящике, открывать только непосредственно перед установкой.

	Внимание:	Транспортировка и подъем упаковочного ящика должны осуществляться квалифицированным персоналом. Грузоподъемность транспорта и подъемника должен быть более 1000 кг

Предупреждение!
Опасно для жизни! Угроза нанесения тяжелого вреда здоровью! Осторожно: возможно опрокидывание и падение тяжелого предмета! • Выбор подъемного троса и нагрузки должно осуществляться квалифицированным персоналом. • Не стоять под висящими тяжелыми предметами. • Использовать транспорт и подъемник грузоподъемностью более 1000 кг.

Транспортировка и подъем упаковочного ящика должны осуществляться в крепко закрепленном состоянии, во избежание случаев повреждения от сотрясений, ударов, падения, опрокидывания, трясок и шатания следует ставить ящик осторожно.

В случае падения или сильных ударов упаковочного ящика исходить из оценки полученного повреждения. Следует провести полную проверку оборудования, при необходимости проверка (ремонт) должна быть осуществлена заводом-производителем.

2.2.3. Вскрытие ящика и проверка

Примечание
Угроза повреждения имущества! Падение и опрокидывание переключателя ответвлений с нагрузкой представляет угрозу его повреждения! При повреждении герметической упаковки запрещено устанавливать и запускать воздушную камеру/центральный блок перекидного переключателя с нагрузкой. В соответствии с инструкцией допускается самостоятельная сушка воздушной камеры/ выемной части контактора; возможна передача товара в компанию «Хуамин» для сушки.

Вскрытие упаковочного ящика и проверка на наличие повреждений от транспортировки:
• Упаковочный ящик доставляется до места установки.
• Проверить оборудование и арматуры на соответствие упаковочному листу.

	Внимание:	Не нарушать оригинальную упаковку оборудования при вскрытии транспортной тары.
		Если оборудование и детали не соответствуют упаковочным документам, следует незамедлительно связаться с заводом-производителем.

2.3. Хранение

В случае нахождения упакованного оборудования на складе более 1 года перед установкой следует произвести тщательную проверку.
Товар в специальной упаковке с герметичным уплотнением может храниться на улице.

При выборе или организации места хранения следует соблюдать следующие условия.
• Рабочий диапазон температур для эксплуатации составляет от -25 °C до 105 °C.
• Рабочий диапазон температур на месте эксплуатации устройства составляет от -25 °C до 40 °C.
• Оборудование не следует хранить в пожароопасной, взрывоопасной и агрессивной среде.
• Необходимо защитить место хранения оборудования от воздействия влаги, пыли и от попадания внутрь грызунов, насекомых и других вредителей.
• Периодически проверять хранимое оборудование на отклонение от нормы.

В случае длительного хранения следует периодически заменять осушитель и восстанавливать герметичность упаковки.

3. Установка устройства РПН на трансформатор

3.1. Монтажный фланец для закрепления механизма переключения устройства РПН на крышке трансформатора

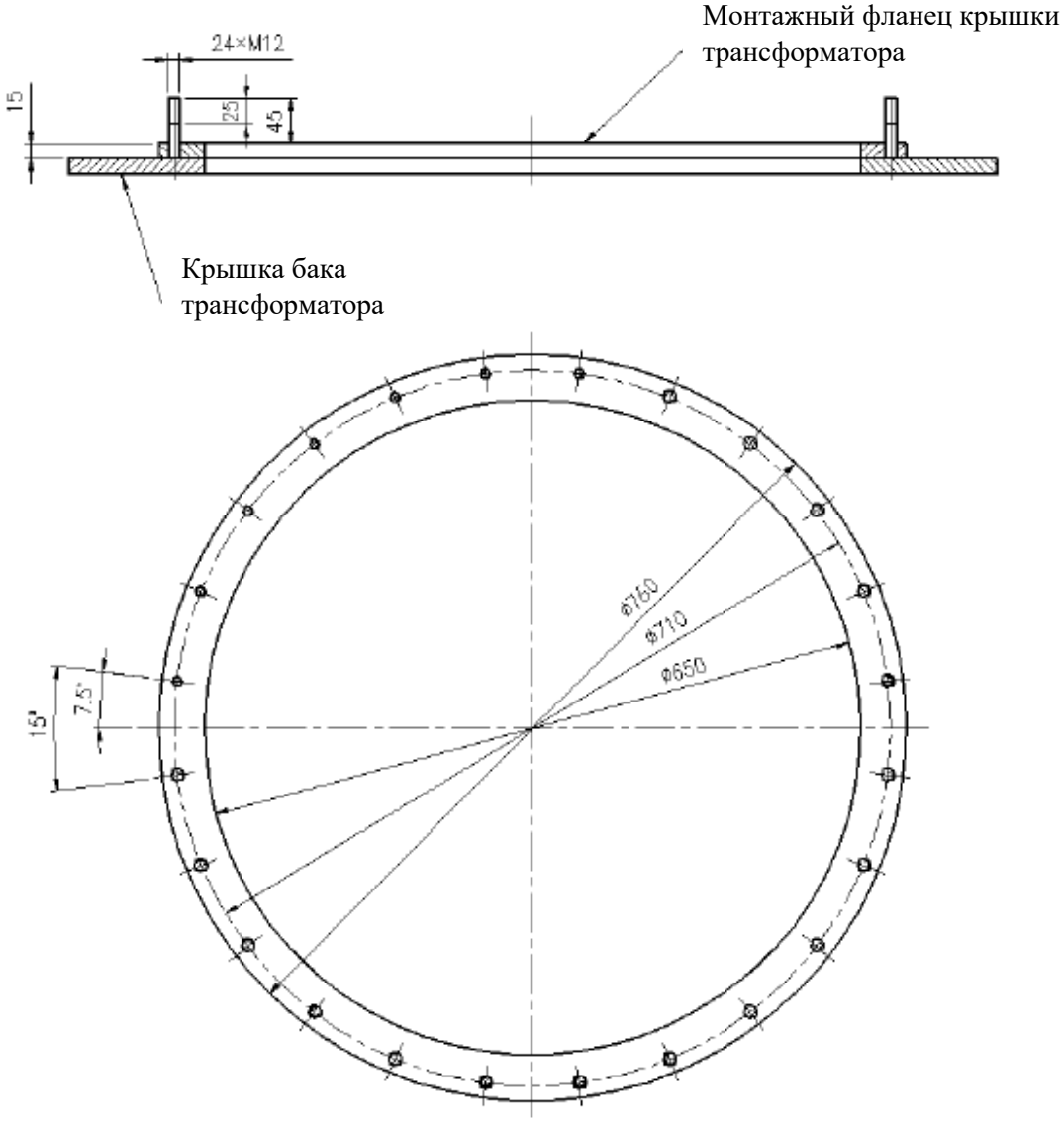


Рис. 3 Фланец для монтажа устройства РПН

Для закрепления головки устройства необходимо установить монтажный фланец. Монтажный фланец представляет из себя стальное кольцо с установленными на нём шпильками. Он должен быть специально спроектирован для лучшего уплотнения головки устройства (см. рис. 3).

Шпильки (M12, макс. длина 45 мм) должны быть расположена равномерно по окружности с достаточной точностью.

3.2. Установка устройства РПН на трансформатор колокольного типа

Внимание!
Следить за целостностью вакуумного цилиндра! Устройство РПН является переключателем ответвлений под нагрузкой основанным на принципе вакуумного дугогашения. При установке следить за целостностью дугогасительной камеры! • В случае обнаружения повреждения дугогасительной камеры своевременно сообщить в отдел послепродажного обслуживания компании «Хуамин»!

Предупреждение!
Размещать тяжелые детали на неровной поверхности может быть опасным для здоровья! Неустойчивое размещение избирателя ответвлений может привести к падению и риску получения тяжелой травмы! • Избиратель ответвлений следует размещать на ровной плоскости. • Следует убедиться в том, что избиратель ответвлений не опрокинется.

Внимание!
Расположение тяжелых деталей на неровной поверхности может привести к угрозе повреждения имущества! Неустойчивое размещение избирателя ответвлений может привести к падению и риску его повреждения или повреждения иных деталей! • Избиратель ответвлений следует размещать на ровной плоскости. • Следует убедиться в том, что избиратель ответвлений не опрокинется. • Используйте транспорт и подъемник грузоподъемностью более 500 кг.

3.2.1. Демонтаж верхней крышки механизма переключения и подъем выемной части контактора

1. Удостоверьтесь в точности расположения устройства РПН.
2. Открутите 24 болта М10 с крышки устройства РПН (с пружинной шайбой, используйте ключ№ 17).
3. Снимите крышку устройства РПН (см. рис. 4).

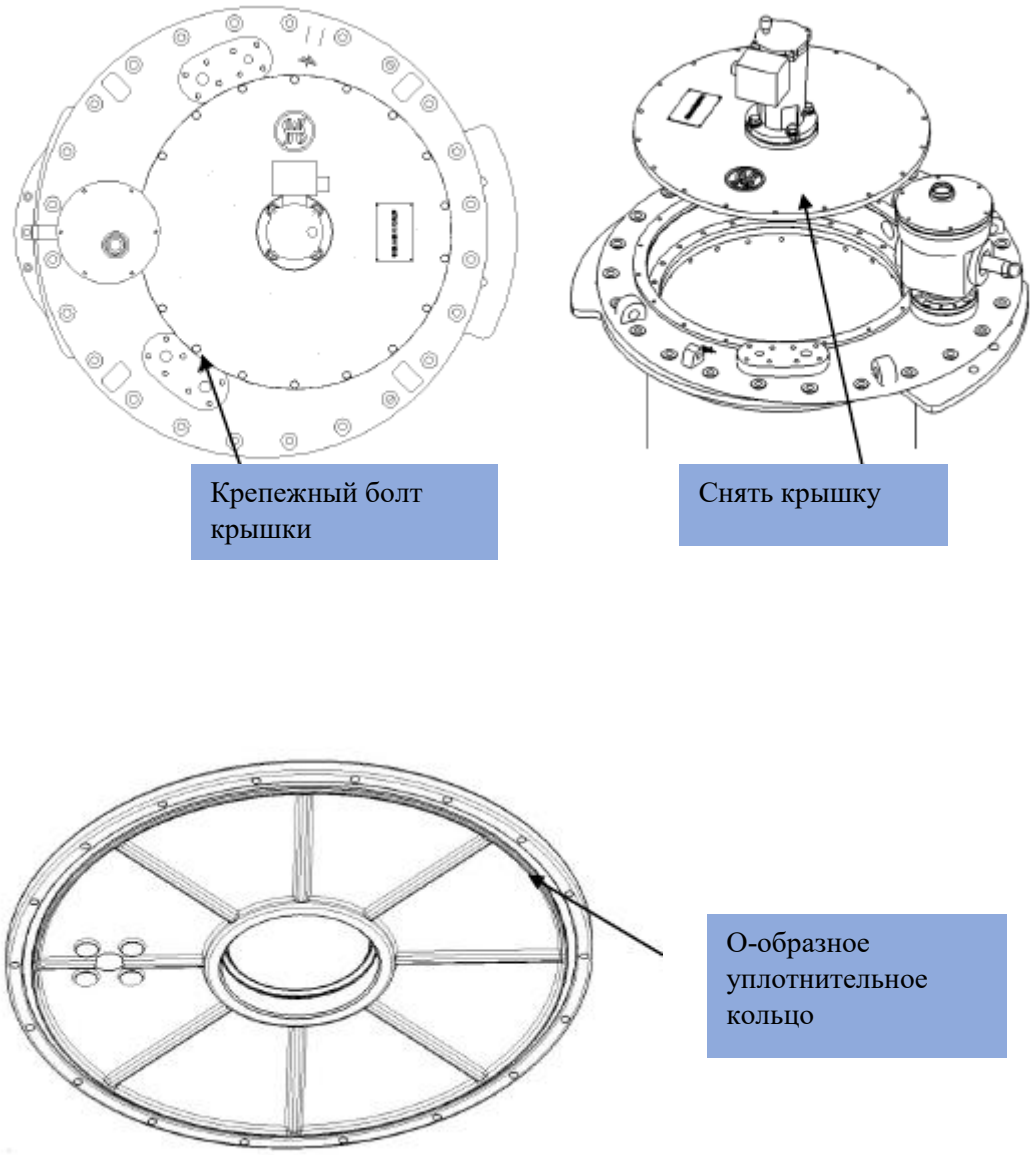


Рис. 4

	Внимание:	Сохранять целостность уплотнительного кольца верхней крышки.

4. Отвернуть на фланце крепежные болты (не красной зоны) (9 шт., болт М8, ключ № 13 с пружинной шайбой) (см. рис. 5).

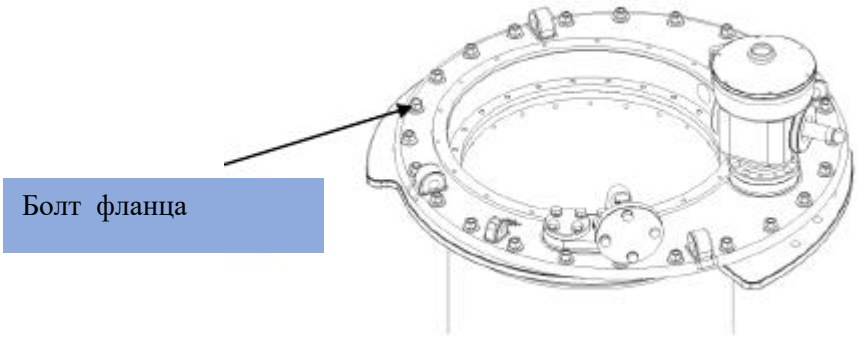
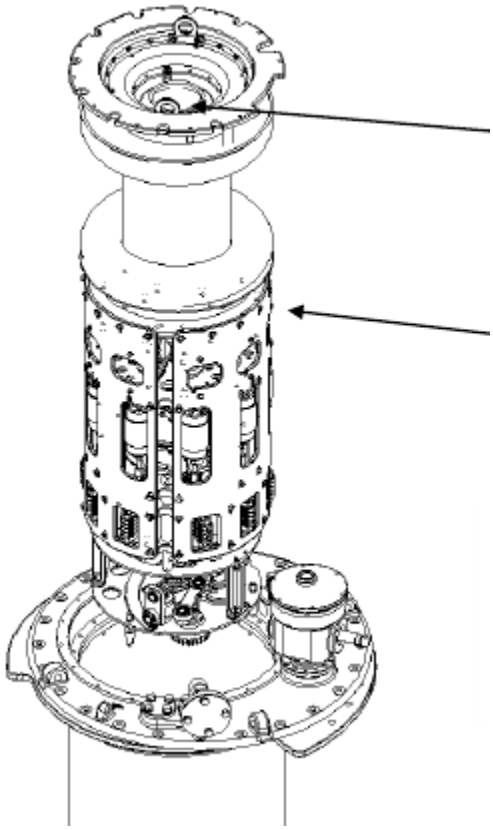


Рис. 5

	Внимание:	Следить за количеством крепежных деталей, не ронять детали в воздушную камеру контактора.

5. В верхней части переключателя имеется осушитель, не удалять его. Осторожно поднять выемную часть контактора из воздушной камеры (см. рис. 6).



- Поставить центральный блок контактора на ровную горизонтальную плоскость.
- Избегать наклонения выемной части контактора.

После подъема выемной части контактора не производить переключений избирателя ответвлений во время установки.

Рис. 6

3.2.2. Подъем фланца головки механизма переключения

	Внимание	Сохранять целостность крепежных деталей, не ронять в воздушную камеру.

