



НМ

Устройство РПН СМ2

Инструкция по эксплуатации

НМ 0.460.5701-03.09/2021 RU



Благодарим за выбор устройства РПН компании Huaming.

Просим внимательно ознакомиться с данной инструкцией перед монтажом и эксплуатацией устройства РПН.

Изготовитель оставляет за собой право изменять комплект поставки, вносить несущественные конструктивные изменения и модификации не ухудшающие технические характеристики изделия, после выпуска данного документа без предварительного извещения.

В случае разнотечений между настоящей инструкцией и информацией, указанной в договоре, преимущественное значение имеют данные, указанные в договоре.

Компания Huaming не несет ответственности за ущерб, возникший в следствии неверной трактовки данного документа.

Оригинал инструкции составлен на китайском языке.

Сохраняйте данный документ в течение всего срока использования устройства, в случае возникновения любого вопроса, пожалуйста, обратитесь в Huaming.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Введение | 5 |
| 1.1 Безопасность | 5 |
| 1.2 Условные обозначения | 6 |
| 1.3 Опасные воздействующие факторы..... | 6 |
| 2. Описание и работа изделия | 7 |
| 3. Технические характеристики | 10 |
| 3.1 Общие технические данные | 10 |
| 3.2 Условия эксплуатации, хранения и эксплуатационные ограничения | 11 |
| 3.3 Дополнительные технические характеристики..... | 11 |
| 4. Обозначение устройства | 12 |
| 4.1 Структура условного обозначения..... | 12 |
| 4.2 Уровень внутренней изоляции избирателя | 13 |
| 4.3 Принципиальная схема избирателя | 15 |
| 5. Упаковка, транспортирование и хранение | 16 |
| 5.1 Комплектность | 16 |
| 5.2 Транспортирование, осмотр при получении и приемка | 16 |
| 5.3 Хранение..... | 18 |
| 6. Установка устройства РПН на трансформатор | 19 |
| 6.1 Монтажный фланец трансформатора | 19 |
| 6.2 Сборка избирателя с баком контактора | 20 |
| 6.3 Подключение соединительных отводов избирателя к масляному баку контактора | 22 |
| 6.4 Монтаж устройства РПН на трансформатор стандартного типа | 25 |
| 6.5 Монтаж устройства РПН на трансформатор колокольного типа | 26 |
| 6.6 Подключение отводов регулировочной обмотки к выводам устройства РПН | 32 |
| 7. Измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току | 35 |
| 7.1 Измерение коэффициента трансформации..... | 35 |
| 7.2 Измерение сопротивления постоянному току..... | 36 |
| 8. Сушка и заполнение маслом | 37 |
| 8.1 Сушка | 37 |
| 8.2 Заполнение маслом | 40 |
| 9. Монтаж устройств защиты и компонентов моторного привода | 42 |
| 9.1 Монтаж защитного реле | 42 |
| 9.2 Применение предохранительного клапана..... | 42 |
| 9.3 Монтаж моторного привода | 42 |
| 9.4 Монтаж углового редуктора..... | 42 |
| 9.5 Монтаж горизонтального и вертикального приводных валов | 44 |
| 9.6 Монтаж защитных кожухов | 45 |
| 9.7 Монтаж механически связанных устройств РПН | 48 |
| 9.8 Синхронизация устройства РПН и моторного привода | 49 |
| 10. Испытание устройства РПН на трансформаторном заводе..... | 50 |
| 10.1 Подготовка к испытаниям | 50 |
| 10.2 Испытания на трансформаторном заводе | 51 |
| 11. Транспортирование трансформатора и ввод в эксплуатацию на месте установки | 53 |
| 11.1 Транспортирование с демонтированным моторным приводом | 53 |
| 11.2 Транспортирование без расширительного бака | 53 |
| 11.3 Транспортирование без масла | 53 |
| 11.4 Ввод трансформатора в эксплуатацию на месте установки | 53 |
| 12. Контроль и обслуживание устройства РПН | 54 |
| 13. Техническое обслуживание | 56 |
| 13.1 Проверка | 57 |

| | |
|--|----|
| 13.2 Интервалы технического обслуживания | 57 |
| 13.3 Замена трансформаторного масла в устройстве РПН | 58 |
| 13.4 Предупреждения | 60 |
| 14. Утилизация | 61 |
| 15. Приложения | 62 |

1. Введение

Настоящая инструкция по эксплуатации (ИЭ) предназначена для ознакомления с устройством, принципом работы, правилами транспортировки, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания устройства регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой (далее «устройство», «устройство РПН»).

Данная ИЭ содержит технические характеристики, эксплуатационные ограничения, порядок технического обслуживания, указания по технике безопасности и другую необходимую информацию, предназначенную для персонала предприятий-изготовителей трансформаторов, эксплуатирующих, монтажных и проектных организаций.

1.1 Безопасность

В данной ИЭ приведены указания по безопасному выполнению работ. Внимательно ознакомьтесь и неукоснительно соблюдайте приведенные указания во избежание соответствующих опасных факторов.

Персонал, выполняющий любые работы с устройством РПН должен быть экипирован средствами индивидуальной защиты. Перечень минимально необходимых СИЗ приведен в Таблице 1.

| | |
|---|---|
|  | Защитная рабочая одежда. Плотно облегающая одежда с низкой прочностью на разрыв, узкими рукавами и без выступающих частей одежды. Такая одежда препятствует захвату подвижными частями устройств/оборудования. Во время работы запрещается носить кольца, цепочки и другие украшения. |
|  | Защитная обувь предназначена для защиты в случае падения тяжелых предметов и препятствует проскальзыванию на скользкой поверхности. |
|  | Защитные очки предназначены для защиты от разлетающихся частей, брызг жидкости и высоких температур. |
|  | Защитная каска для защиты головы от падающих или разлетающихся частей и материалов. |
|  | Средства для защиты слуха предназначены для защиты слухового аппарата человека от повреждений. |
|  | Защитные перчатки для защиты рук от механических, химических и электрических травм. |

Таблица 1 Перечень средств индивидуальной защиты

1.2 Условные обозначения

ОПАСНОСТЬ!



Желтым треугольником знаком выделены предупреждения об опасных ситуациях с риском для жизни и здоровья персонала. Игнорирование этих предупреждений может привести к тяжелой травме и летальному исходу.

ВНИМАНИЕ!



Оранжевым круглым знаком выделены предупреждения об опасных ситуациях с риском повреждения оборудования. Игнорирование этих предупреждений может привести к поломке или гибели оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ!



Синим круглым знаком выделена особо важная информация.

1.3 Опасные воздействующие факторы

| Воздействующий фактор | Предупреждающие действия |
|-------------------------------|--|
| Поражение электрическим током | Перед обслуживанием всегда отключать оборудование от источника напряжения. Соблюдать безопасную дистанцию до частей остающихся под напряжением, применять электрозащитные средства. |
| Трансформаторное масло | Содержать использованное трансформаторное масло в специальных емкостях на безопасном расстоянии от огня и искр. Не допускать попадания масла на открытые участки тела (кожу, глаза и пр.). |
| Пожар | В случае возникновения пожара использовать огнетушители класса ВСЕ. Не допускается использовать воду и водные огнетушители. |
| Загрязнение окружающей среды | Загрязнение окружающей среды опасно для природы и здоровья человека. Не допускайте загрязнения окружающей среды, используйте соответствующие методы утилизации. |

Таблица 2 Опасные воздействующие факторы

2. Описание и работа изделия

Устройство РПН СМ2 предназначено для регулирования напряжения под нагрузкой в составе силовых и промышленных трансформаторов с номинальным напряжением до 220 кВ, частотой 50 или 60 Гц, максимальным номинальным током 600 А для трехфазного исполнения и 1500 А для однофазного исполнения. Трехфазное устройство РПН предназначено для использования при соединении обмотки трансформатора в «звезду» в нейтральной точке (Y). Однофазное устройство РПН можно применять при любом соединении обмоток.

Конструктивно устройство РПН СМ2 состоит из контактора и избирателя (Рисунок 1). Контактор состоит из герметичного масляного бака и установленной внутри выемной части.

Габаритно-установочные размеры устройства РПН СМ2 идентичны устройству РПН СМ. Устройство РПН СМ2 устанавливается на крышке бака трансформатора через фланец головки устройства. Переключение осуществляется от моторного привода типа СМА7 или SHM-D через вертикальный приводной вал, угловой редуктор, горизонтальный приводной вал к червячному редуктору на головке устройства.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Доступно специальное исполнение. Пожалуйста, свяжитесь с компанией Huaming для получения дополнительной информации.