Открутить остальные крепежные болты с фланца головки (13 шт., болты М8, ключ № 13, есть дисковая/тарельчатая кольцевая подкладка). Поднять монтажный фланец механизма переключения с опорного фланца (см. рис. 8).

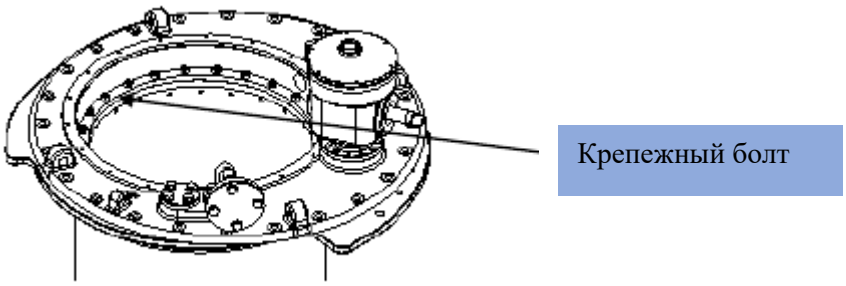


Рис. 7

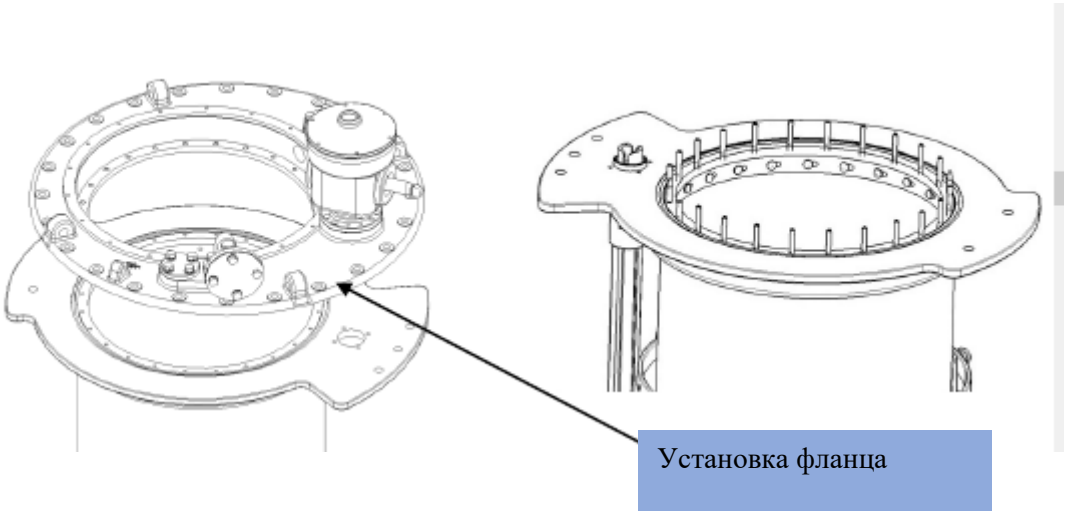


Рис. 8

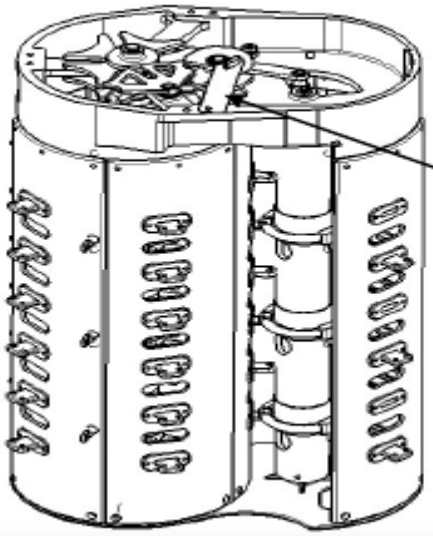
3.2.3. Сборка избирателя и воздушной камеры контактора

Поднять воздушную камеру контактора над верхней частью избирателя ответвлений, соединить. Выполнять действия в следующем порядке:

1 . Поставить избиратель на горизонтальную плоскость.

2 . Удалить фиксирующую пластину избирателя (см. рис. 9).

3 . Специальными инструментами поднять воздушную камеру контактора (см. рис. 10).



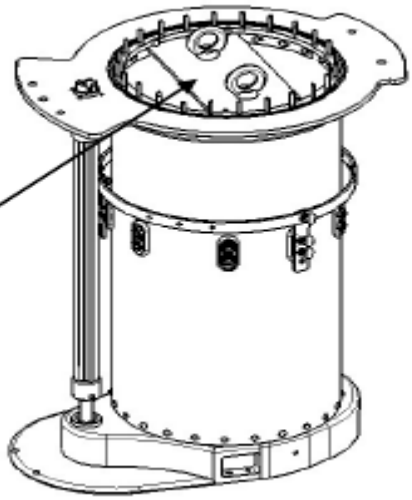


Рис. 9. Фиксирующая пластина избирателя

Рис. 10. Специальная подъёмная траверса для воздушной камеры

4. Осторожно поставить воздушную камеру контактора на верхнюю часть избирателя (см. рис. 11).

5. Выровнять обе соединительной муфты, при стыковке отделить бандаж верхней и нижней соединительной детали, обратить внимание на отсутствие толчков.

	Внимание	При неправильном соединении может возникнуть опасная ситуация! После снятия фиксирующей пластины не поворачивать вал избирателя.

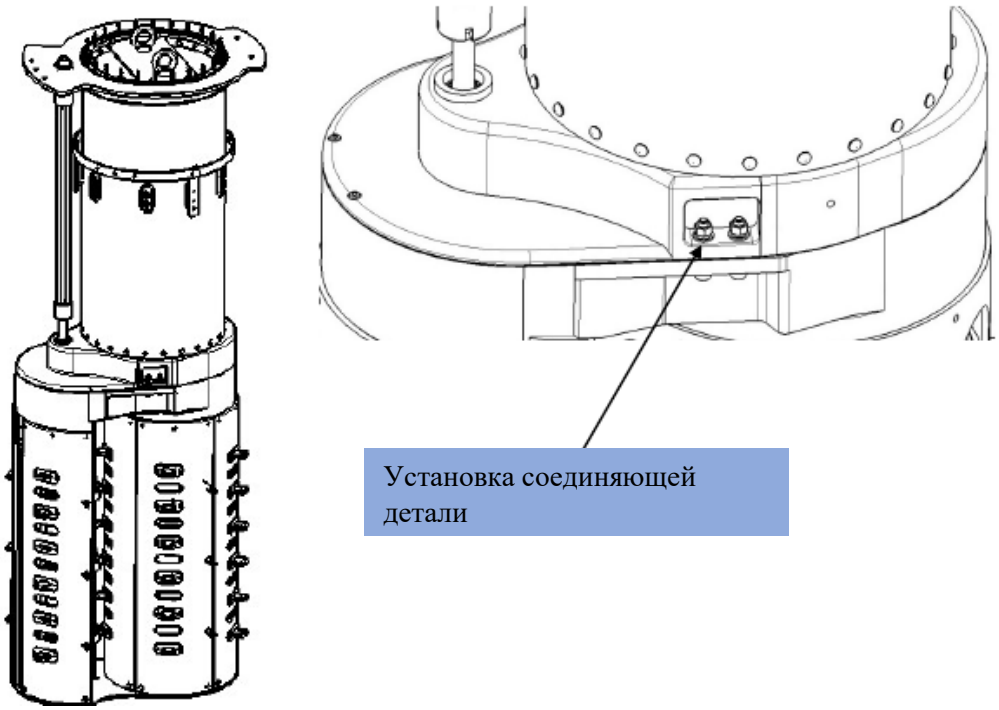


Рис. 11. Схема соединения воздушной камеры контактора и избирателя

6. Проверить правильность положения воздушной камеры контактора с монтажным отверстием для избирателя, извлечь крепежную деталь из ящика арматур № 1 в упаковочном ящике избирателя, выполнить соединение (см. рис. 11) с моментом затяжки от 50-60 Н*м.

	Внимание	Погрешность перпендикулярности контактора и избирателя ответвлений должна составлять не более 2°.

7. Установить избиратель ответвлений и четно-нечетного проводника воздушной камеры контактора

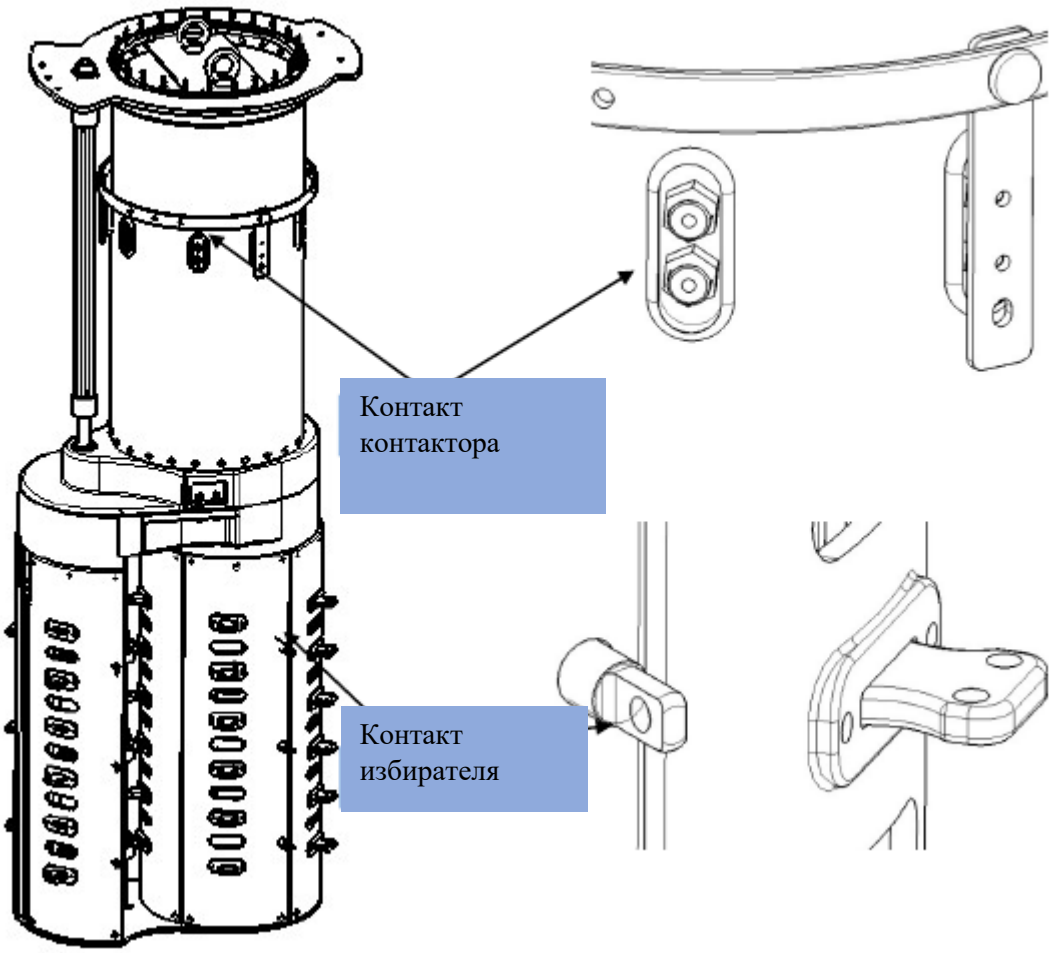


Рис. 12. Установка избирателя ответвлений и четно-нечетного проводника воздушной камеры контактора

Предупреждение!	
	Внимание, обязательно следует ровно прижимать проводник непосредственно с контактом на изолирующей трубе, защитный колпачок между ними не прижимать (рис. 13).

	Внимание	Все соединения выводных проводов должны производиться внимательно. Обязательно используйте регламентированный момент затяжки для обеспечения надежное крепление болтов, а также используйте прилагаемый защитный колпачок для прикрытия зажимов.

	Внимание	Внимательно проводите соединение избирателя ответвлений и контактора, избегайте повреждений внешнего изоляционного слоя.

Предупреждение!
Во время проведения работ с контактором, механизмами или компонентами электрического привода, необходимо удостовериться в том, что они надежно закреплены. Ни в коем случае не допускать случайного падения какого-либо элемента устройства.

Извлечь из упаковочного ящика проводники, использовать порядковый номер болтов: 25 шт. М8 и 35 шт. М10, соединить контакты контактора и избирателя.

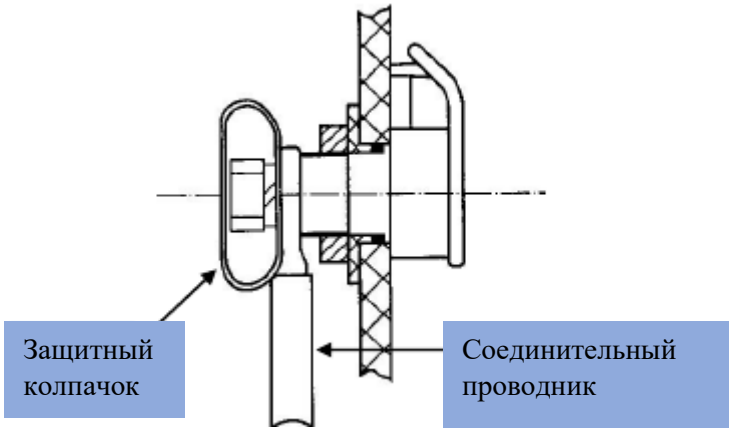


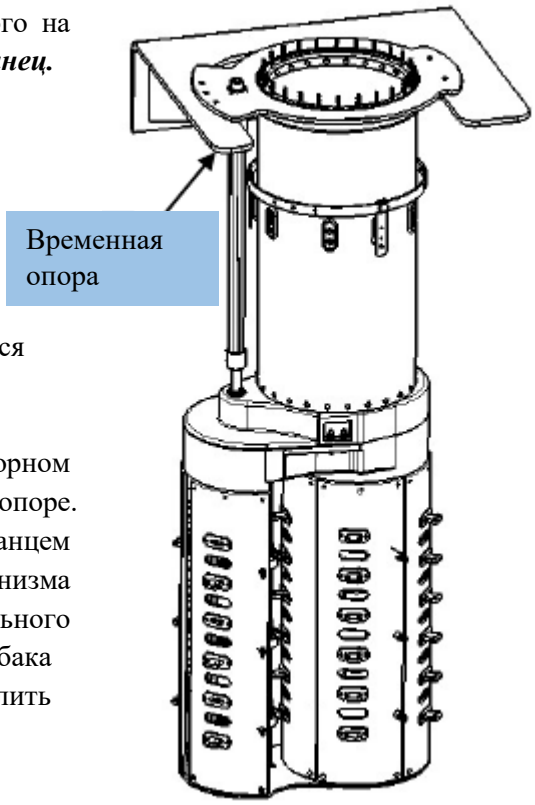
Рис. 13

8. После соединения проводников плотно закройте защитный колпачок.

Примечание
• Следует помнить, что переключатель ответвлений обязательно должен находиться строго вертикально на опорной конструкции (погрешность перпендикулярности не более 2°). • Механизм переключения монтируется на опорной конструкции. • После опускания крышки бака трансформатора обязательно следует обеспечить поднятие механизма переключения на 5-20 мм до конечного места расположения.