Общий вид

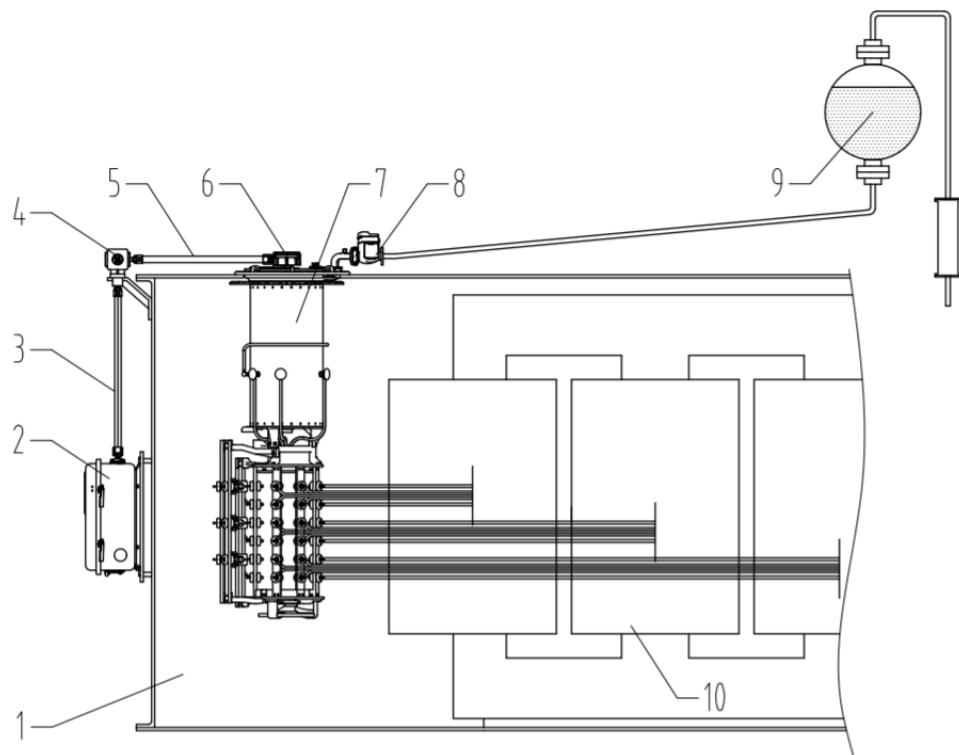


Рисунок 1 Общий вид устройства РПН в трансформаторе

| | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Бак трансформатора | 2. Моторный привод |
| 3. Вертикальный приводной вал | 4. Угловой редуктор |
| 5. Горизонтальный приводной вал | 6. Верхний редуктор |
| 7. Устройство РПН | 8. Защитное реле |
| 9. Расширительный бак | 10. Активная часть трансформатора |

Таблица 3 Перечень компонентов устройства РПН в трансформаторе

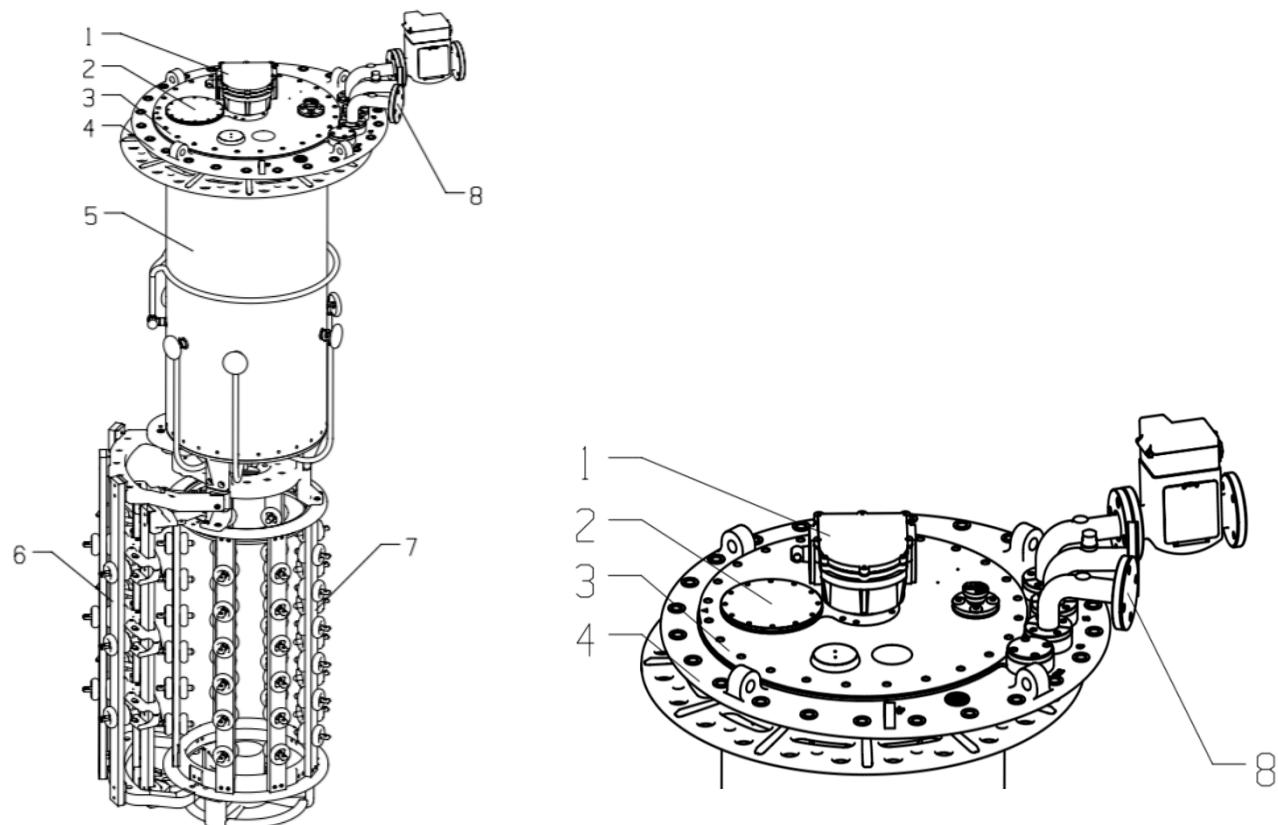


Рисунок 2 Общий вид устройства РПН

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Верхний червячный редуктор | 2. Предохранительная мембра |
| 3. Крышка головки устройства РПН | 4. Головка устройства РПН |
| 5. Контактор | 6. Предызбиратель |
| 7. Избиратель | 8. Патрубок |

Таблица 4 Перечень компонентов устройства РПН

3. Технические характеристики

Устройство РПН СМ2 изготовлено в соответствии с IEC 60214-1: 2014.

3.1 Общие технические данные

| № | Тип устройства РПН | | CM2 III 500Y CM2II-500 CM2I-500 | CM2 III 600Y CM2II-600 CM2I-600 | CM2I-800 | CM2I-1200 | CM2I-1500 |
|----|-------------------------------|---|--|---------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| 1 | Номинальный ток (А) | | 500 | 600 | 800 | 1200 | 1500 |
| 2 | Номинальная частота (Гц) | | 50 или 60 | | | | |
| 3 | Соединение | | Соединение в Y в нейтральной точке для трехфазного устройства Любое соединение для однофазного устройства | | | | |
| 4 | Макс. напряжение ступени (В) | | 3300 | | | | |
| 5 | Ном. разрывная мощность (кВА) | | 1400 | 1500 | 2000 | 3100 | 3500 |
| 6 | Стойкость при токах КЗ (кА) | Термическая (3с) | 8 | 8 | 16 | 24 | 24 |
| | | Динамическая (пик) | 20 | 20 | 40 | 60 | 60 |
| 7 | Количество рабочих положений | | см. Рисунок 6 | | | | |
| 8 | Изоляция на землю | Наибольшее рабочее напряжение U_m (кВ) | 72.5 | 126 | 170 | 252 | |
| | | Испытательное напряжение промышленной частоты (кВ, 50Гц, 1 мин) | 140 | 230 | 325 | 460 | |
| | | Испытательное напряжение грозового импульса (кВ, 1.2/50 мкс) | 350 | 550 | 750 | 1050 | |
| 9 | Избиратель | | 4 типоразмера: B, C, D, DE в зависимости от уровня изоляции | | | | |
| 10 | Механический ресурс | | Не менее 1,500,000 переключений | | | | |
| 11 | Электрический ресурс | | Не менее 600,000 переключений | | | | |
| 12 | Масляный бак контактора | Рабочее давление | 0.03 МПа | | | | |
| | | Испытание на герметичность | 0.1 МПа, без утечки в течение 24 часов | | | | |
| | | Защита от повыш. давления | Срабатывание предохранительной мембранны при 300 кПа±20% | | | | |
| | | Защитное реле | Уставка срабатывания при скорости потока масла 1.0 м/с ± 10% | | | | |
| 13 | Моторный привод | | СМА7 или SHM-D | | | | |

Примечание: разрывная мощность ступени – это произведение напряжения ступени и тока нагрузки трансформатора; номинальная разрывная мощность – максимально допустимая разрывная мощность устройства РПН.

Таблица 5 Общие технические данные

3.2 Условия эксплуатации, хранения и эксплуатационные ограничения

- 3.2.1 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150: УХЛ1, диапазон рабочих значений температуры окружающего воздуха от -60°C до +40°C; У1 диапазон рабочих значений температуры окружающего воздуха от -40°C до +40°C; либо другие значения.
Указывается в бланке заказа не является опцией.
- 3.2.2 Допустимая температура масла устройства при эксплуатации от - 25°C до +105°C.
- 3.2.3 Высота установки над уровнем моря - не более 1000 м.
- 3.2.4 Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1 – М6.
- 3.2.5 Допустимая температура хранения устройства РПН от -25°C до +40°C, относительная влажность не более 85%. Другие условия хранения должны быть указаны при заказе, для выбора материалов и комплектующих в соответствии с требованиями окружающей среды.
- 3.2.6 Условия хранения по ГОСТ 15150 - "6" или "8" при указании в бланке заказа, не является опцией.
- 3.2.7 Допустимое отклонение от вертикали при установке устройства РПН на трансформатор не более 2°.
- 3.2.8 Наличие пыли, взрывоопасных и коррозионно опасных газов в месте установки устройства не допускается.