3.2.4. Установка механизма переключения на активной части трансформатора колокольного типа

Сначала поместите механизм переключения устройства РПН на временную опору внутри трансформатора. Для этого на воздушной камере контактора установлен ***опорный фланец.***



Сборка происходит в следующем порядке:

1. Переместите механизм переключения на опору, и соедините его с регулировочной обмоткой. Механизм переключения не должен передвигаться самопроизвольно, он должен устойчиво стоять на опоре.

2. С помощью крепежного отверстия на опорном фланце временно закрепите механизм переключения на опоре. При необходимости между опорой и опорным фланцем подложите временный вкладыш для регулировки механизма переключения до необходимого уровня его окончательного местоположения. Перед установкой крышки бака трансформатора колокольного типа необходимо удалить вкладыши.

Рис. 14

3.2.5. Окончательная установка механизма переключения на крышке бака трансформатора колокольного типа

1. Перед опусканием крышки бака трансформатора колокольного типа следует сначала очистить поверхность опорного фланца воздушной камеры контактора. На опорном фланце поставьте уплотнительное кольцо (Рис. 15). Вытащите вкладыши.

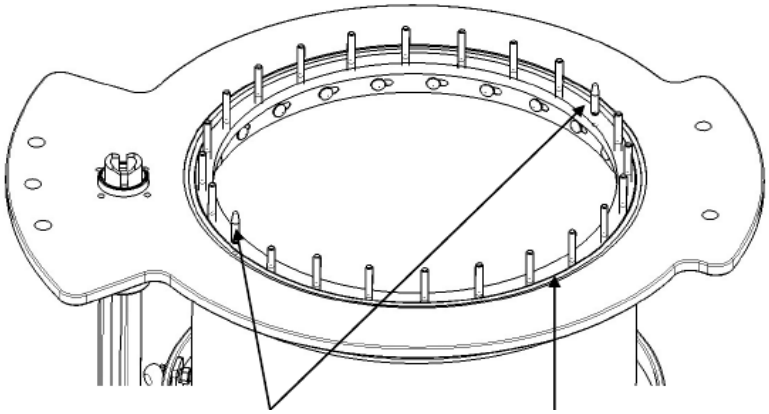


Рис. 15

2. Поднимите крышку бака трансформатора над активной частью трансформатора и осторожно опустите её.

3. Перед установкой монтажного фланца механизма переключения очистите его уплотнительную поверхность. На монтажный фланец трансформатора установите маслостойкую прокладку, а затем закрепите на нём монтажный фланец механизма переключения. (24 болта М10, момент затяжки 100-110 Н*м) (см. рис. 16).

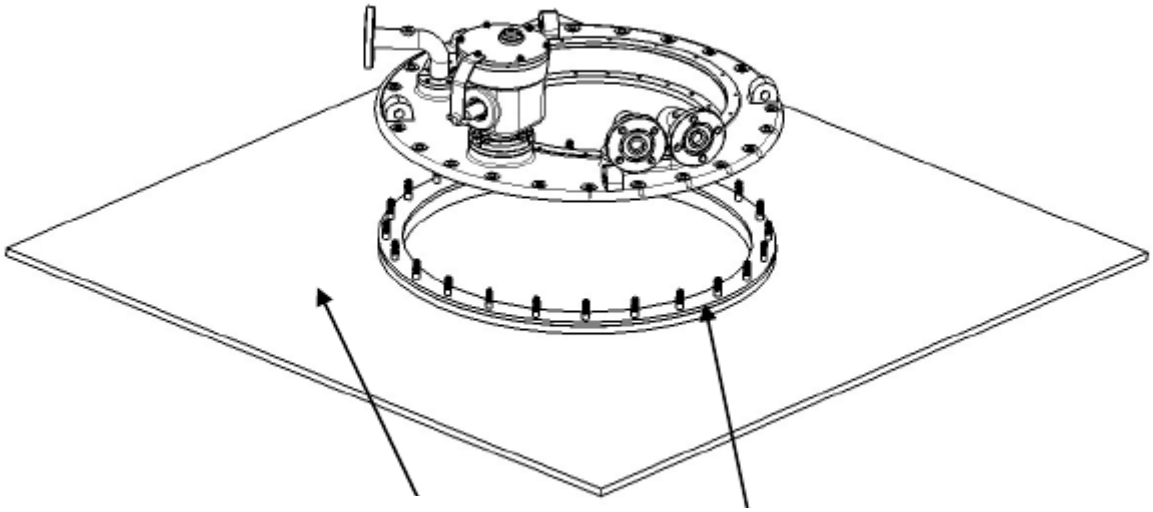


Рис. 16

4. Специальным подъемником чуть приподнять механизм переключения. Необходимо обеспечить правильное расположение крепежных отверстий для всех болтов опорного фланца. (См. рис. 17).

5. Закрепите фланец головки механизма переключения на монтажном фланце трансформатора. Обратите внимание на красный треугольник на двух установочных винтах (удлиненных), а также на опорном фланце и верхней крышке переключателя, это поможет произвести точную установку.

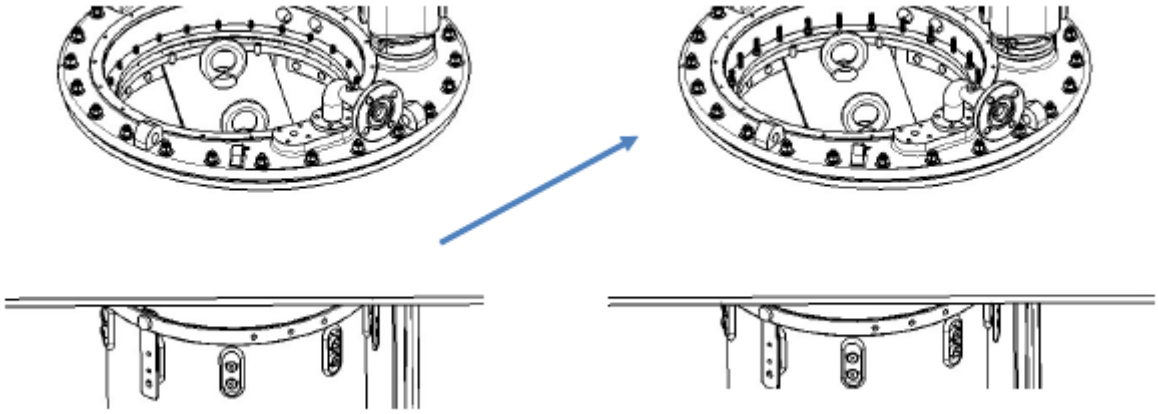


Рис. 17

3.2.6. Установка выемной части контактора

	Внимание:	После установки выемной части следует удостовериться в том, что между нижней частью кольца фланца механизма переключения и фиксирующей частью фланца трансформатора отсутствует зазор, они должны быть плотно приложены друг к другу.

	Предупреждение!
	Если между нижней частью кольца фланца и фиксирующей частью фланца трансформатора будет зазор, то это может не привести к переключению или привести к неправильному положению передачи, или другим серьезным нарушениям работы.

1. При установке выемной части контактора необходимо обеспечить правильное положение избирателя ответвлений относительно соединительной детали дна цилиндра в настроенном положении. Для выравнивания необходимо использовать наконечник соединительной детали (см. рис. 18).

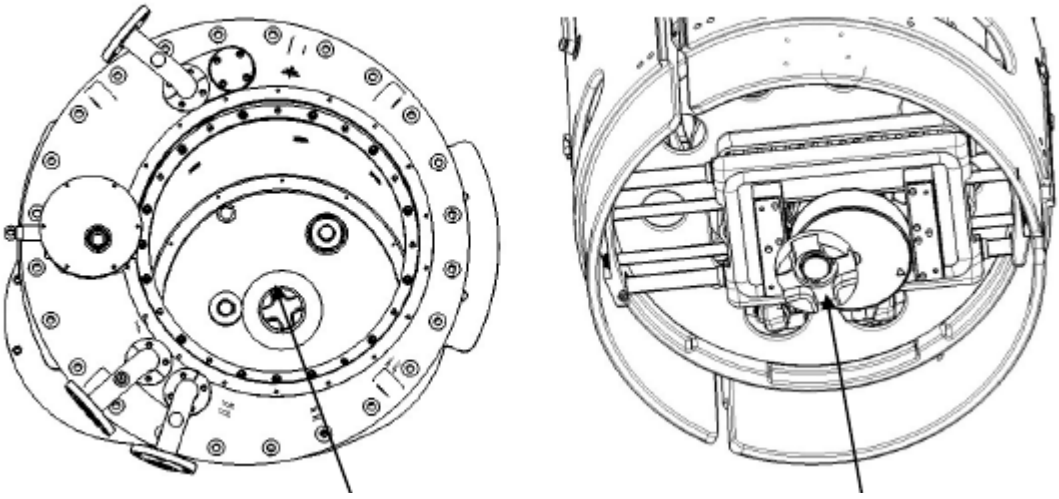


Рис. 18

2. Поднимите выемную часть контактора над воздушной камерой, медленно опустить её до конечного местоположения. Закрепите выемную часть, используя 10 гаек M8 (ключ №13, момент затяжки 12~15Н*м, с пружинной шайбой)

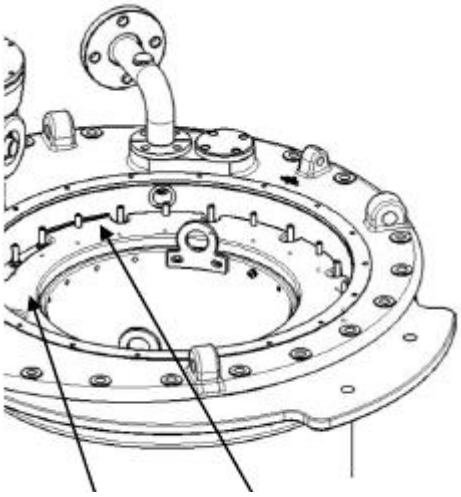


Рис. 19

3. Установка верхней крышки

Поставить верхнюю крышку механизма переключения на фланец головки и плотно закрыть его. Обеспечить правильное местоположение уплотнительного кольца.
Внимание: перед установкой крышки, аккуратно протереть поверхность уплотнения.

	Внимание:	Нарисовать красную линию на верхней поверхности фланцевого кольца фланца колокольного типа после установки выемной части. Верхняя поверхность фланцевого кольца не должна пересекать красную линию (см. рис. 19).

3.3. Установка устройства РПН на трансформатор

3.3.1. Демонтаж головного монтажного фланца с устройства РПН и подъем выемной части контактора → Подробно в п. 3.2.1

3.3.2. Подъем монтажного фланца → Подробно в п. 3.2.2

3.3.3. Сборка избирателя ответвлений и воздушной камеры контактора → Подробно в п. 3.2.3

3.4. Сборка монтажного фланца бака трансформатора

1. Перед установкой фланца головки механизма переключения очистить поверхность соединения. На монтажный фланец трансформатора поставить уплотнительную прокладку, а затем закрепить на нём фланец головки механизма переключения устройства РПН (24 болта М10, момент затяжки 100-110 Н*м) (см. рис. 16).

2. Поднять крышку бака трансформатора над корпусом трансформатора, установить его.

3.4.1. Использование подъемной траверсы для подтягивания механизма переключения устройства SHGV к фланцу головки и соединения с монтажной стороной опорного фланца

3.4.2. Установка выемной части и крышки контактора идентична установке переключающего устройства колокольного типа.

3.5. Соединение отводов регулировочной обмотки с контактами избирателя устройства РПН

Отводы регулировочной обмотки должны соединяться надлежащим образом с контактами избирателя в соответствии со схемой соединения. Контакты избирателя пронумерованы на изоляционных рейках избирателя.

	Внимание:	Все отводы регулировочной обмотки должны быть надёжно соединены с переключающим устройством. Отводы необходимо присоединить без натяга.

3.5.1. Закрепление отвода регулировочной обмотки и контакта избирателя устройства РПН

На контакте избирателя ответвлений имеется отверстие для болта М10, которое удобно использовать для закрепления и стопорения отводов регулировочной обмотки.

Имеющийся в комплектации экранирующий колпачок предназначен для стопорения болта М10 (рис. 20) после его затяжки при подсоединении отвода.

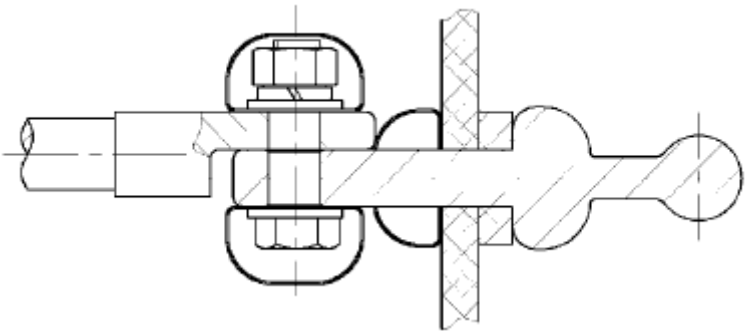


Рис. 20

3.5.2. Присоединение отводов к избирателю не должно привести к деформации или повреждению избирателя

1. Отводы регулировочной обмотки следует вести к избирателю ответвлений раздельно, с двух сторон, избегая натяжения отвода на одну сторону. В противном случае это приведет к деформации избирателя.

2. Отводы регулировочной обмотки трансформатора, подходящие к контактам избирателя ответвлений должны быть выполнены в виде дуги и при этом они не должны быть слишком короткими во избежание натяжения изоляционных реек избирателя ответвлений.

3. Отвод должен быть мягким и его не рекомендуется покрывать изоляционным лаком во избежание деформации рейки избирателя после сушки.

4. Отвод избирателя должен проходить снаружи избирателя. Запрещено проводить отвод через каркас избирателя.

5. После соединения отводов на трансформаторе колокольного типа следует поднять механизм переключения на 5-20 мм, для этого необходимо обратить особое внимание на гибкость соединительных отводов. Рекомендуется установить опорный фланец на несущую конструкцию и временно подложить подкладку для достижения необходимого зазора для последующего монтажа, затем подсоединить отвод (так же как с конечной установкой) и удалить временную подкладку, проверить надёжность закрепления отвода, а также отсутствие воздействия на избиратель.

4. Проверка коэффициента трансформации и измерение сопротивления постоянному току трансформатора

Перед сушкой рекомендуется провести проверку коэффициента трансформации и измерение сопротивления постоянному току.

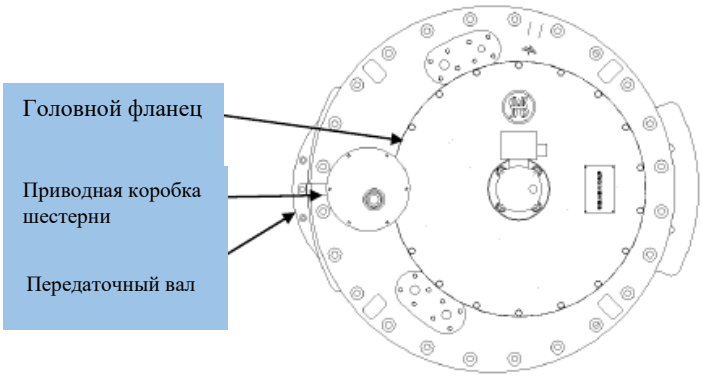


Рис. 21

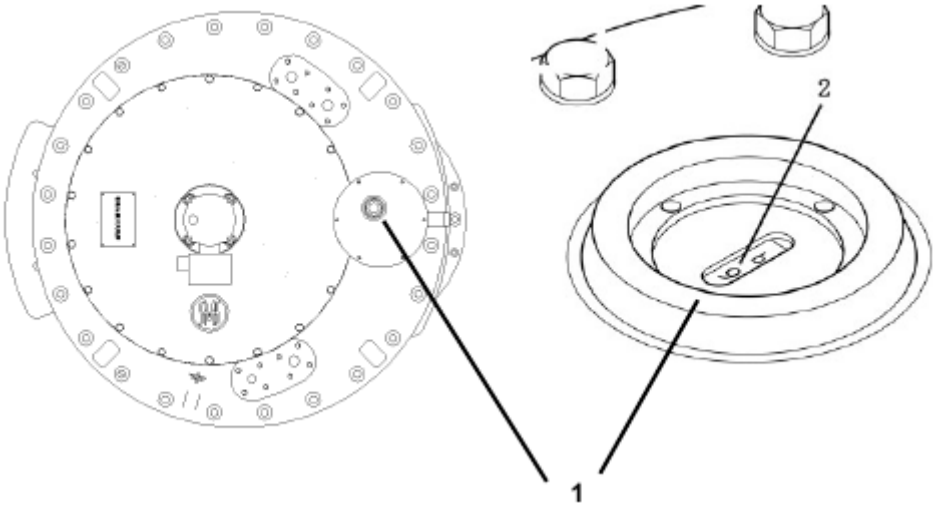
4.1. Проверка коэффициента трансформации (на трансформаторе колокольного типа необходимо временно установить на механизм переключения фланец головки и выемную часть контактора)

Для вращения приводного вала верхнего редуктора механизма переключения, возможно использовать короткую трубу с внутренним диаметром 25 мм (один соединяющий болт диаметром 12 мм уже вставлен в трубу) с маховиком или рукояткой.

При переключении на одну ступень требуется произвести 33 оборота.

При переключении на одно положение должен четко слышиться звук срабатывания контактора. После этого необходимо прокрутить в том же направлении ещё два с половиной оборота, это будет считаться завершением процесса переключения ступени.

В процессе переключения необходимо наблюдать через смотровое окно за номером положения (рис. 22) во избежание проскакивания конечного положения переключающего устройства.



1. Смотровое окно 2 Рабочее положение

Рис. 22

	Внимание:	Приводить в движение механизм переключения только посредством приводного вала верхнего редуктора.

4.2. Измерение сопротивления постоянному току трансформатора

	Внимание:	После проверки коэффициента трансформации и измерения сопротивления постоянному току механизм переключения следует вернуть обратно на положение наладки.

5. Сушка

	Внимание:	1. Исключить попадание мелких деталей в воздушную камеру контактора. 2. При монтаже/демонтаже мелких деталей необходимо убедиться в наличии всех деталей, обязательно пересчитать их. 3. При демонтаже и выполнении других работ избегать повреждения крышки и уплотнительного кольца фланца головки.

Для обеспечения изоляционных свойств устройства РПН обязательно следовать нижеописанной инструкции для сушки (вакуумная или газовая).

	Внимание:	1. Особое внимание уделить металлическим частицам. При обнаружении металлических частиц удалить их. 2. После снятия крышки переключателя следует избегать попадания инородных тел и частиц в воздушную камеру контактора. 3. Обращать внимание на конечную температуру и скорость повышения температуры при сушке, необходимо следовать ниже приведенным параметрам. 4. Точка измерения температуры должна находиться вблизи

		устройства РПН. 5. После дегидратации переключателя, во избежание негативного воздействия влажности воздуха, необходимо изолировать его от атмосферного воздуха на протяжении 48 часов.

5.1. Вакуумная сушка

Перед сушкой необходимо демонтировать верхнюю крышку механизма переключения, верхний редуктор, электропривод, защитное реле, клапан сброса давления, коробку конической шестерни и другие детали. Вышеперечисленные части не следует сушить.

5.1.1. Сушка в вакуумной печи

1. При нормальном атмосферном давлении воздуха температура устройства РПН повышается со скоростью примерно 10 °C/ч до максимальной температуры 110 °C.
2. Сушка циркулирующим теплым воздухом: на протяжении 20 часов при максимальной температуре устройства РПН 110°C.
3. Вакуумная сушка: на протяжении 50 часов при температуре от 105°C до максимум 125°C. Максимальное остаточное давление составляет 133 Па.

5.1.2. Вакуумная сушка в баке трансформатора

1. Прикрепить соединительную трубу (номинальный диаметр 25 мм) между патрубками E2 и Q механизма переключения.
2. При нормальном атмосферном давлении воздуха температура повышается со скоростью примерно 10 °C/ч до максимальной температуры 110 °C.
3. Сушка циркулирующим теплым воздухом: на протяжении 20 часов при максимальной температуре устройства РПН 110°C.
4. Вакуумная сушка: на протяжении 50 часов при температуре устройства РПН от 105°C до максимум 110°C. Максимальное остаточное давление составляет 133 Па.

5.1.3. Обработка устройства РПН после сушки

1. После сушки переключателя необходимо проверить и обеспечить отсутствие инородных тел и частиц на поверхности контактов избирателя. Вместе с обеспечением сухости необходимо одновременно сохранить наличие консистентной смазки на поверхности контакта.

2. После сушки механизма переключения с трансформатором, во избежание большого трения, разрешается нанести небольшое количество консистентной смазки на подвижные детали механизма и контакты.

6. Установка устройств защиты и подсоединение электропривода

6.1. Установка защитного реле для контроля перепада давления газа

Установить в соответствии с инструкцией по применению защитного реле.

6.2. Установка электропривода

	Внимание:	Защитная пластина электропривода должна быть ровной, в противном случае это может привести к деформации электропривода, что повлияет на его использование.

Электропривод используется для переключения отвода переключателя с нагрузкой, возможна автоматическая работа или работа вручную. При установке электропривода особое внимание обратить на следующие пункты:

- Электропривод должен соединяться с механизмом переключения на положении наладки. Данное положение обозначено на схеме соединений поставляемого оборудования.
- Электропривод вертикально устанавливается на корпус трансформатора, наклон не допускается.
- Подробно об установке электропривода см. в инструкции по применению SHM и CMA7 электроприводов компании «Хуамин».

6.3. Установка конического редуктора

Зафиксировать угловой редуктор на опоре крышки бака трансформатора двумя болтами (диаметр отверстия 18 мм).

	Внимание:	Заводской номер на паспортной табличке углового редуктора должен совпадать с заводским номером устройства РПН.

Когда горизонтальный и вертикальный приводной вал больше двух метров, необходимо в обязательном порядке дополнительно установить промежуточную опору.

В соответствии с требованием пользователя в случае несовпадения оси горизонтального приводного вала с осью верхнего конического редуктора возможно отрегулировать величину угла (см. рис .23), установив под верхний конический редуктор на монтажном фланце головки 3 прижимные пластины (на каждую по 2 болта),

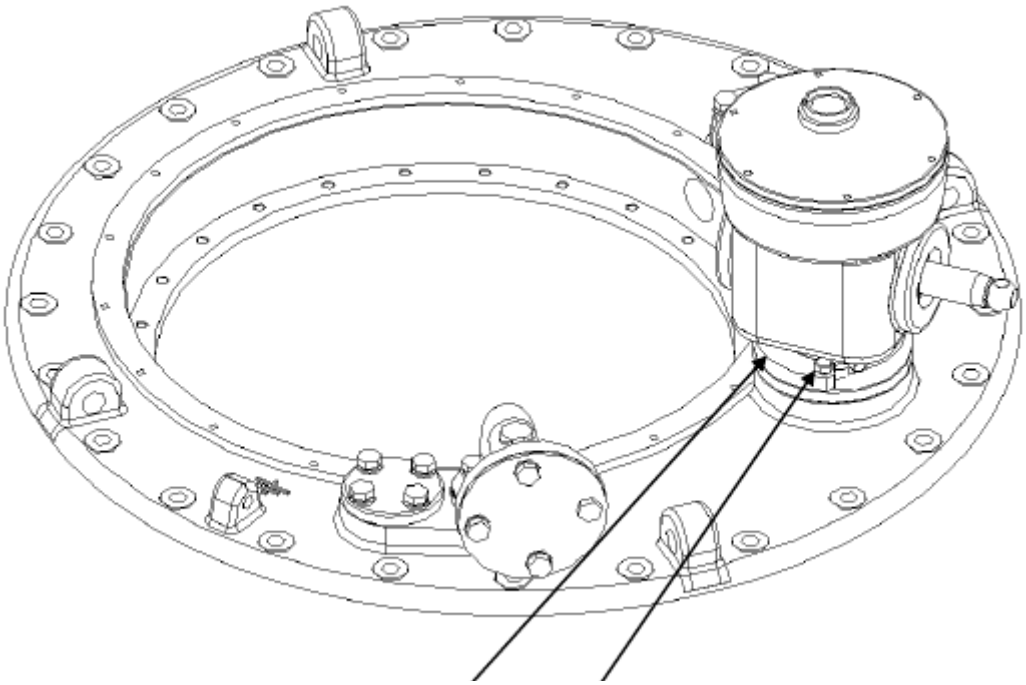


Рис. 23

1. Ослабить прижимную пластину, слегка вытянуть один её конец (шесть болтов М8, ключ №13).
2. Посредством вращения приводного вала повернуть конический редуктор на требуемый угол установки.
3. Затянуть крепежные болты прижимной пластины (момент затяжки 15 Н*м).

6.4. Установка горизонтального и вертикального приводного вала

1. Установку горизонтального и вертикального вала проводить в соответствии с инструкцией по применению валов компании «Хуамин».

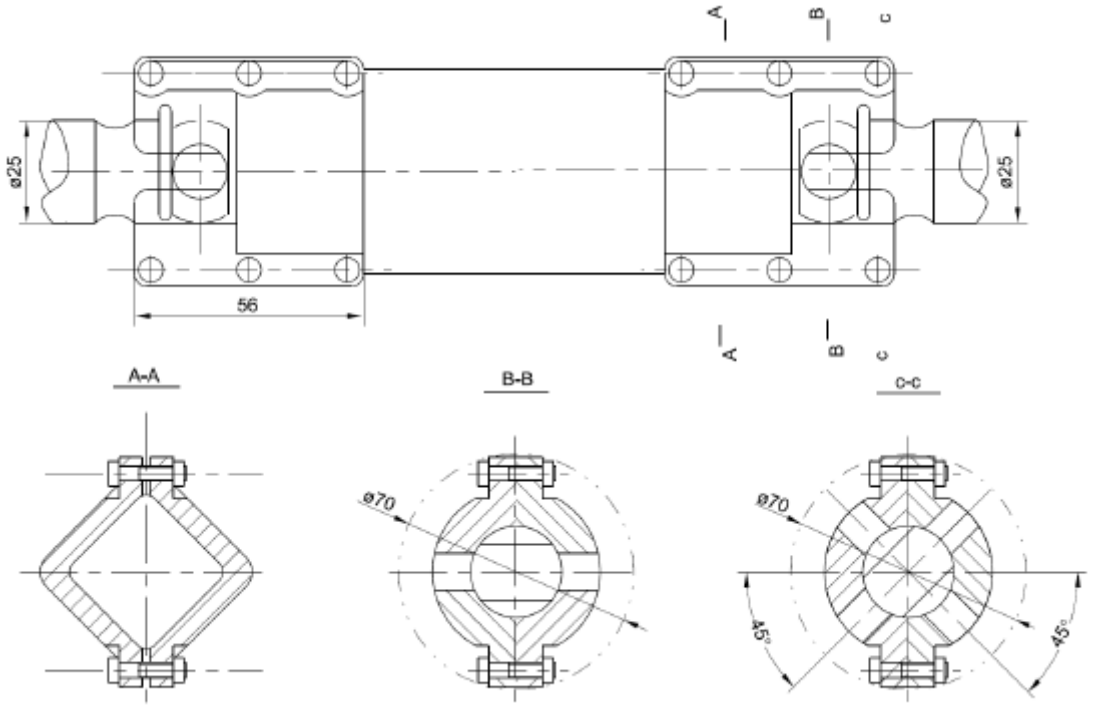


Рис. 24

2. При соединении вала с электроприводом и механизмом переключения необходимо соблюдать требования инструкции по эксплуатации электропривода компании «Хуамин» (рис. 24).

3. При длине вертикального вала более 2-х метров необходимо дополнительно установить промежуточную опору (см. рис. 25).

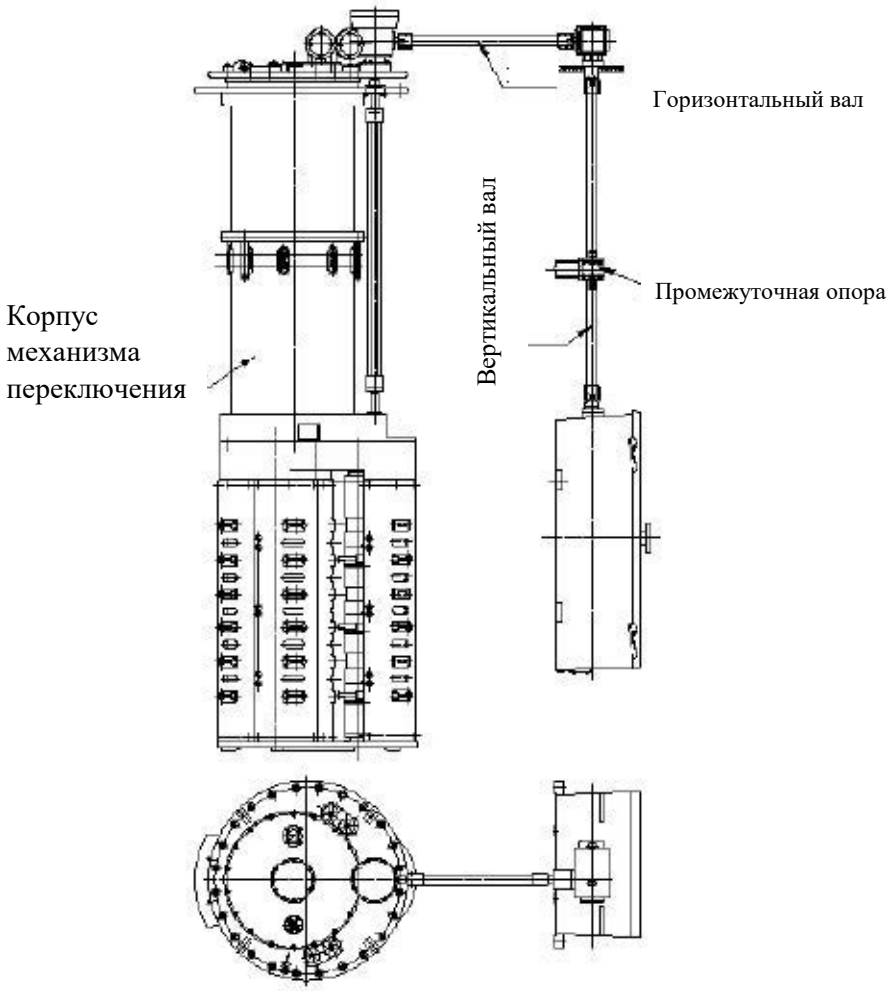

Горизонтальный вал
Вертикальный вал
Промежуточная опора
Корпус механизма переключения

Рис. 25

6.5. Установка защитного кожуха приводного вала

6.5.1. Установка горизонтального защитного кожуха

Длина горизонтального защитного кожуха определяется на этапе проектирования заводом-производителем трансформатора. После установки приводного вала на двух концах горизонтального защитного кожуха следует установить зажимы (прилагается к арматуре), затем вставить их в выступ червячного и конического редуктора, наконец сдвинуть зажимы до выступов с обеих сторон и прочно закрепить их (см. рис. 26).