3.3 Дополнительные технические характеристики

- 3.3.1 Допустимое отклонение сопротивления токоограничивающего резистора составляет ±10%.
- 3.3.2 Устройства РПН изготовлены из материалов, не ухудшающих характеристики жидкости (масла), заполняющей бак трансформатора.
- 3.3.3 Количество переключений до замены масла в баке РПН не менее 50 000 переключений.
- 3.3.4 Установленная безотказная наработка устройств РПН не менее 35 000 переключений.
- 3.3.5 Установленный срок службы устройства РПН, не включая срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, 30 лет.
- 3.3.6 Выводы устройства РПН имеют маркировку, выполненную способом, обеспечивающим ее стойкость и долговечность.
- 3.3.7 Паспортная табличка устройства РПН размещена на головке устройства. Надписи на табличке выполнены способом, обеспечивающим сохранность их как при хранении, так и в процессе эксплуатации.
- 3.3.8 Транспортная маркировка нанесена влагостойкой краской на упаковку.



ВНИМАНИЕ!

Запрещается хранение устройства РПН и моторного привода в местах с повышенной относительной влажностью ($\geq 85\%$). Возможность конденсации водяных паров.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Для получения информации о возможности изготовления устройств РПН с другими условиями эксплуатации, пожалуйста, свяжитесь с компанией Huaming.

4. Обозначение устройства

4.1 Структура условного обозначения

Исполнения устройства РПН СМ2 различаются: количеством фаз, максимальным номинальным током, максимальным напряжением оборудования, классом изоляции избирателя и принципиальной схемой. Поэтому номинальные параметры отражены в обозначении устройства РПН. Структура условного обозначения устройства РПН приведена на Рисунке 3



Рисунок 3 Структура условного обозначения устройства РПН

4.1.1 Принципиальная схема избирателя

В зависимости от способа регулирования напряжения и схемы подключения трансформатора избиратель имеет различные исполнения. Принципиальные схемы различаются по числу контактов, числу рабочих положений, числу средних положений и типу предвыборителя. Структура обозначения принципиальной схемы избирателя приведена на Рисунке 4.

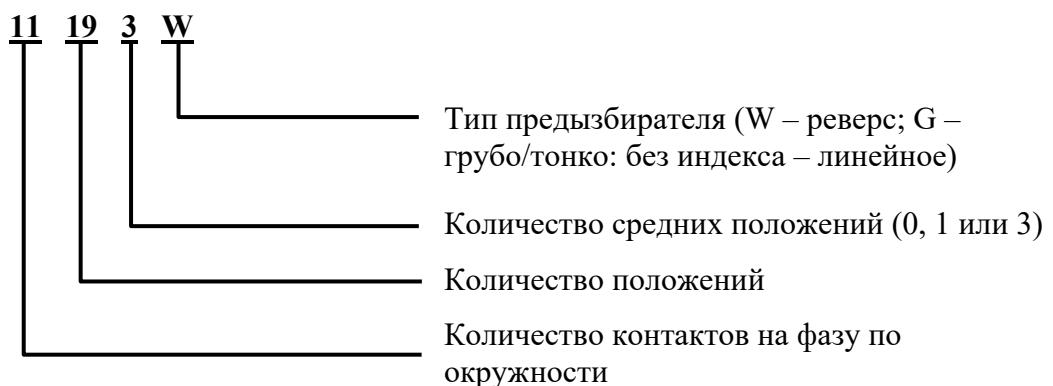


Рисунок 4 Структура обозначения принципиальной схемы избирателя

Примеры:

- 1) Линейное регулирование обозначается пятью цифрами. Например, 14140 означает что количество контактов каждой фазы равно 14, количество рабочих положений - 14, а количество средних положений - 0.
- 2) Реверсор - после пятой цифры добавляется буква W, например, 14131W означает что количество контактов каждой фазы равно 14, количество рабочих положений – 13, 1W указывает на наличие реверсора с одним средним положением.
- 3) Грубое и тонкое регулирование - после пятой цифры добавляется буква G, например, 14131G означает что количество контактов каждой фазы равно 14, количество рабочих положений – 13, 1G указывает на наличие грубой и тонкой регулировки с одним средним положением.

4.2 Уровень внутренней изоляции избирателя

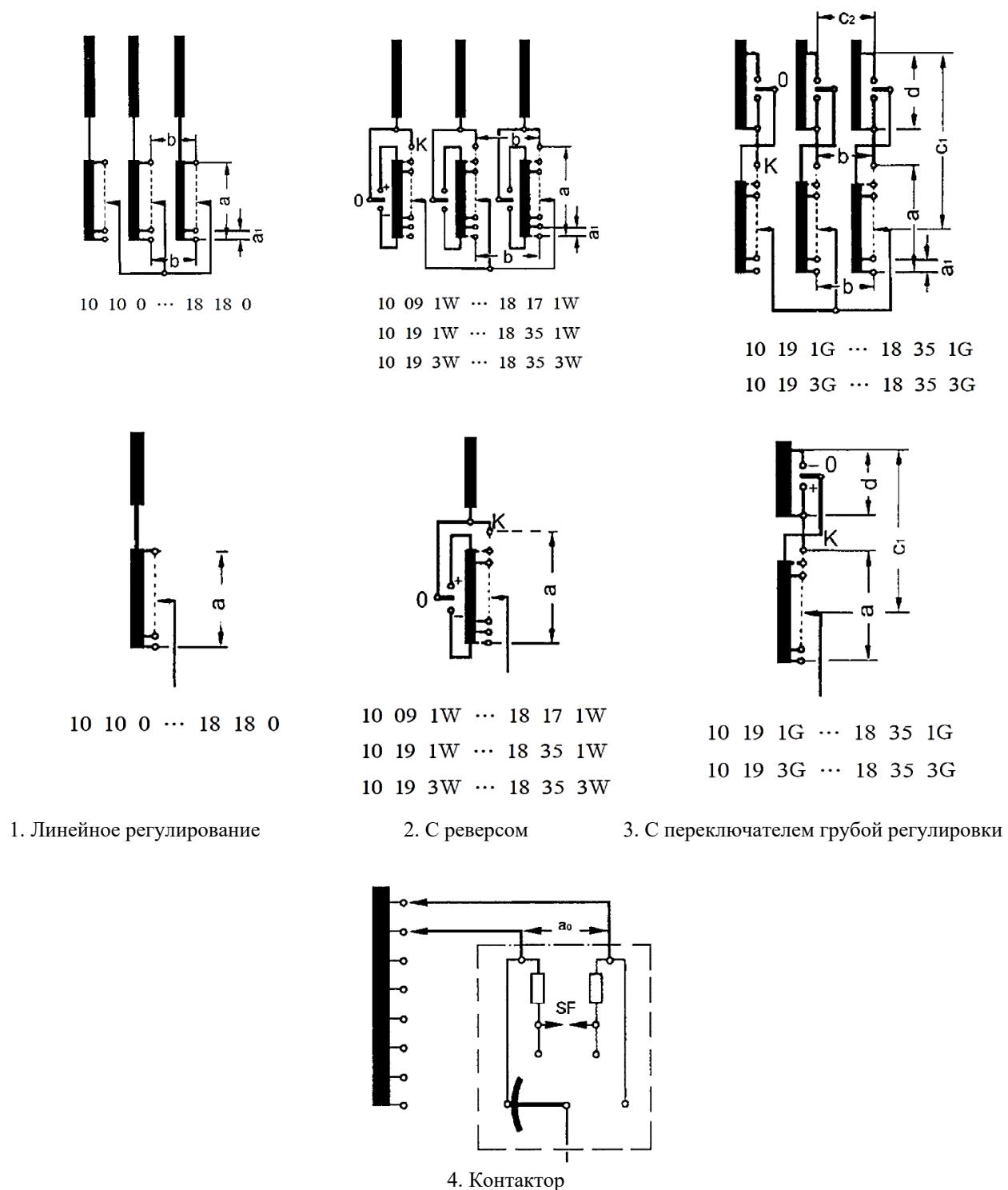
В зависимости от уровня внутренней изоляции избиратель имеет 4 типоразмера, которые обозначаются буквами В, С, D и DE. Выдерживаемые напряжения специфических изоляционных промежутков на регулировочной обмотке приведены в Таблице 6, описание промежутков приведено на Рисунке 5.

Единица измерения (кВ)

| Изоляционный промежуток | Избиратель типоразмера В | | Избиратель типоразмера С | | Избиратель типоразмера D | | Избиратель типоразмера DE | |
|-------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| | 1.2/50мкс | 50Гц/1мин | 1.2/50мкс | 50Гц/1мин | 1.2/50мкс | 50Гц/1мин | 1.2/50мкс | 50Гц/1мин |
| a | 265 | 50 | 350 | 82 | 460 | 105 | 550 | 120 |
| b | 265 | 50 | 350 | 82 | 490 | 146 | 550 | 160 |
| a0 | 90 | 20 | 90 | 20 | 90 | 20 | 90 | 20 |
| a1 | 150 | 30 | 150 | 30 | 150 | 30 | 150 | 30 |
| c1 | 485 | 143 | 545 | 178 | 590 | 208 | 660 | 230 |
| c2 | 495 | 150 | 550 | 182 | 590 | 225 | 660 | 250 |
| d | 265 | 50 | 350 | 82 | 460 | 105 | 550 | 120 |

Примечание: промежуток a0, защищен искровым разрядником, гарантированно срабатывающим при напряжении полного грозового импульса 130 кВ.

Таблица 6 Выдерживаемые напряжения изоляционных промежутков



Обозначения:

- а: между началом и концом регулировочной обмотки
- а1: между любым выбранным и предварительно выбранным контактом избирателя
- б: между любыми двумя контактами избирателя разных фаз
- а0: между любыми соседними отпайками контактора
- с1: между началом обмотки грубой регулировки и нейтралью обмотки тонкой регулировки одной фазы
- с2: между началами обмотки грубой регулировки разных фаз
- д: между началом и концом обмотки грубой регулировки одной фазы
- SF: разрядник

Рисунок 5 Специфические изоляционные промежутки

4.3 Принципиальная схема избирателя

Принципиальная схема избирателя должна быть выбрана в соответствии со схемой и способом регулирования напряжения трансформатора. На Рисунке 6 приведены стандартные принципиальные схемы подключения избирателя. По требованию заказчика, возможно изготовление устройств РПН с другими схемами избирателя.

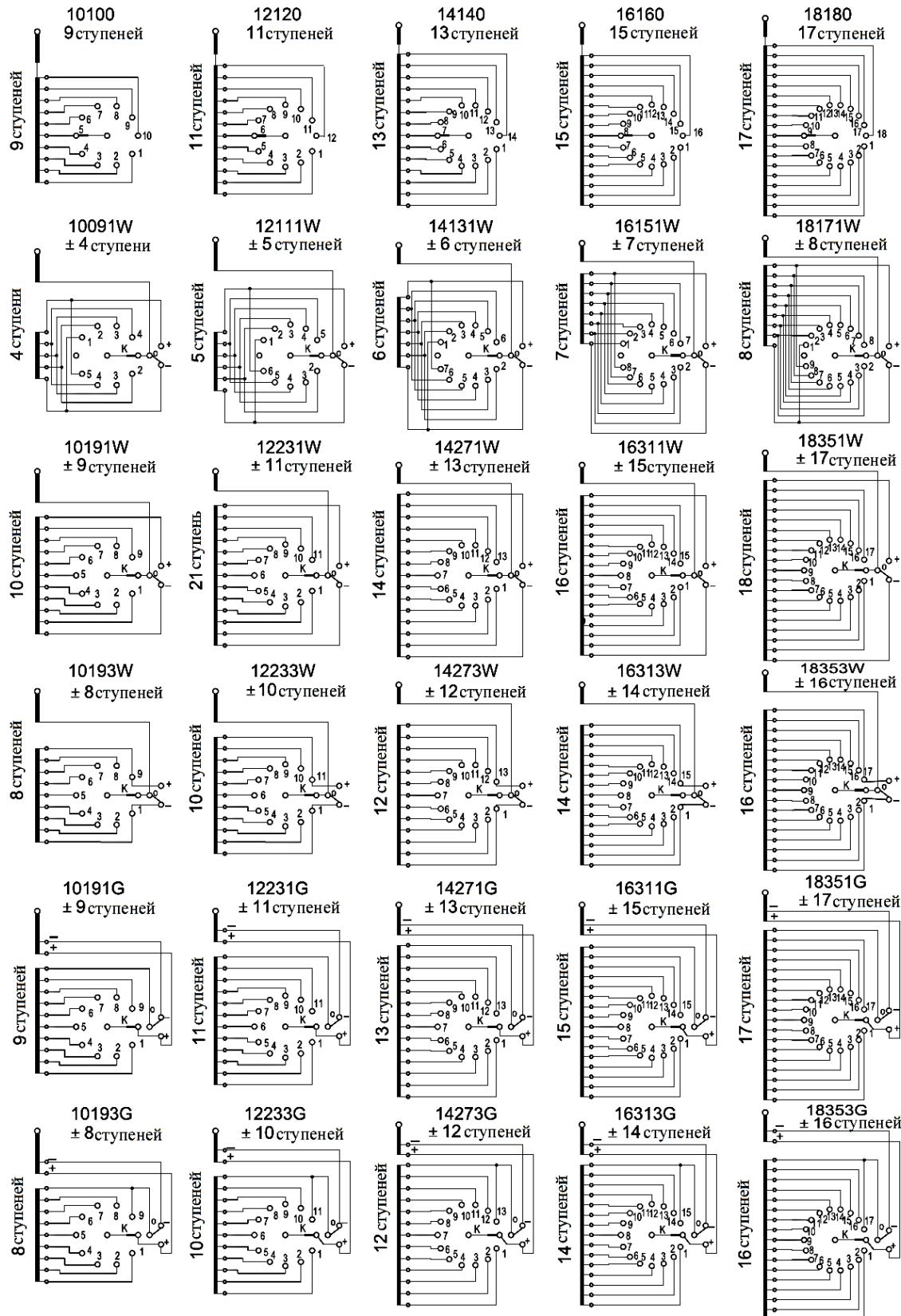


Рисунок 6 Принципиальные схемы избирателя

5. Упаковка, транспортирование и хранение

5.1 Комплектность

В общем случае комплект поставки устройства РПН состоит из следующих частей (Рисунок 7):

- Контактор
- Избиратель
- Моторный привод (МП), блок автоматического управления и соединительные кабели, приводные валы, муфты, угловой редуктор и прочие необходимые элементы системы привода.
- Защитное реле и аксессуары
- Специальные инструменты и приспособления для сборки устройства РПН
- Дистанционный указатель положения по требованию заказчика
- Датчик положения
- Датчик температуры масла
- Запасные части по требованию заказчика
- Прочие комплектующие по требованию заказчика
- Комплект документации

Полный перечень комплекта поставки, приведен в упаковочном листе, поставляемом с устройством РПН.



Рисунок 7 Общий вид основных комплектующих устройства РПН

5.2 Транспортирование, осмотр при получении и приемка

5.2.1 Транспортирование

- Все комплектующие устройства РПН упакованы в тару (деревянный ящик), обеспечивающую сохранность изделия в процессе транспортирования и хранения. Упаковка изделия позволяет транспортирование всеми основными видами транспорта. Упаковка избирателя и моторного привода позволяет штабелирование во время хранения, допустимая нагрузка на крышку ящика не более 500 кг/м².
- При транспортировании, подъеме, перемещении и складировании учитывать центр тяжести оборудования. Строповку осуществлять только за обозначенные места. Строго соблюдать требования манипуляционных знаков, нанесенных на упаковку (Рисунок 8).

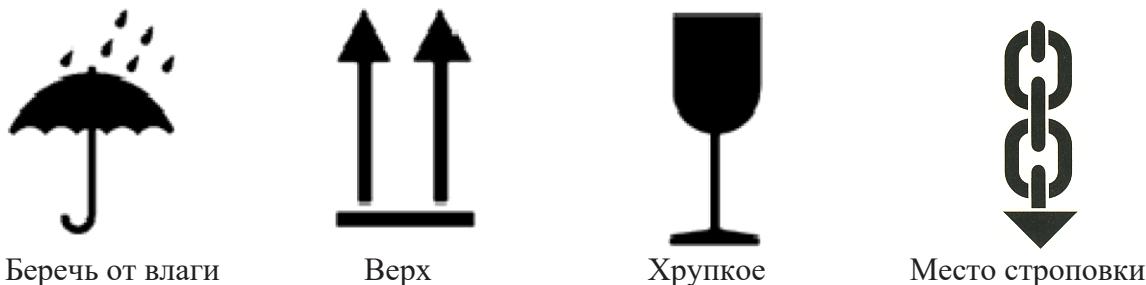


Рисунок 8 Манипуляционные знаки на упаковке

ОПАСНОСТЬ!

Возможность падения груза при подъеме, перемещении и хранении.
Запрещается находиться под или рядом с грузом. Использовать надежные и безопасные способы строповки и хранения.

**ВНИМАНИЕ!**

Использовать подъемные механизмы и строповочные приспособления в соответствии с размерами и массой брутто груза.

5.2.2 Осмотр при получении

При получении груза, до подписания транспортных сопроводительных документов, необходимо осмотреть каждое грузовое место комплекта поставки. Особое внимание обращать на следующие контрольные точки:

- Проверка комплектности поставки согласно упаковочным листам.
- Проверка целостности упаковки. При обнаружении повреждений упаковки произвести фото и видеофиксацию повреждений, не подписывать транспортные сопроводительные документы, незамедлительно информировать транспортную компанию и Huaming.
- Аналогичным образом поступить в случае обнаружения следов намокания упаковки вследствие попадания дождя, снега или выпадения конденсата. До монтажа оборудование должно храниться в сухом месте.
- Необходимо сохранять устройство РПН в герметичной упаковке, вскрытие производить непосредственно перед монтажом.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При получении внимательно проверьте упаковку и комплектность по упаковочным листам. В случае повреждений или некомплектности незамедлительно свяжитесь с Huaming.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Транспортирование, подъем и перемещение грузовых мест должны осуществляться квалифицированным персоналом. Грузоподъемность строповочных приспособлений и подъемных механизмов должны быть не менее 1000 кг.

**ВНИМАНИЕ!**

Надежно фиксируйте груз при транспортировании, подъеме и перемещении во избежание повреждений оборудования в следствии тряски, вибрации, ударов, падения, опрокидывания и пр.

**ВНИМАНИЕ!**

При падении или ударе упаковки существует вероятность повреждения оборудования. Необходимо провести общий осмотр оборудования. При необходимости осмотр (ремонт) должен быть выполнен профессиональным техническим персоналом Huaming.

5.2.3 Приемка

Вскрыть упаковку, убедиться в отсутствии каких-либо повреждений при транспортировке.