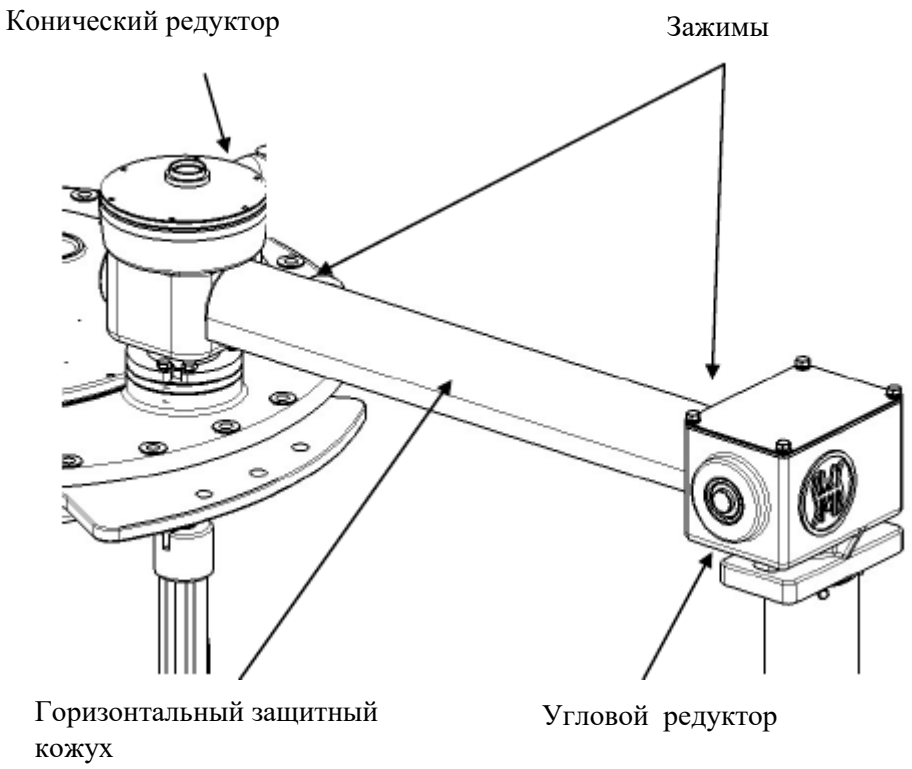


Рис. 26

6.5.2. Установка вертикального защитного кожуха (см. рис. 27)

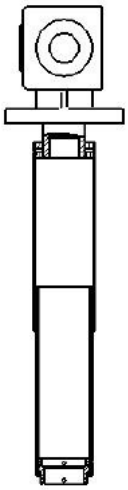


Рис. 27

6.6. Проверка положения привода переключающего устройства

При соединении переключающего устройства с электроприводом сначала необходимо один раз провести цикл переключений вручную, затем можно запустить переключения от моторного привода.

При соединении устройства с электроприводом требуется, чтобы разница во времени между переключением контактора и остановкой электропривода в фиксированном положении в обоих направлениях вращения была одинаковой.

Обычно проверка соединения механизма переключения с электроприводом осуществляется перед выпуском с завода. Однако для обеспечения надежной работы переключающего устройства необходимо провести дополнительную проверку соединения.

Проверка соединения проводится в следующей последовательности:

1. Вращайте рукоятку в направлении 1→N. Когда сработает контактор (раздается звук переключения) продолжайте поворачивать рукоятку в том же направлении, одновременно считая количество оборотов до тех пор, пока красная отметка на зеленом секторе индикатора периодов не достигнет середины смотрового окошка. Запомнить количество оборотов, m.

2. Вращайте рукоятку в обратном направлении N→1 до предыдущего положения. Запомнить количество оборотов, k (количество оборотов после срабатывания контактора)

3. Если количество оборотов m = k, то соединение правильное, если m ≠ k или m – k > 1, то необходимо провести настройку оборотов. Сначала отсоединить электропривод и вертикальный вал, прокрутить в сторону с большим количеством оборотов на (m - k)1/2 оборота, затем соединить вертикальный вал с электроприводом.

4. Проводить проверку соединения вышеописанным способом до тех пор, пока не получится одинаковое количество оборотов, то есть m = k.

Пример

Проверка соединения между устройством РПН типа SHGV и электроприводом типа SHM: переключить положение 10 (позиция настройки) в положение 11, m = 5 оборотов, положение 11 прокрутить обратно до положения 10 (начальная позиция настройки), k = 3 оборота, погрешность в количестве оборотов: m – k = 5 – 3 = 2 оборота.

Количество оборотов для корректировки (m – k)1/2 = 1/2(5 - 3) = 1 оборот, отсоединить вертикальный вал от электропривода, вышеописанным способом настроить количество оборотов, повернуть рукоятку на 1 оборот в направление 10→11. Затем подсоединить вал от электропривода.

Проверка точной настройки в обоих направлениях.

a. В соединенном положении запомнить количество оборотов m и k;

b. Отсоединить устройства, поворачивать в сторону с большим количеством (m - k)1/2 оборота;

c. Снова подсоединить вал к приводу. Проводить проверку до тех пор, пока количество оборотов будет одинаковым, m = k;

7. Наполнение элегазом

Наполнение элегазом воздушной камеры переключающего устройства должно проходить в следующем порядке:

1) Открыть клапан между защитным реле давления и переключателем с нагрузкой.
2) Соединить вакуум-насос с краном для впуска/выпуска воздуха воздушной камеры переключателя, создать вакуум в воздушной камере. По достижении вакуумного давления в 600 Па удерживать состояние вакуума на протяжении более 30 мин.

	Внимание:	Разница давлений между воздушной камерой контактора и баком трансформатора ни при каких обстоятельствах не должна превышать 0,3 МПа (манометрическое давление).

3) Подать элегаз через кран для впуска/выпуска воздуха воздушной камеры контактора . Степень накачки указана в следующей схеме.

	Внимание:	При использовании нового адсорбента или только что замененного адсорбента барометрическое давление наполнения газом должно варьироваться в пределах 0,005 МПа, см. рис. 28

4) После наполнения газом с помощью прибора для поиска утечки проверить каждый фланец и крышки переключателя на отсутствие утечки газа.

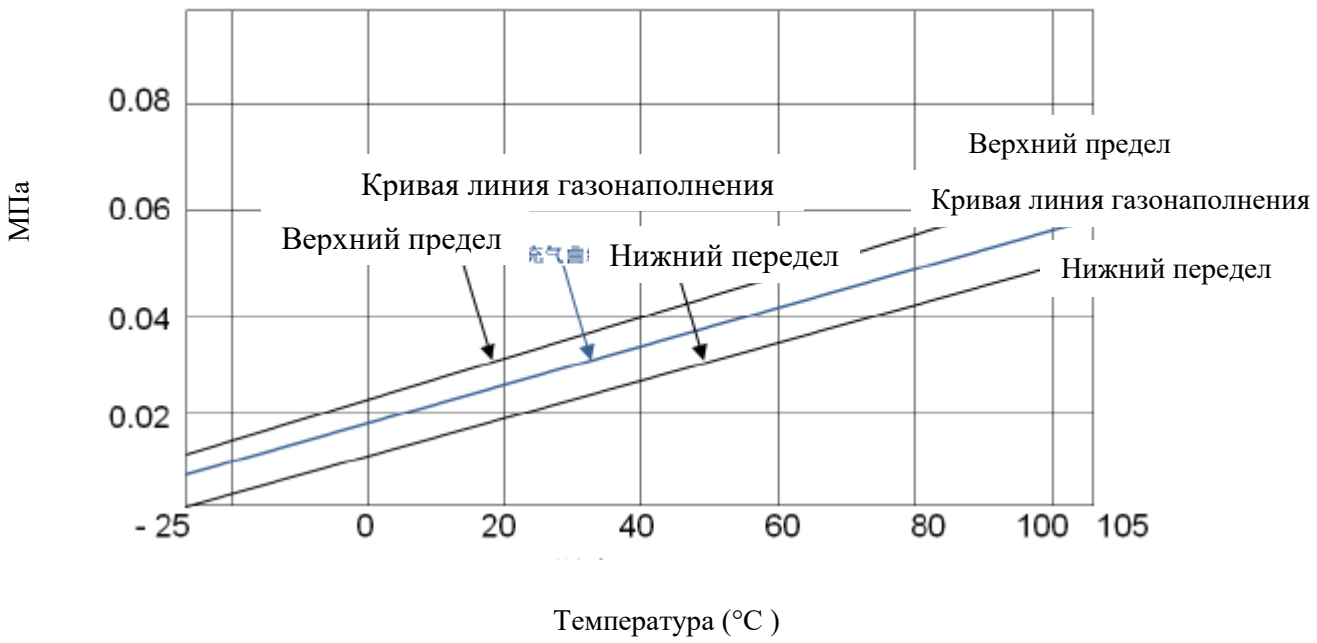


Рис. 28. Кривая наполнения газом

8. Подготовка устройства РПН к стандартному испытанию и предварительному испытанию

8.1. Подготовка к испытаниям

8.1.1. Проверка силы давления в контакторе

8.1.2. Заземление

1. Заземляющий болт устройства РПН соединить с крышкой бака трансформатора (один болт и гайка М12) ключ №19, момент затяжки 50-60 Н*м, рис. 29.

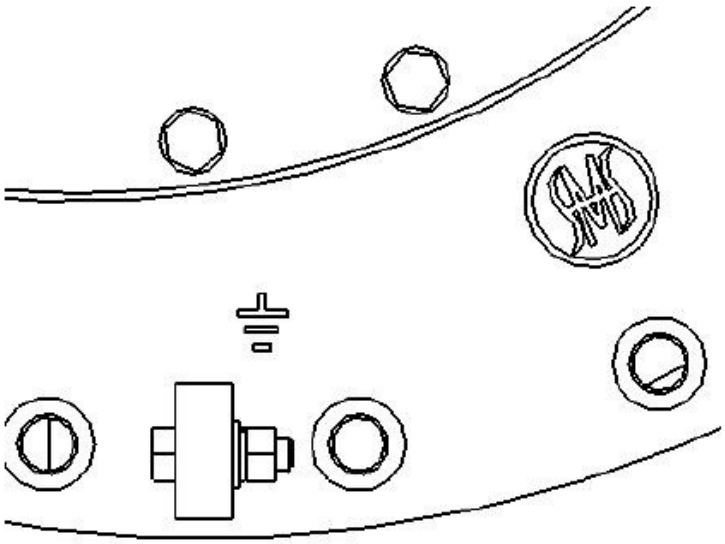


Рис. 29

2. Заземляющий болт на предохранительной коробке электропривода соединить с баком трансформатора (М12, ключ №19, момент затяжки 50-60 Н*м)

8.2. Испытание трансформатора на заводе

8.2.1. Механические испытания

	Внимание:	Перед вводом устройства РПН в эксплуатацию обязательно проверить механизм переключения устройства РПН и электропривода.

Напоминание
В случае неправильного соединения механизма переключения с электроприводом дальнейшее использование может привести к повреждению устройства РПН! • Следует убедиться в том, что указатели положения устройства РПН и электропривода показывают одно и то же положение!

1. Во время испытаний устройство РПН должно пройти весь цикл переключений.
2. Следует убедиться в том, что указатели положения электропривода и устройства РПН показывают одинаковые положения на каждой ступени (смотровое окно на фланце механизма переключения).
3. Проверить работу электрической и механической блокировки на первой и последней ступенях (см. инструкцию по экспатации электропривода).

8.2.2. Электрические испытания трансформатора

Предупреждение!
Во время работы под крышкой механизма переключения устройства РПН скапливается взрывоопасный газ, взрыв которого может привести к летальному исходу или нанести тяжелый вред здоровью! Убедиться в том, что: ➢ в пределах прямого контакта с устройством нет источника открытого огня, тепла или электрических искр (например, электрические искры, образованные от действия статического электричества), следует предупредить возможность их образования. Необходимо: ➢ проводить испытания переключателя только квалифицированными сотрудниками согласно правилам эксплуатации.

9. Проверка до ввода в эксплуатацию

Перед вводом трансформатора в эксплуатацию либо после длительного простоя необходимо проводить нижеследующую проверку:

9.1. Визуальный осмотр

- Проверить, соответствует ли давление газа переключателя отметке 0,025 мПа.
- Проверить, совпадают ли положения головки фланца переключающего устройства и электропривода. В противном случае привести их в соответствие.
- Проверить, надежно ли закреплен внешний соединительный болт.
- Проверить правильность подключения электропривода.
- Проверить наличие всех проведенных мероприятий по заземлению.

9.2. Проверка вручную

- Провести настройку вручную переключения электропривода, проверить отсутствие необычных звуков при переключении.
- Необходимо провести проверку вручную на каждой ступени, от начала до конца, проверить правильное положение переключающего устройства.
- По достижении 33 оборотов стрелка индикатора периодов привода должна находиться на середине «серой зоны»

9.3. Электрическое испытание

Воздушный переключатель замкнут, осуществляется соединение с верхом или низом, механизм работает нормально, контактор соответствует нормативным параметрам. После окончания испытаний привести переключающее устройство в положение наладки.

9.4. Проверка коэффициента трансформации

До ввода в эксплуатацию необходимо проверить коэффициент трансформации, соответствуют ли данные заводским параметрам.

10. Контроль и техническое обслуживание устройства РПН

10.1. Контроль во время эксплуатации

Для обеспечения нормальной работы устройства РПН необходимо регулярно проводить внешние и внутренние осмотры трансформатора:

- проверка нормы внутреннего давления воздушной камеры переключающего устройства,
- проверка герметичности шкафа моторного привода,
- проверка правильности установки нагревательного прибора моторного привода,
- проверка отсутствия нехарактерного звука при переключении,
- проверка работы счетчика моторного привода.

10.2. Обслуживание устройства РПН

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Техническое обслуживание переключающего устройства должен выполнять специально обученный персонал или квалифицированные сотрудники завода-изготовителя. Ненадлежащее обслуживание может привести к поломке переключателя и человеческим жертвам.

ВНИМАНИЕ	Перед осуществлением ремонта необходимо убедиться в том, что трансформатор выключен из сети и хорошо заземлен. Перед ремонтом необходимо хорошо проветрить помещение.

ВНИМАНИЕ	Необходимо проводить плановый ремонт переключающего устройства для обеспечения хорошего функционирования. В противном случае это может привести к повреждению переключателя и трансформатора.

10.3. Осмотр

Следует сверять показания с данными таблицы плотности, проверять звук при переключении переключающего устройства.

10.4. Объём и регулярность проверки

- каждые 20 000 переключений либо через 2 года эксплуатации;
- заменить выемную часть контактора по достижении 300 000 переключений;
- провести диагностику избирателя по достижении 800 000 переключений.

Осмотр и ремонт переключающего устройства обычно производит компания «ХУАМИН», стандартный ремонт производится в течение 1-го дня.