- Переместить оборудование к месту установки на трансформатор.
- Проверить оборудование и аксессуары на соответствие упаковочному листу.

**ВНИМАНИЕ!**

Не повреждать оригинальную упаковку устройства при распаковывании и приемке.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Если устройство и аксессуары не соответствуют упаковочному листу, незамедлительно свяжитесь с компанией Huaming.

5.3 Хранение

Если срок хранения оборудования на складе превысил один год, необходимо тщательно осмотреть устройство перед установкой.

Допускается хранение устройства в специальной упаковке (необходимо указать при заказе) на открытом воздухе при соблюдении следующих условий:

- Температура окружающего воздуха от -25°C до +40°C.
- Окружающий воздух не содержит огне-, взрыво и коррозионно опасных газов.
- Выполнены меры защиты от влаги, пыли, загрязнений, грызунов и муравьев.
- Регулярная проверка сохранности оборудования.
- В случае длительного хранения силикагелевый осушитель необходимо заменить, герметичность упаковки восстановить.

**ВНИМАНИЕ!**

После длительного хранения устройство РПН и комплектующие необходимо тщательно проверить перед установкой.

6. Установка устройства РПН на трансформатор

6.1 Монтажный фланец трансформатора

Для монтажа головки устройства РПН на баке трансформатора необходимо выполнить монтажный фланец. Конструкция монтажного фланца представлена на рисунке 9, форма фланца должна соответствовать уплотнительной поверхности головки устройства РПН. Установочные винты (M12, макс. длина 45 мм) должны быть точно позиционированы.

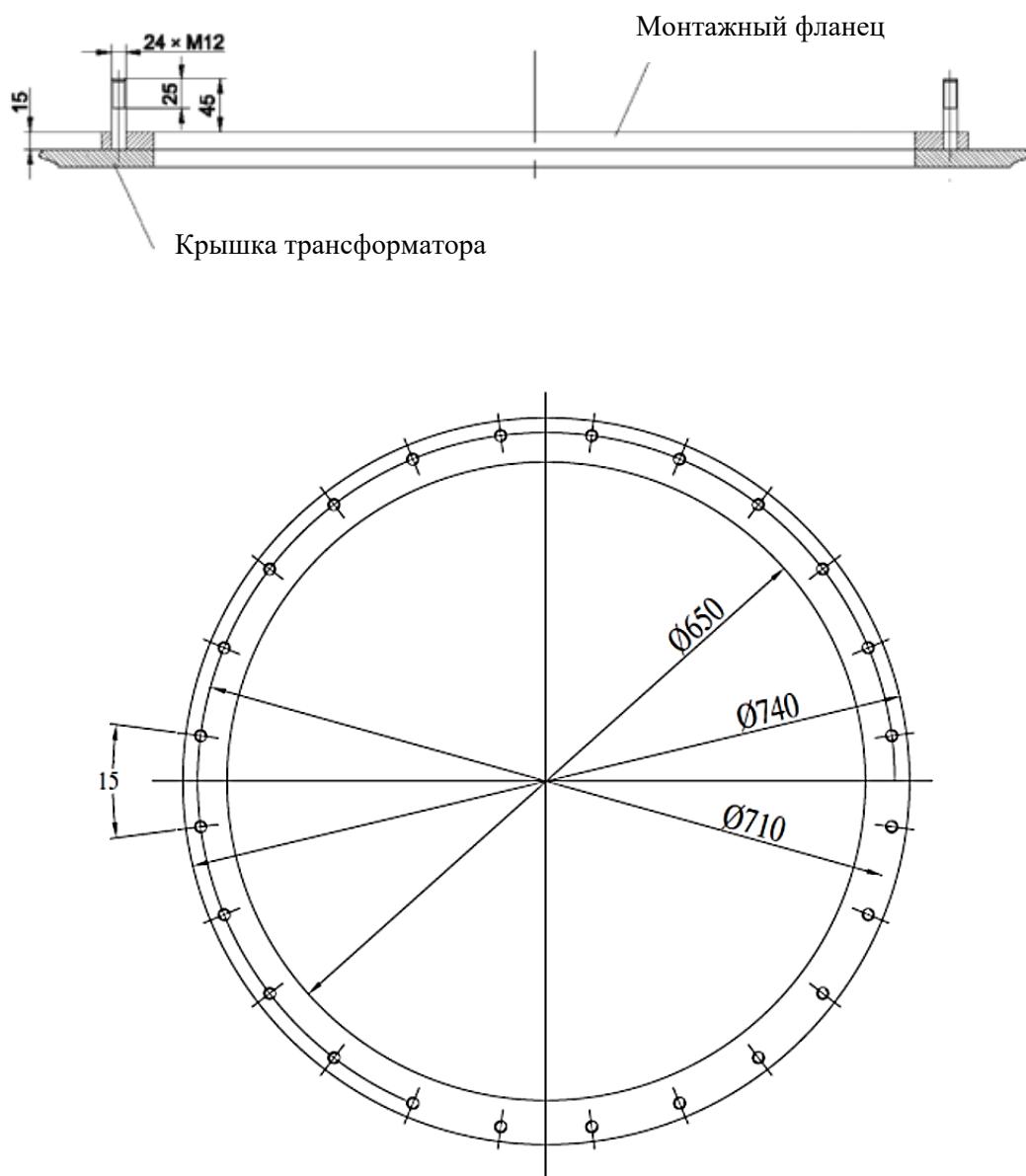


Рисунок 9 Монтажный фланец

6.2 Сборка избирателя с баком контактора



ОПАСНОСТЬ!

Установка тяжелых частей устройства РПН на неровную поверхность может привести к падению и причинению травм! Поэтому их нужно устанавливать на ровную горизонтальную поверхность.



ВНИМАНИЕ!

Установка тяжелых частей устройства РПН на неровную поверхность может привести к падению и повреждению оборудования! Поэтому их нужно устанавливать на ровную горизонтальную поверхность.

Поднять бак контактора над избирателем и соединить их как показано ниже. Для устройств РПН колокольного типа предварительно демонтировать крышку головки и извлечь выемную часть.

- 1) Установить избиратель на горизонтальной плоской поверхности. Демонтировать шесть болтов M12 с внутренним шестигранником 8 мм как показано на рисунке 10, болты с гайками и шайбами сохранять для последующего монтажа. Удалить стопорный штифт согласно рисунку 11.

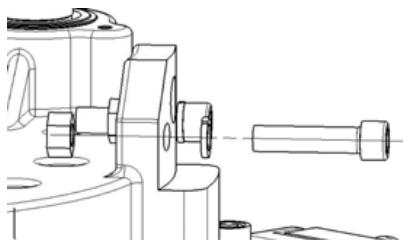
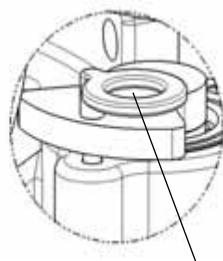


Рисунок 10 Демонтаж болтов



Рисунок 11 Удаление стопорного штифта



Удалить

- 2) Поднять масляный бак и удалить стопорную шпильку контактора (Рисунок 12).

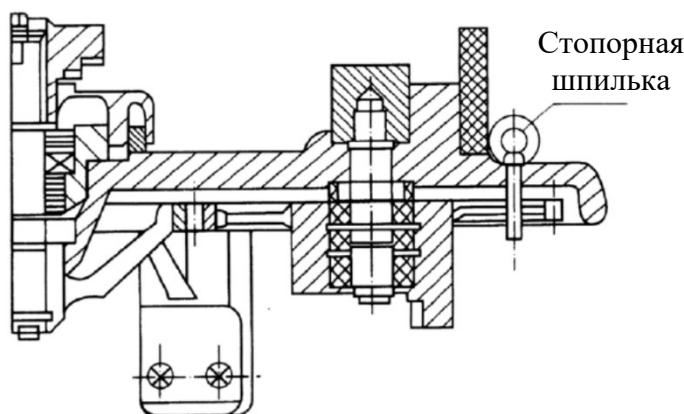


Рисунок 12 Демонтаж стопорной шпильки контактора

- 3) Соблюдая меры осторожности вывесить масляный бак контактора над избирателем. В процессе установки контролировать расстояние между нижней частью контактора и соединительными проводами, не допускать их повреждения.
- 4) Совместить положение двух муфт, не допуская соударения верхней и нижней частей друг с другом.

**ВНИМАНИЕ!**

Не поворачивайте и не смещайте муфту избирателя после снятия стопора.

- 5) Установить шесть болтов M12 с внутренним шестигранником 8 мм, зафиксировав бак контактора и избиратель согласно рисунка 13 (гайка с внутренней стороны избирателя, шайба и головка болта с внешней). Затянуть болты усилием 50-60 Нм.

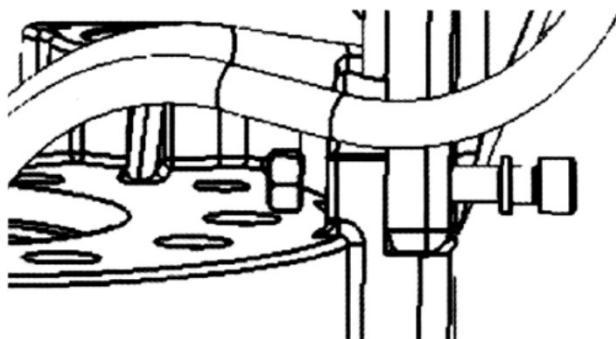


Рисунок 13 Соединение бака контактора и избирателя

**ВНИМАНИЕ!**

Допустимое отклонение соосности бака контактора и избирателя не более 2°.