Приложения

Приложение 1. Размеры монтажного фланца крышки трансформатора

Приложение 2. Размеры фланца головки устройства РПН типа SHGV

Приложение 3. Габаритные размеры фланца устройства РПН типа SHGV колокольного типа

Приложение 4. Внешние габаритные размеры переключателя SHGVⅢ-400Y/126C-10193G

Приложение 5. Размеры опорного фланца устройства РПН типа SHGV

Приложение 6. Габаритные размеры зубчатого колеса в масштабе 4:1

Приложение 7. Компоновочная схема соединения устройства РПН типа SHGV с моторным приводом SHM-D

Приложение 8. Монтажная схема горизонтального и вертикального приводного вала

Приложение 9. Установочные размеры подвесной пластины

Приложение 10. Структурная схема отвода

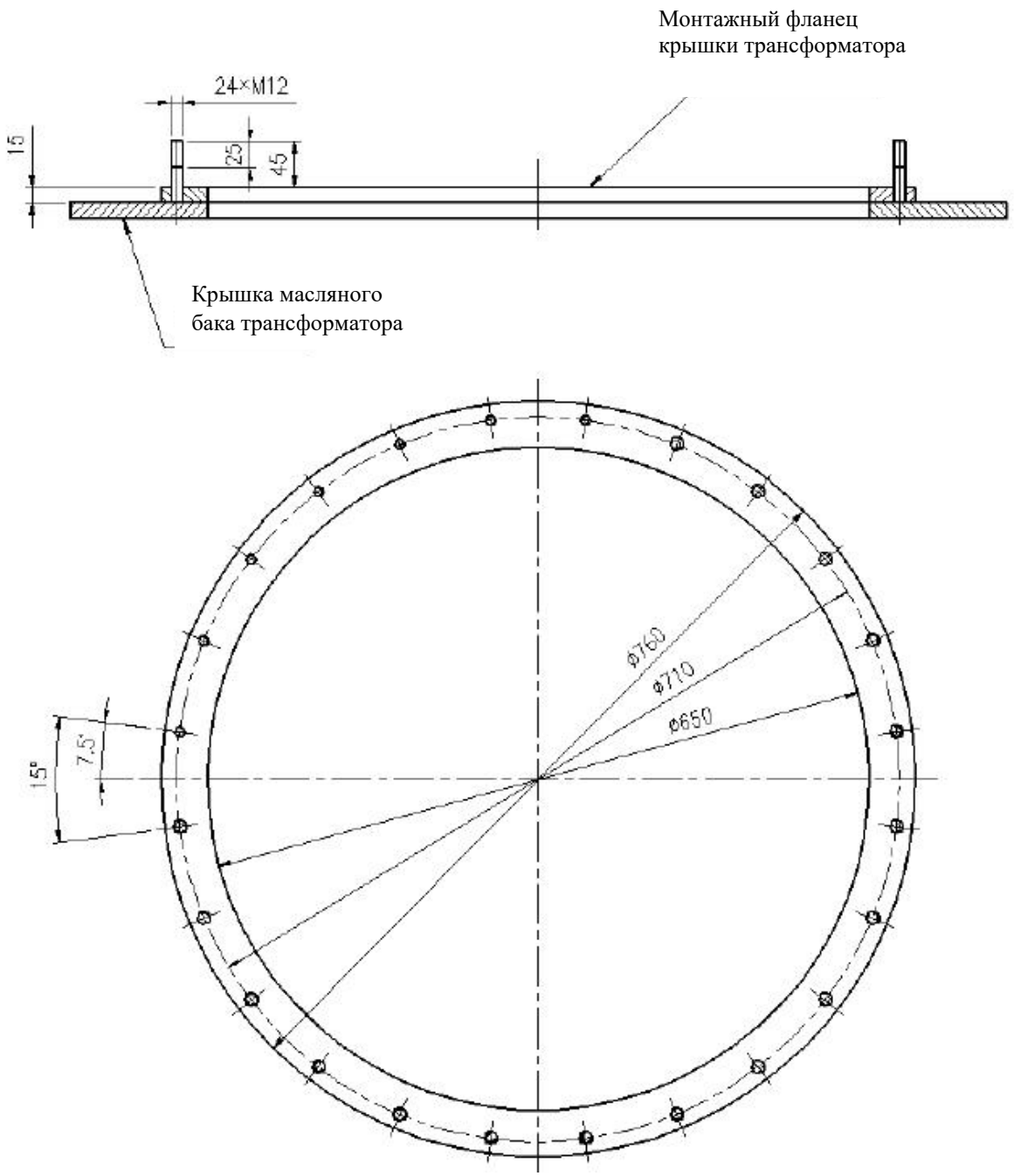
Приложение 11. Таблица рабочих положений 10191G и схема соединений устройства РПН типа SHGV

Приложение 12. Таблица рабочих положений 10191W и схема соединений устройства РПН типа SHGV

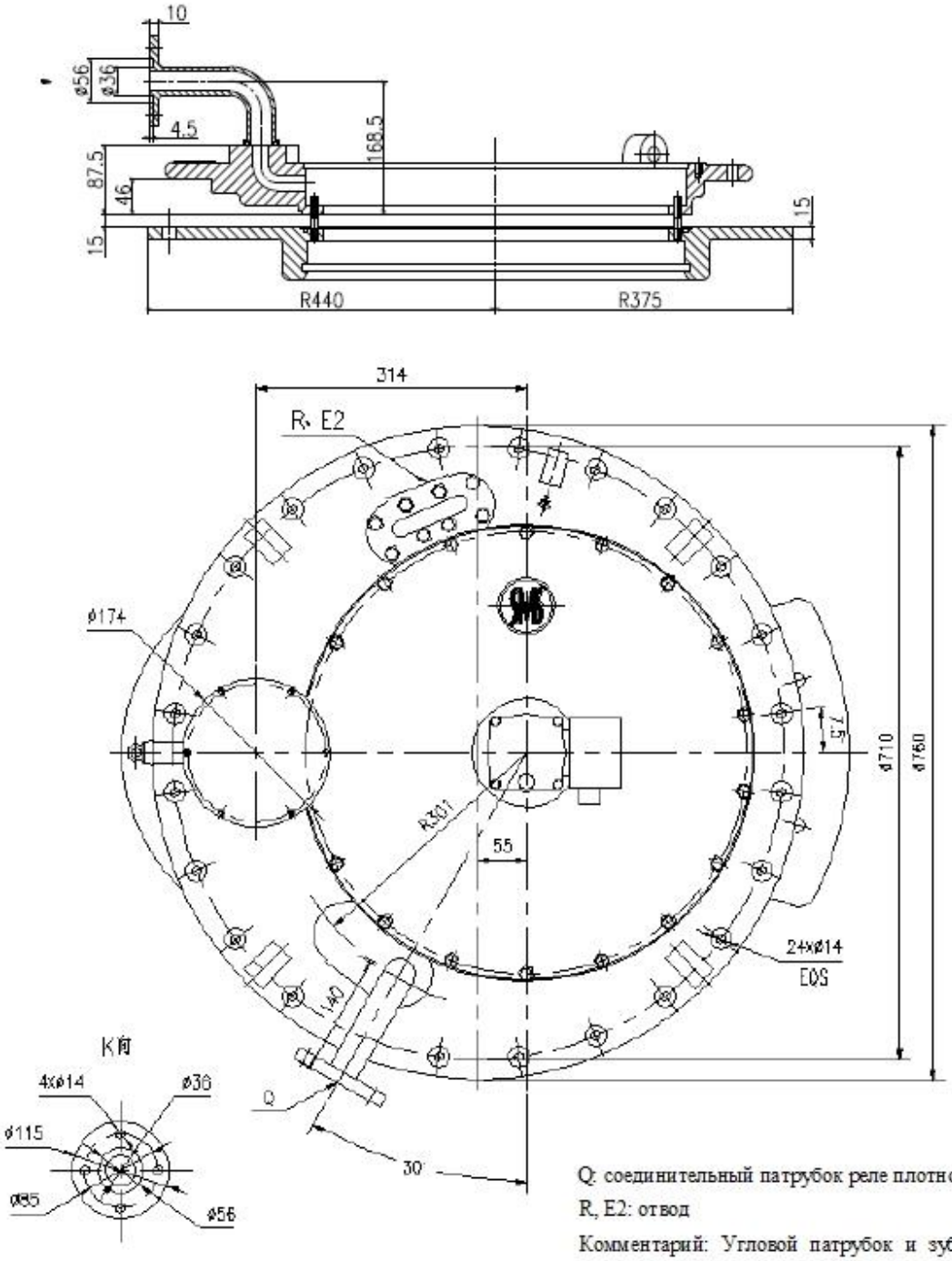
Приложение 13. Таблица рабочих положений 10193G и схема соединений устройства РПН типа SHGV

Приложение 14. Таблица рабочих положений 10193W и схема соединений устройства РПН типа SHGV

Приложение 1. Размеры монтажного фланца крышки трансформатора



Приложение 2. Размеры фланца головки устройства РПН типа SHGV

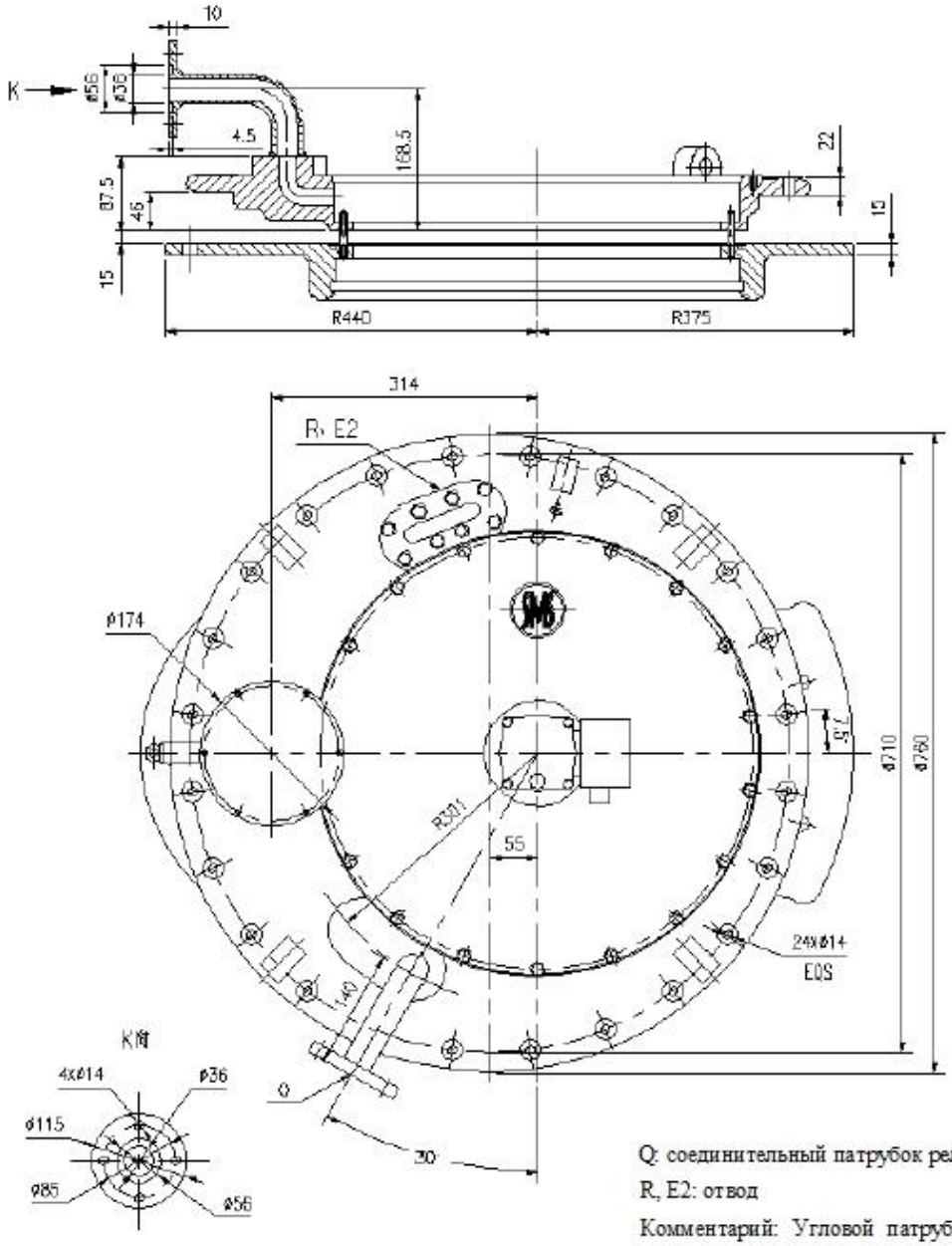


Q: соединительный патрубок реле плотности газа

R, E2: отвод

Комментарий: Угловой патрубок и зубчатое колесо имеют одинаковую ротацию 360 градусов

Приложение 3. Габаритные размеры фланца головки устройства РПН типа SHGV колокольного типа

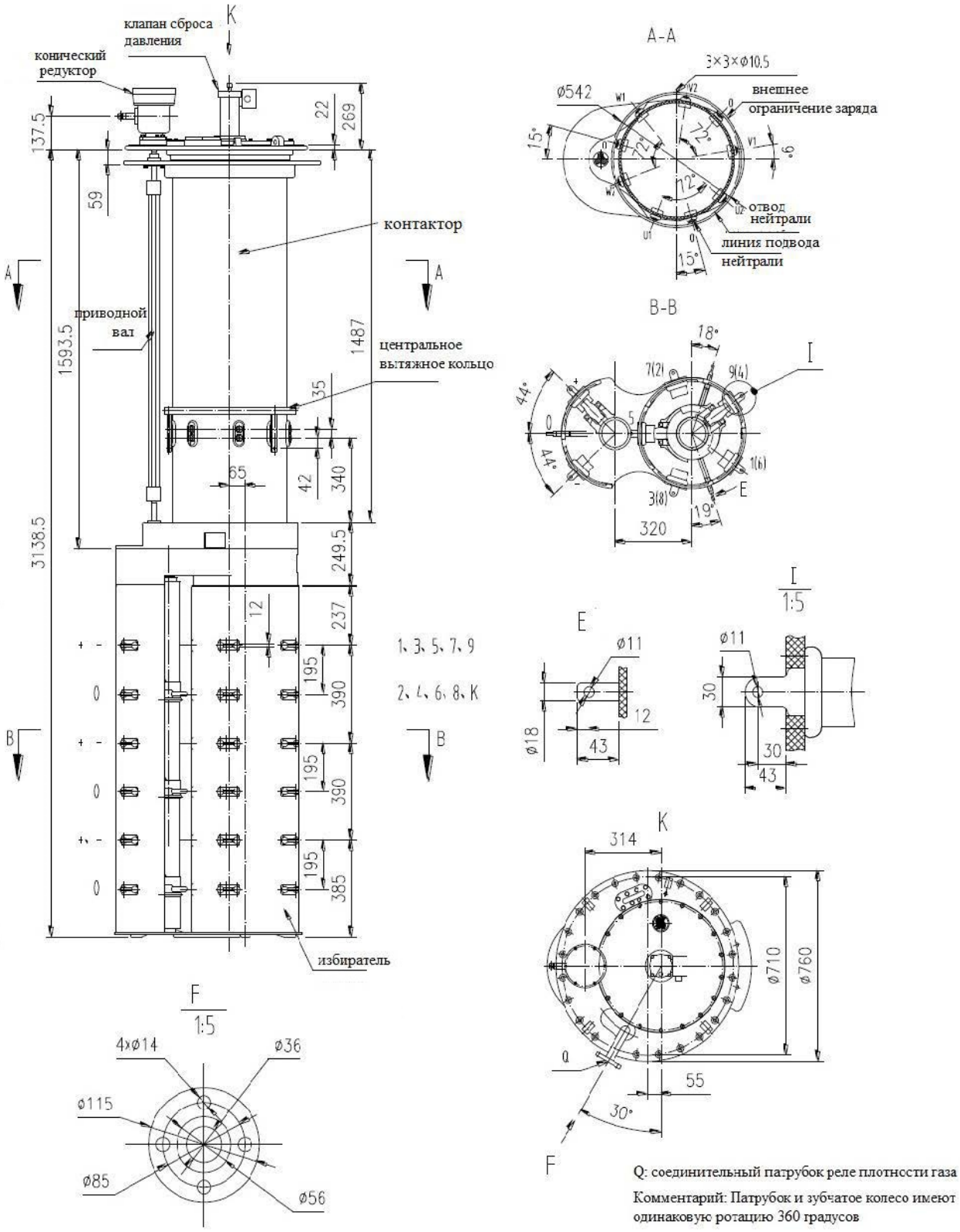


Q: соединительный патрубок реле плотности газа

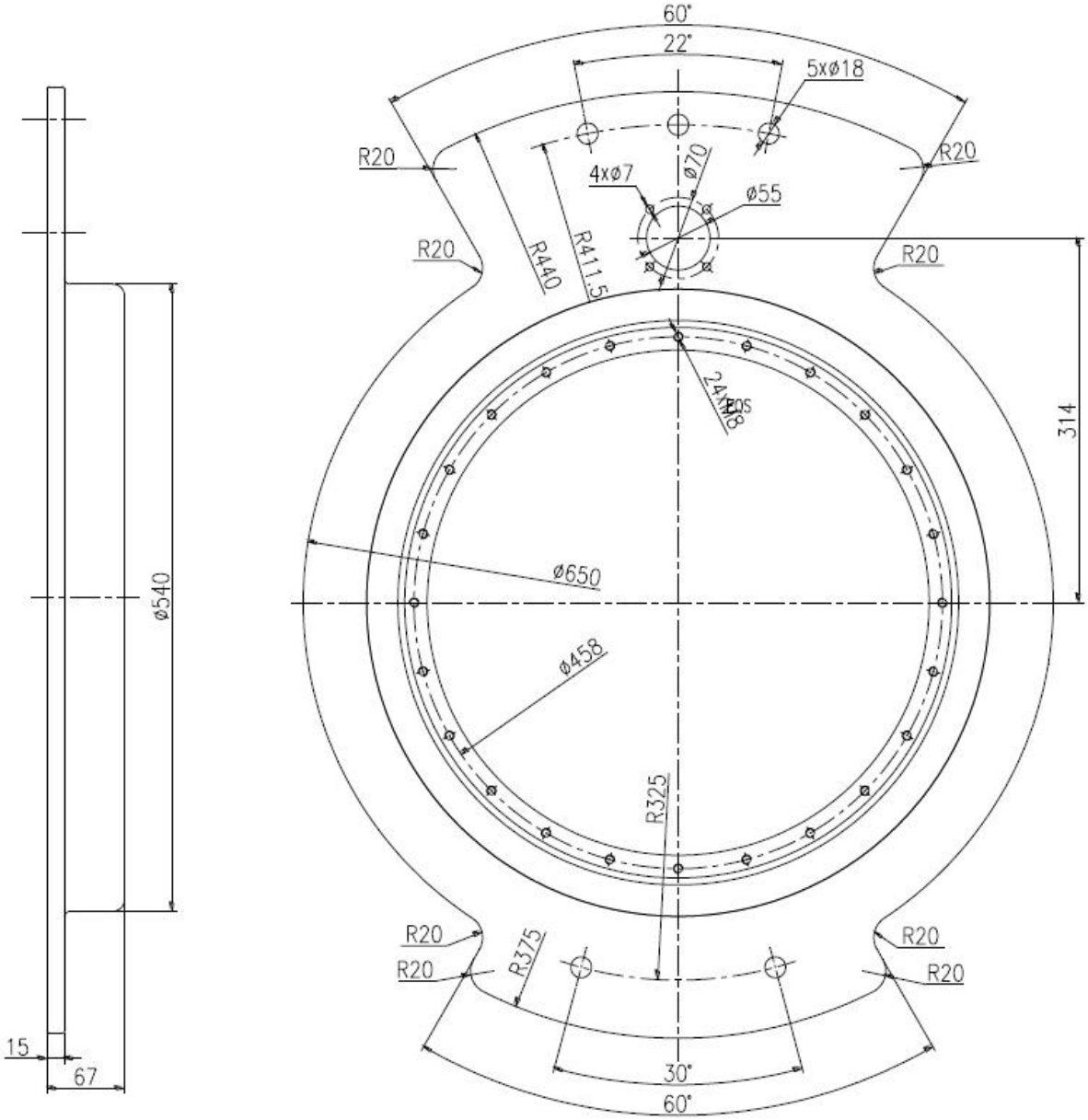
R, E2: отвод

Комментарий: Угловой патрубок и зубчатое колесо имеют одинаковую ротацию 360 градусов

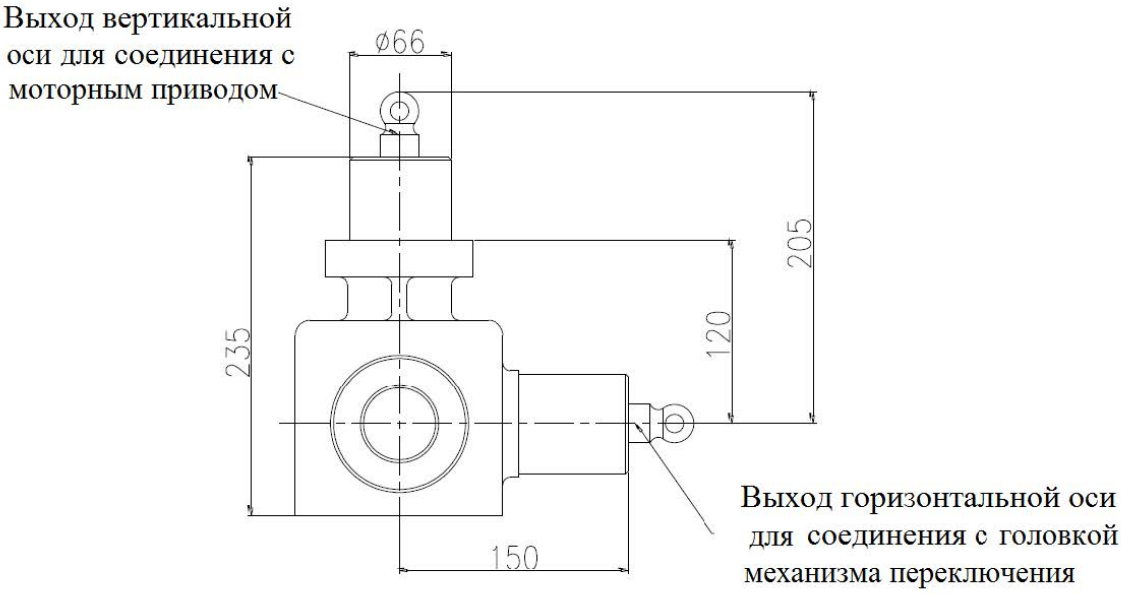
Приложение 4. Внешние габаритные размеры переключателя типа SHGVⅢ-400Y/126C-10193G

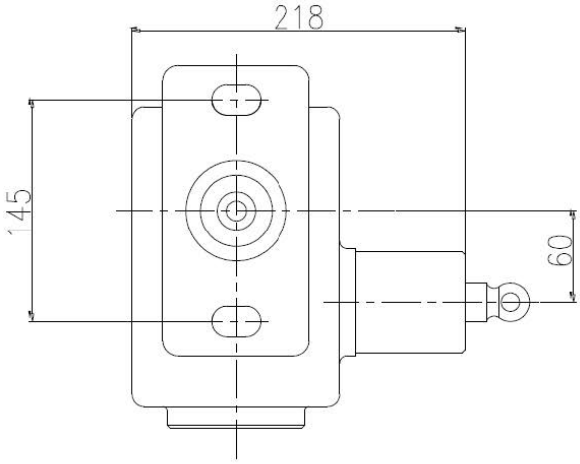


Приложение 5. Размеры опорного фланца устройства РПН типа SHGV

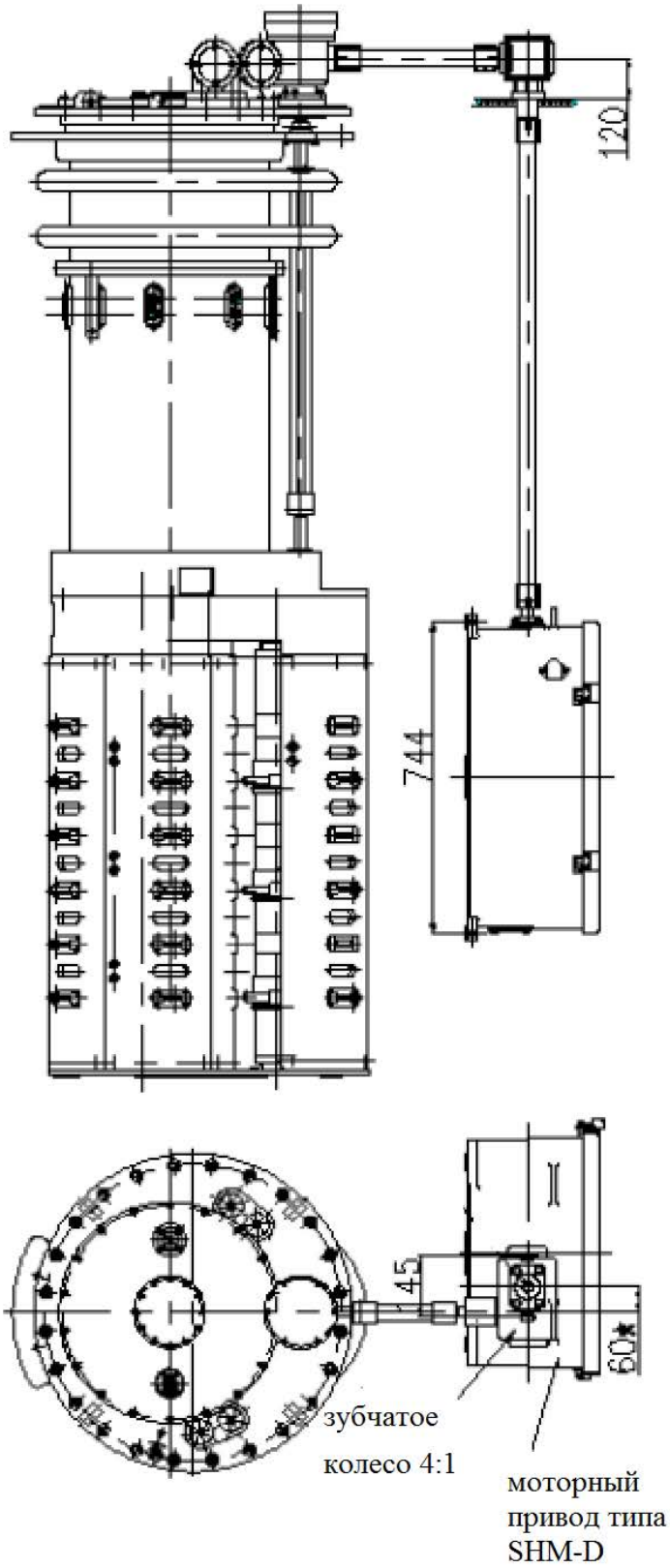


Приложение 6. Габаритные размеры углового редуктора

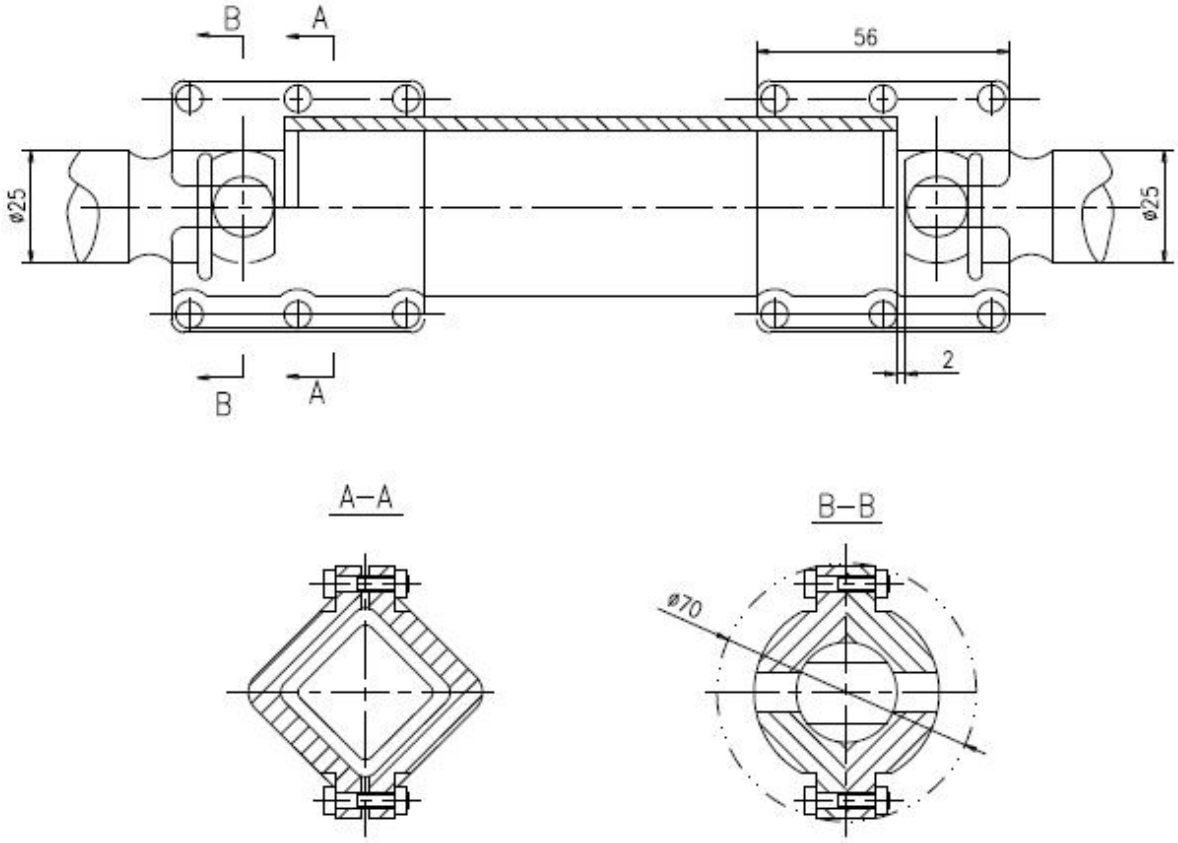




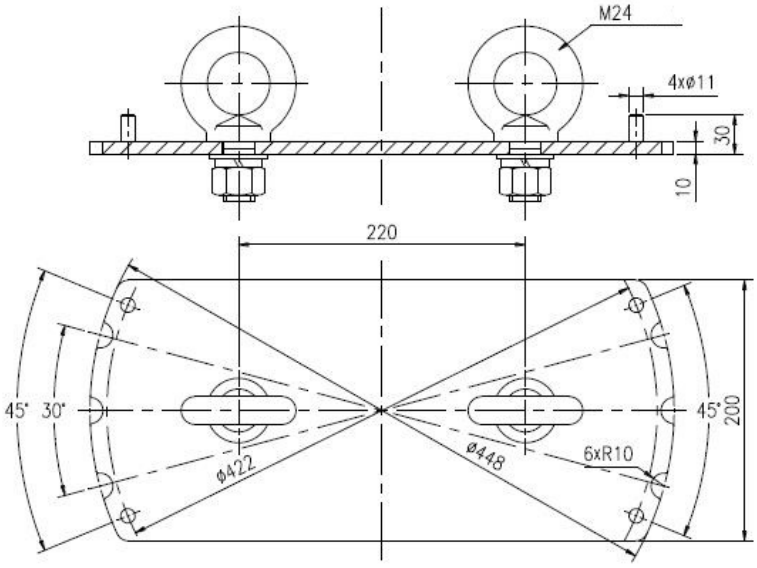
Приложение 7. Компоновочная схема соединения механизма переключения устройства РПН типа SHGV с моторным приводом SHM-D