6.3 Подключение соединительных отводов избирателя к масляному баку контактора

- Выкрутить болты выводов масляного бака контактора. Последовательность присоединяемых деталей снаружи внутрь: болт, пружинная шайба, экранирующий колпачок, отвод избирателя.
- Прикрутить соединительные отводы избирателя к присоединительным контактам масляного бака контактора.
- Два соединительных отвода должны быть подключены к каждой фазе контактора (перед отправкой все шесть отводов должны быть подключены к переключателю). Затянуть шесть болтов M10 (ключ 17 мм), момент затяжки 28-34 Нм. (Рисунок 14, Рисунок 15)

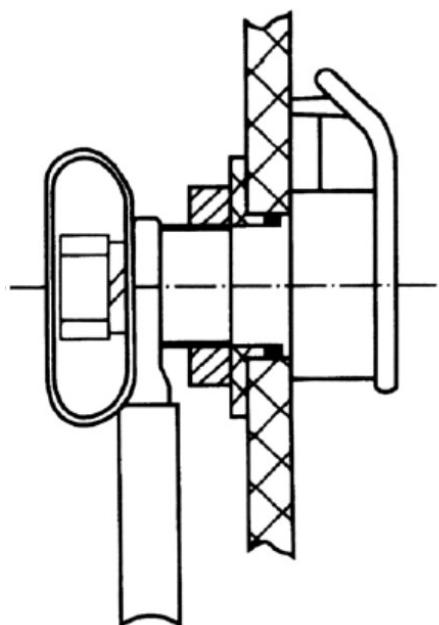


Рисунок 14 Вывод

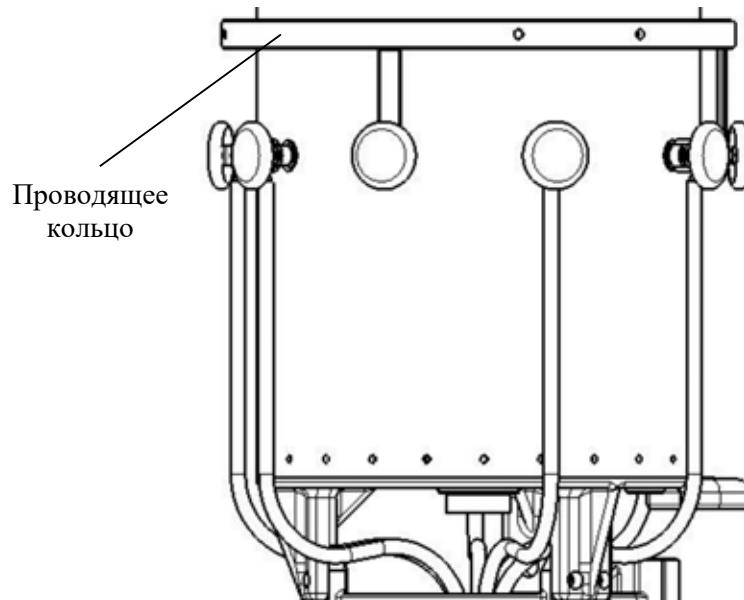


Рисунок 15 Проводящее кольцо



ВНИМАНИЕ!

Подключить отвод непосредственно к контактной поверхности на масляном баке контактора. Не зажимать экранирующий колпачок между отводом и присоединительным контактом (Рисунок 14).



ВНИМАНИЕ!

Все соединительные отводы должны быть надежно соединены. Убедитесь, что соблюдается указанный момент затяжки болтов. Убедитесь в надежности болтового соединения и используйте экранирующие колпачки, поставляемые вместе с устройством РПН, для защиты соединения.



ОПАСНОСТЬ!

При подключении избирателя и контактора соблюдайте осторожность, чтобы не повредить внешний изоляционный слой отводов. При работе с моторным приводом или другими компонентами устройства РПН убедитесь, что все они надежно закреплены! Не допускайте возможного опрокидывания частей устройства!

- 1) Отводы избирателя устройств РПН III-500/600 и I-1200/1500 (всего 6 отводов) должны быть подключены к выводам масляного бака контактора (отверстия под болт M10, Рисунок 15).
- 2) Отводы избирателя устройств II-500/600 и I-800 (всего 4 отвода) должны быть подключены к выводам фаз В и С масляного бака контактора. Затем необходимо установить перемычку фазы А (Рисунок 16).



ПРИМЕЧАНИЕ!

Токопроводящее кольцо используется только в однофазных устройствах РПН, включая I-500, I-800, I-1200/1500.

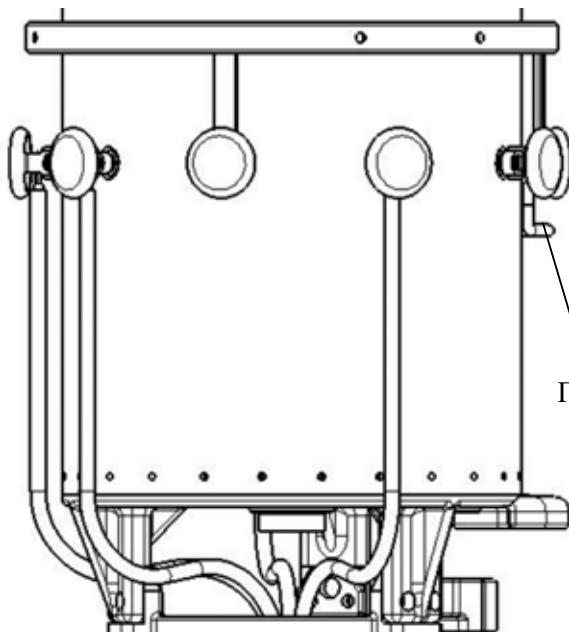


Рисунок 16 Перемычка фазы А

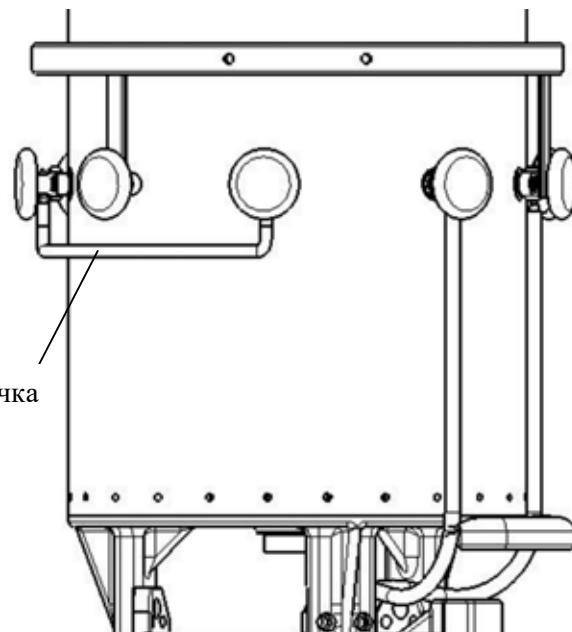


Рисунок 17 Перемычки фаз В и С

- 3) Отводы избирателя устройств I-500/600 (всего 2 отвода) должны быть подключены к присоединительным контактам фазы А масляного бака контактора. Затем необходимо установить перемычку фаз В и С (Рисунок 17).
- 4) После затяжки болтовых контактных соединений загнуть экранирующие колпачки. Головка болта должна быть полностью закрыта.

**ВНИМАНИЕ!**

В избирателе с многоступенчатым переключателем грубой регулировки, подводящие отводы должны быть аккуратно подключены к клеммам избирателя грубой и тонкой регулировки. Расстояние между этими отводами и соседними клеммами должно быть максимально возможным. Для обеспечения выдерживаемого напряжения рекомендуется обернуть провода изоляционной бумагой толщиной не менее 3 мм там, где клеммы избирателя грубой и тонкой регулировки расположены близко друг от друга. (Рисунок 18)

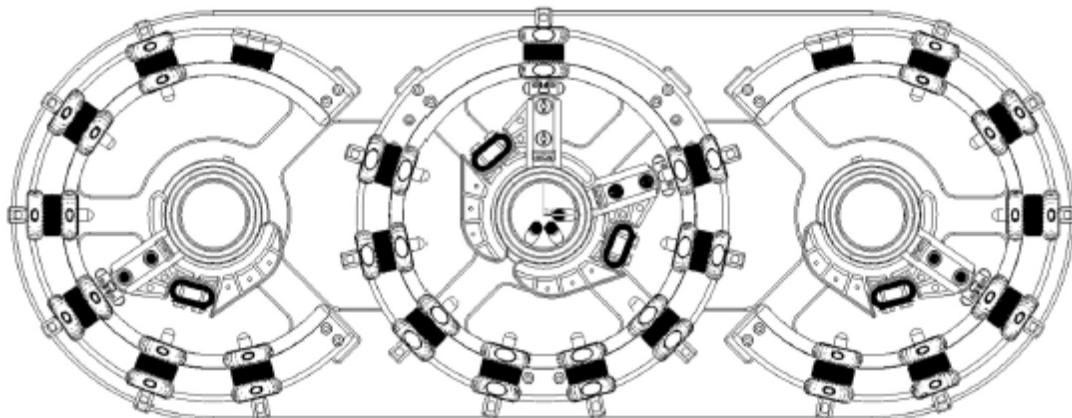


Рисунок 18 Обертывание изоляционной бумагой

**ВНИМАНИЕ!**

Неправильное соединение отводов избирателя может привести к повреждению оборудования! Неправильное соединение, закрепление или плохое экранирование соединений избирателя может повлечь повреждение устройства РПН и трансформатора!

- Будьте осторожны при работе с подключением к контактам избирателя.
- Соблюдайте указанный момент затяжки.
- Убедитесь, что болтовое соединение является надежным.
- Убедитесь, что экранирующий колпачок защищает контактное соединение.

6.4 Монтаж устройства РПН на трансформатор стандартного типа

Монтаж устройства производить в следующем порядке:

- 1) Очистите уплотнительные поверхности фланца головки устройства РПН и монтажного фланца трансформатора, установите уплотнительную прокладку (Рисунок 19).
- 2) Поднимите масляный бак контактора за головку устройства РПН так, чтобы он оказался над монтажным фланцем трансформатора. Осторожно опустите его в бак трансформатора через монтажное отверстие на крышке (Рисунок 20).

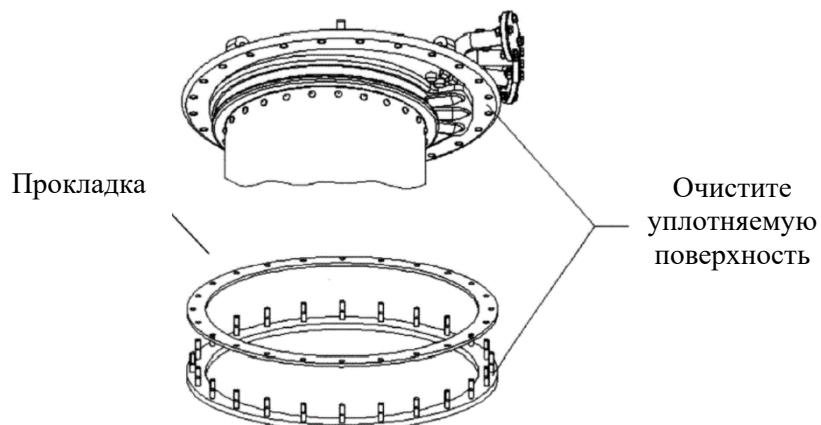


Рисунок 19 Поверхности уплотнения

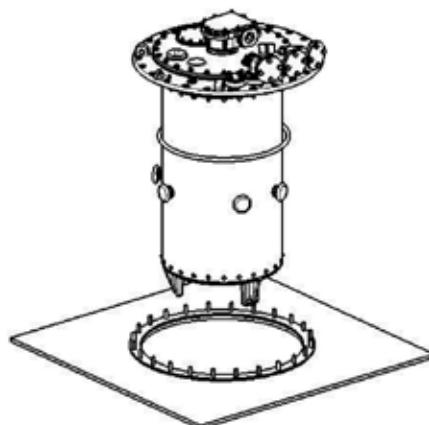


Рисунок 20 Монтажное отверстие

- 3) Убедитесь, что устройство ориентировано правильно в проектном положении. Закрепите фланец головки устройства на монтажном фланце трансформатора 24мя гайками, момент затяжки 100-110 Нм.
- 4) Соберите устройство РПН в соответствии с разделом 6.2 и 6.3.



ВНИМАНИЕ!

Не допускайте повреждения выводов избирателя, экранирующих колпачков контактора и экранирующего кольца (экранирующее кольцо применяется в устройствах 170 кВ и выше).

6.5 Монтаж устройства РПН на трансформатор колокольного типа



ПРИМЕЧАНИЕ!

1. Не допускайте падения мелких частей: болтов, шайб, гаек и пр.) в масляный бак устройства РПН.
2. Тщательно ведите учет демонтированных и установленных частей, количество демонтированных и установленных элементов должно быть одинаковым.

6.5.1 Демонтаж крышки головки устройства РПН и извлечение выемной части контактора

- 1) Убедитесь, что устройство РПН находится в положение наладки.
- 2) Отвернуть 24 болта M10 на крышке головки переключающего устройства (с пружинными шайбами, ключ 17 мм).
- 3) Снять крышку головки устройства РПН.

Во время демонтажа и других операций избегайте повреждения крышки головки и круглой уплотнительной прокладки (Рисунок 21).

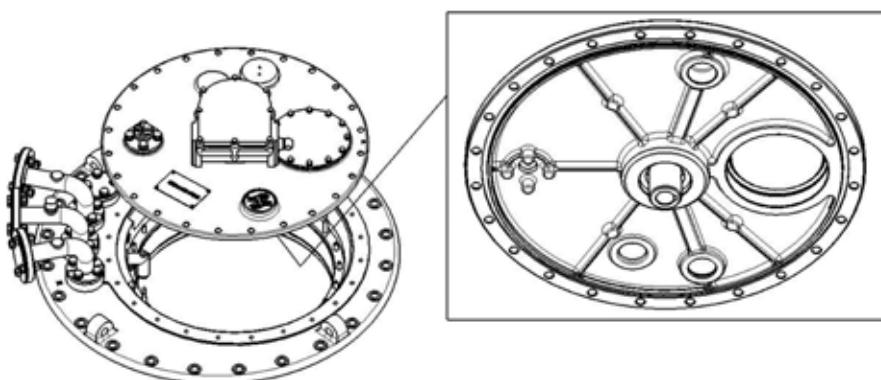


Рисунок 21 Крышка головки устройства РПН

- 4) Снять диск указателя положения, демонтировав с конца вала фиксатор (Рисунок 22).

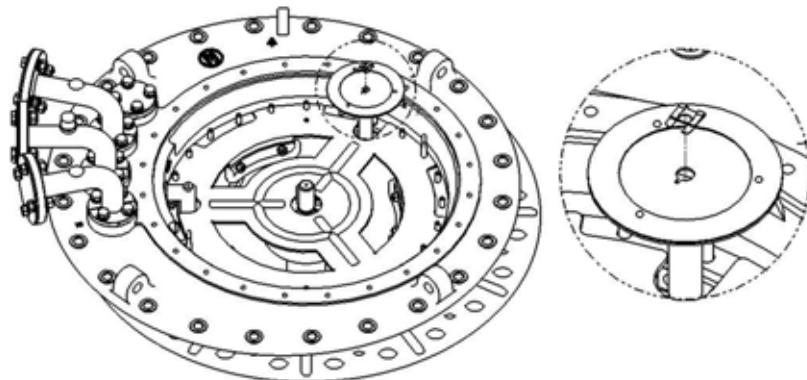


Рисунок 22 Снятие диска указателя положения

- 5) Открутить гайки крепления опорной плиты контактора (не в красной зоне) (10 гаек M8 с пружинными шайбами, ключ 13 мм).
- 6) Осторожно и строго вертикально извлечь выемную часть контактора из масляного бака (Рисунок 23).

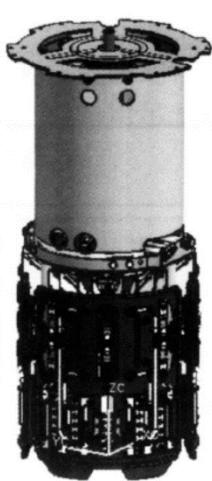


Рисунок 23 Извлечение выемной части контактора

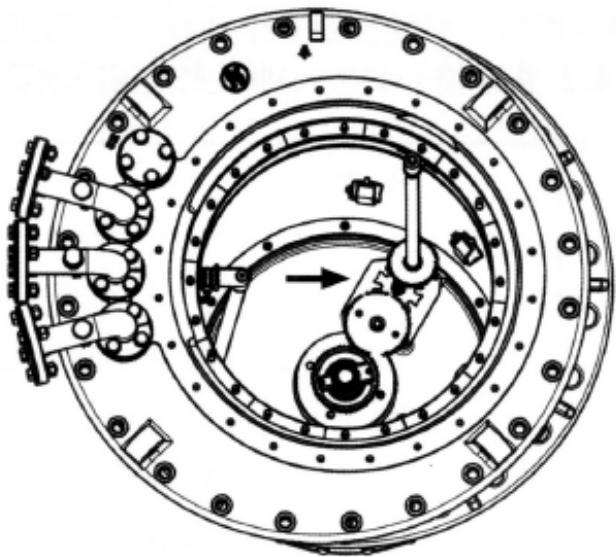
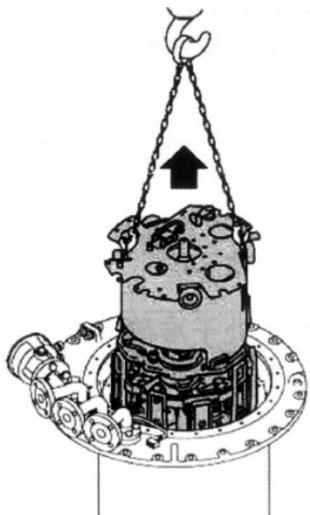


Рисунок 24 Извлечение сифонной трубы

- 7) Извлечь присоединительный патрубок сифонной трубы из фланца головки устройства РПН и вытащить сифонную трубку (Рисунок 24).

**ВНИМАНИЕ!**

Не повредите уплотнительное кольцо на присоединительном патрубке сифонной трубы

- 8) Открутить оставшиеся гайки на фланце головки (12 гаек M8 с пружинными шайбами, ключ 13 мм). Поднять фланец головки устройства РПН с опорного фланца.

**ВНИМАНИЕ!**

Не повредите уплотнительное кольцо.

Не роняйте крепеж в масляный бак. Храните его в надежном месте.