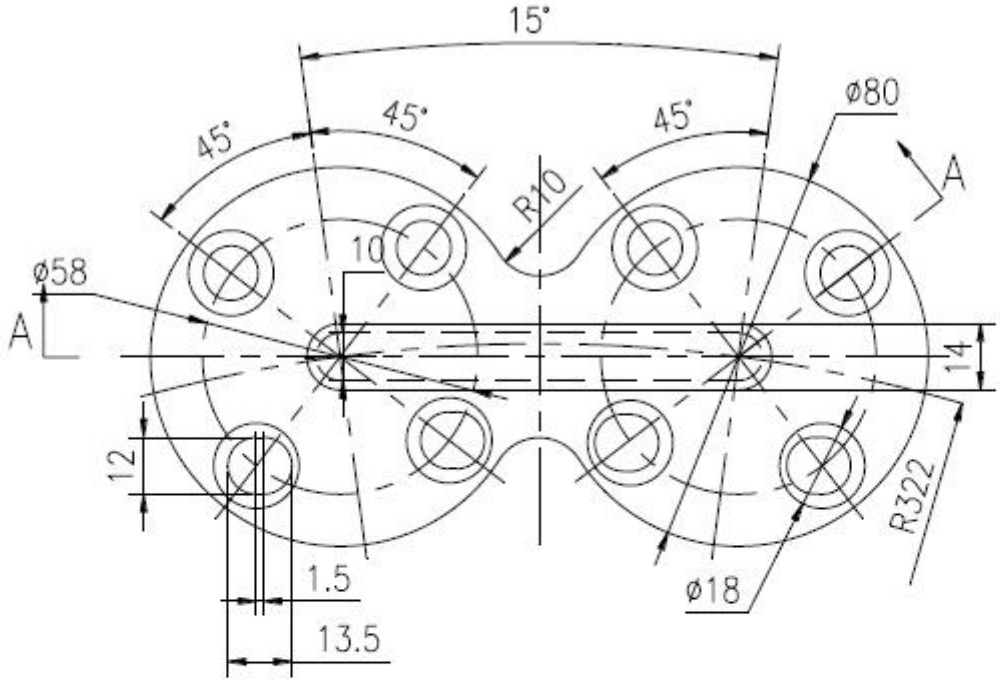
Приложение 8. Монтажная схема горизонтального и вертикального приводных валов

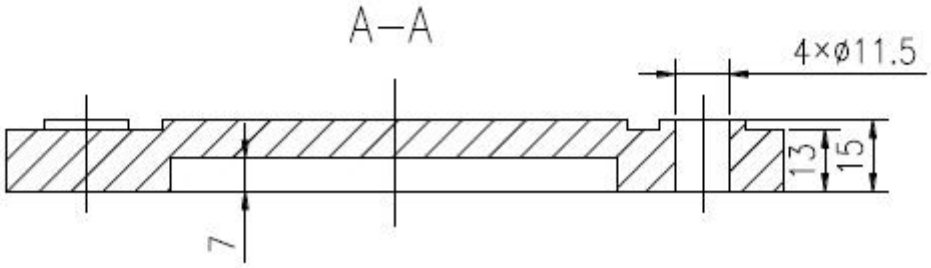


Приложение 9. Установочные размеры подъёмной траверсы

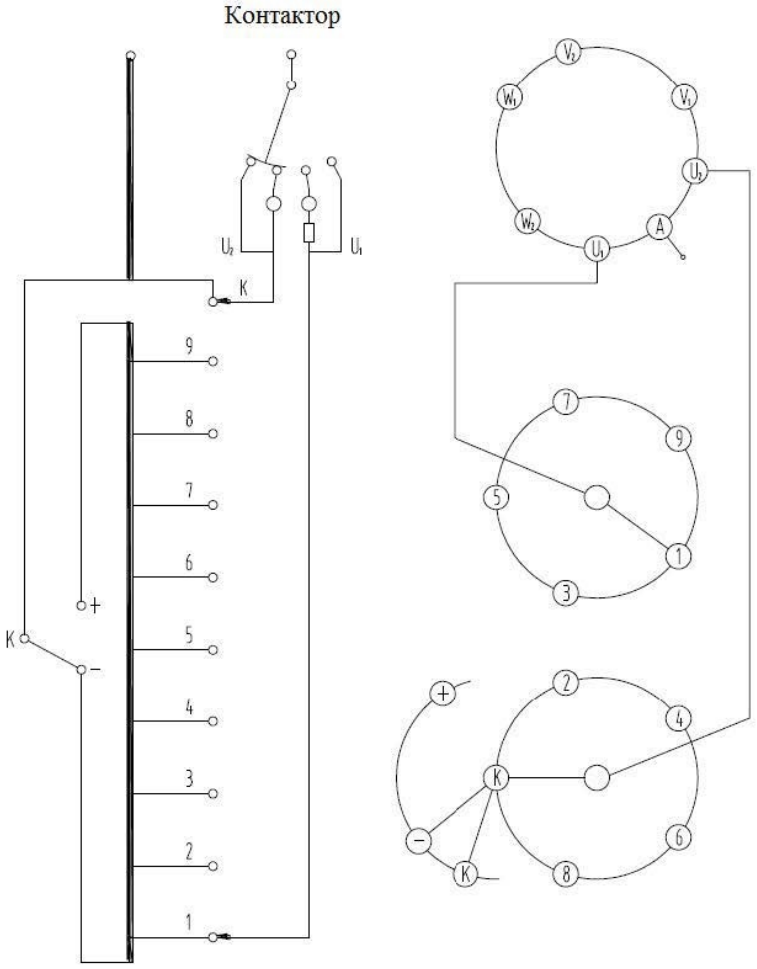


Приложение 10. Структурная схема соединительной трубы





Приложение 11. Таблица рабочих положений 10191G и схема соединений устройства РПН типа SHGV

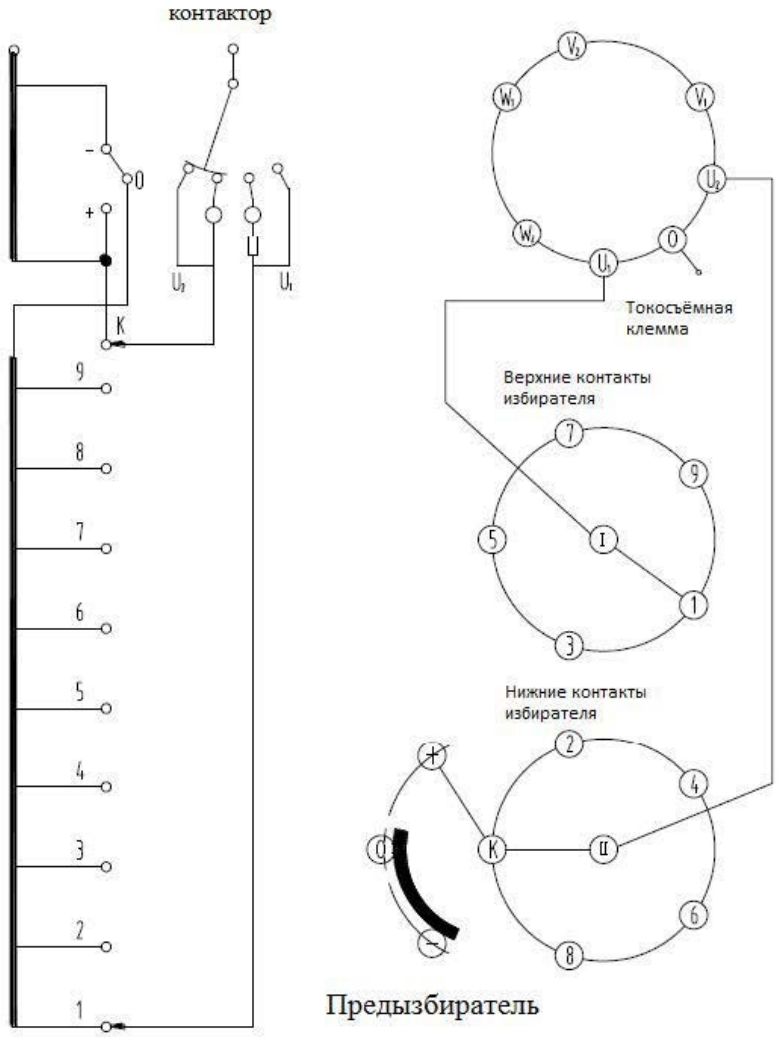


Количество рабочих положений	19
Количество различных положений	19
Положение накладки ●	10

Положение предызбирателя	K+										K−								
Номера контактов избирателя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Положения устройства	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

● Положение наладки

Приложение 12. Таблица рабочих положений 10191W и схема соединений устройства РПН типа SHGV

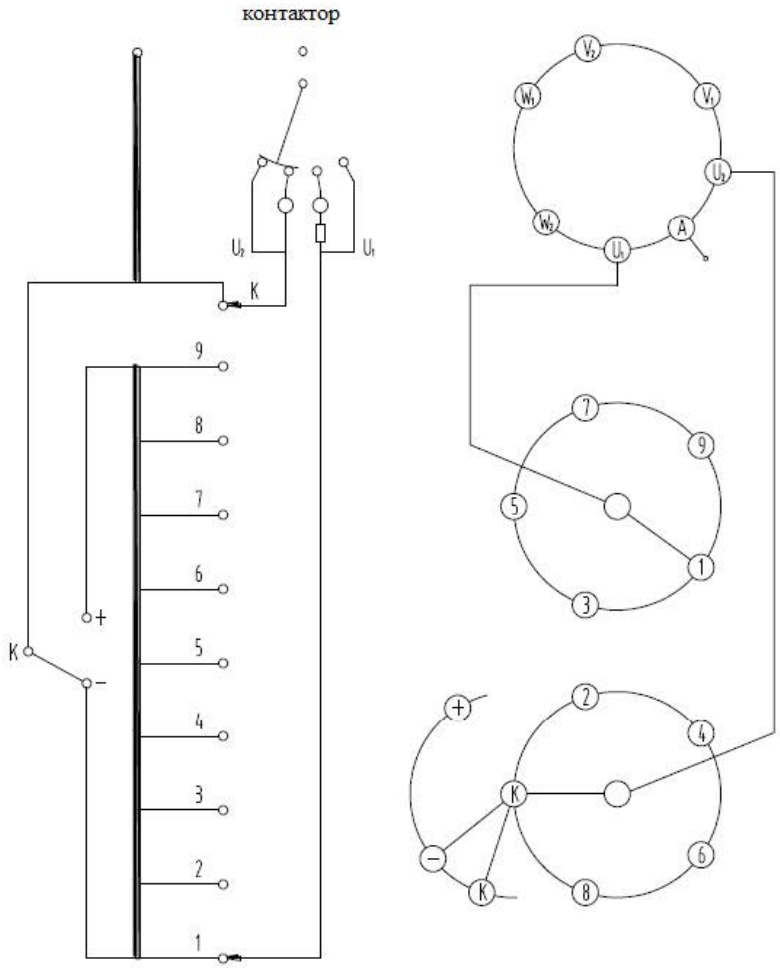


Количество рабочих положений	19
Количество различных положений	19
Положение накладки ●	10

Положение предызбирателя	К+										К−								
Номера контактов избирателя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	К	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Положения устройства	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

● Положение наладки

Приложение 13. Таблица рабочих положений 10193G и схема соединений устройства РПН типа SHGV

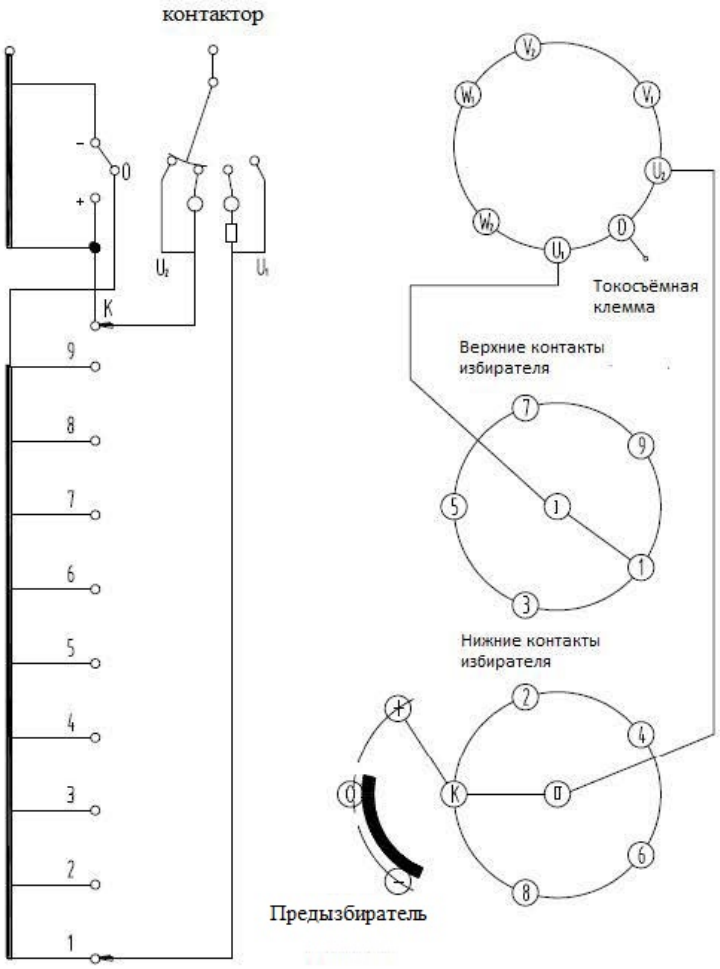


Количество рабочих положений	19
Количество различных положений	17
Положение накладки ●	9b

Положение предызбирателя	K+										K−								
Номера контактов избирателя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Положения устройства	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17

● Положение наладки

Приложение 14. Таблица рабочих положений 10193W и схема соединений устройства РПН типа SHGV



Количество рабочих положений	19
Количество различных положений	17
Положение накладки ●	9b

Положение предызбирателя																			
Номера контактов избирателя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Положения устройства	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17

● Положение наладки

Производитель данной продукции:

Шанхайская компания «ХУАМИН» по производству электрооборудования

Адрес: Шанхай, район Путо, ул. Тунпу, д. 977

Почтовый индекс: 200333

Телефон: （+86）021 5270 8966

Факс: （+86）021 5270 2715

Веб-сайт: www.huaming.com

Электронная почта: Public@huaming.com

При необходимости вы можете получить дополнительную информацию о технологиях и продукции компании по данному адресу.

Данный документ содержит всю необходимую техническую информацию, утвержденную для печати. Все рисунки и схемы приведены для ознакомления, за основу просим брать полученную модель. Приносим извинения за то, что не сообщаем об изменениях в инструкциях. Данная версия является демонстрационной.

ШАНХАЙСКАЯ КОМПАНИЯ «ХУАМИН» ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