**ВНИМАНИЕ!**

После извлечения выемной части контактора не меняйте положение избирателя во время сборки.

**ОПАСНОСТЬ!**

Контактор должны быть установлен на ровную поверхность, чтобы избежать опрокидывания. Опрокидывание контактора может привести к травме персонала.

6.5.2 Установка устройства РПН в бак трансформатора колокольного типа



ВНИМАНИЕ!

1. Устройство РПН должно находиться в строго вертикальном положении относительно опорной конструкции (Максимальное отклонение от вертикального положения 2°). В противном случае отводы регулировочной обмотки могут оказывать механическое воздействие на выводы устройства РПН и повлечь повреждение. Кроме того, выводы контактора могут быть подключены неправильно.
2. Установка опорной конструкции устройства РПН должна обеспечивать возможность поднятия устройства РПН на 5-20 мм до его окончательного положения после установки колокола трансформатора.

Установите устройство РПН на кронштейн внутри трансформатора. Для этого устройство РПН оснащено опорным фланцем на масляном баке. Сборка осуществляется в следующей последовательности:

- 1) Поднимите устройство РПН на опорную раму и подсоедините отводы регулировочной обмотки. Устройство РПН должно быть устойчиво размещено на раме и не должно произвольно перемещаться.
- 2) Используйте монтажное отверстие на опорном фланце, чтобы временно закрепить устройство РПН на раме. При необходимости между опорной рамой и опорным фланцем установите временные подкладки. Отрегулируйте установочную высоту устройства РПН для окончательного установочного положения. Перед опусканием колокола трансформатора необходимо удалить временные подкладки. (Рисунок 25).

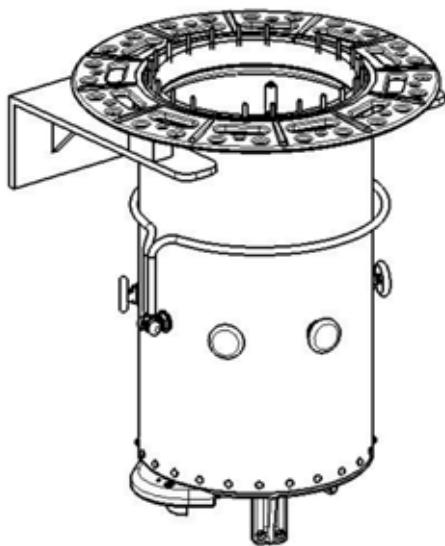


Рисунок 25 Установка устройства РПН на опорную раму



ВНИМАНИЕ!

Отводы регулировочной обмотки не должны оказывать механического воздействия на устройство РПН. Следует оставить достаточно свободного пространства, для поднятия устройства РПН в конечное положение после установки колокола трансформатора.

6.5.3 Установка колокола трансформатора

- 1) Перед установкой колокола очистить поверхность уплотнения на опорном фланце устройства РПН. Установить уплотнительную прокладку круглого сечения на опорный фланец (Рисунок 26) и удалить временные подкладки.



Рисунок 26 Уплотнительное кольцо круглого сечения на опорном фланце

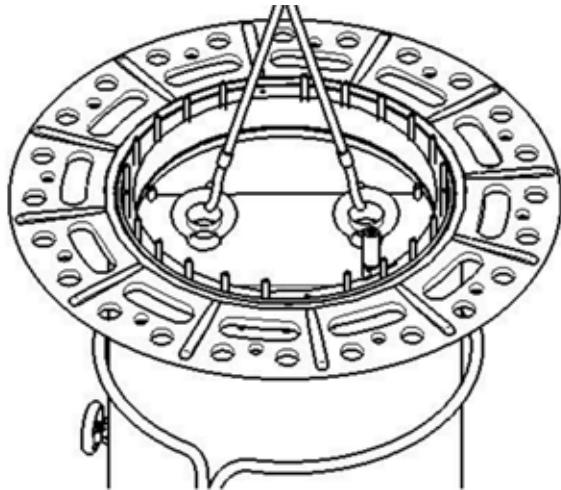


Рисунок 27 Подъем устройства РПН

- 2) Поднимите колокол трансформатора над активной частью трансформатора и установите его.
- 3) Очистите поверхность уплотнения перед установкой верней части головки устройства РПН. Установите уплотнительную прокладку на монтажный фланец трансформатора и закрепите головку устройства РПН на трансформаторе. (24 болта M10, момент затяжки 100-110 Нм).
- 4) Вставьте подъемную траверсу в масляный бак устройства РПН. Слегка поднимите устройство РПН с помощью подъемной траверсы, следя за тем, чтобы все шпильки опорного фланца легко проходили в крепежные отверстия на головке устройства РПН (Рисунок 27).



ВНИМАНИЕ!

Всегда используйте специализированные подъемные приспособления для вертикального подъема устройства РПН. Запрещается использовать соединительные болты опорного фланца для подъема. В противном случае болты могут быть повреждены.

- 5) Установите верхнюю часть головки устройства РПН к опорному фланцу. Обратите внимание на две направляющие шпильки (большой длины), следите за тем, чтобы красные треугольные метки опорного фланца и головки устройства РПН совпали. Это является подтверждением установки устройства РПН в правильное положение. Прикрутите верхнюю часть головки устройства РПН к опорному фланцу в местах, отмеченных красным цветом.

6.5.4 Установка выемной части контактора

- 1) При установке выемной части контактора убедиться, что избиратель и шестерня на дне цилиндра находится в положении наладки (Рисунок 28).
- 2) Контактор должен быть повернут в заданное для установки положение (Рисунок 29).

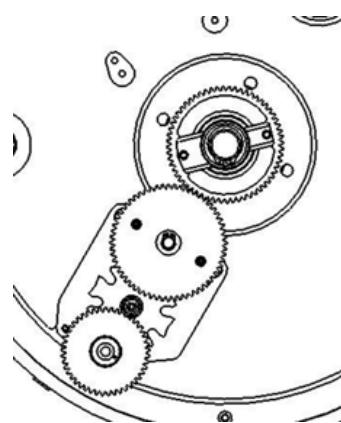


Рисунок 28 Положение наладки

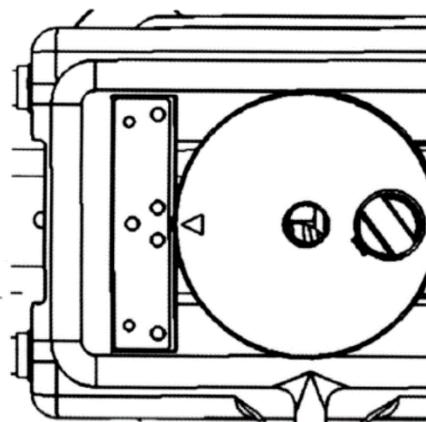


Рисунок 29 Положение наладки контактора

- 3) Установите сифонную трубку в установочное отверстие в нижней части масляного бака (Рисунок 30). Затем вставьте присоединительный патрубок сифонной трубы в монтажное отверстие фланца головки устройства РПН (Рисунок 31).

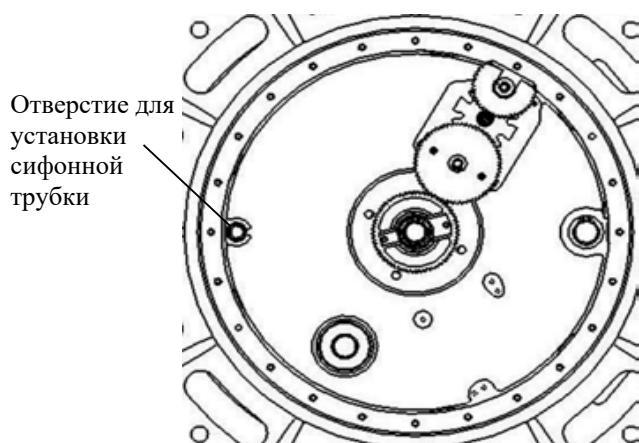


Рисунок 30 Установка сифонной трубы

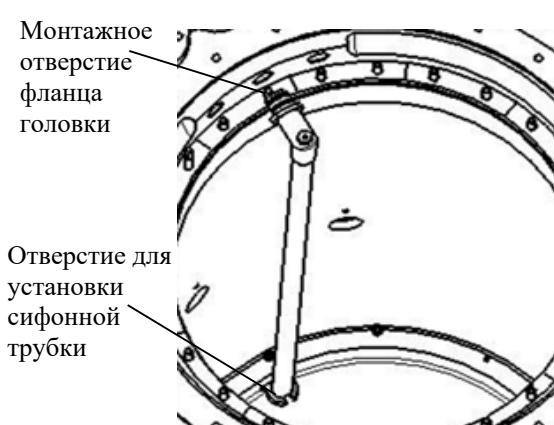


Рисунок 31 Установка патрубка сифонной трубы

ПРИМЕЧАНИЕ!



Убедитесь, что уплотнительное кольцо находится в правильном положении. Перед установкой уплотнительное кольцо сифонной трубы следует слегка смазать.

- 4) Поднимите выемную часть контактора над масляным баком и медленно опустите ее до конца в масляный бак. Убедитесь, что опорная плита выемной части контактора находится в правильном положении (опорная плита имеет два выреза под углом 120°. Один вырез совмещен с сифонной трубкой, а другой с приводным валом диска указателя положения). Закрепите опорную плиту десятью гайками M8 с пружинными шайбами (ключ 13 мм, момент затяжки 12-15 Нм) (Рисунок 32).

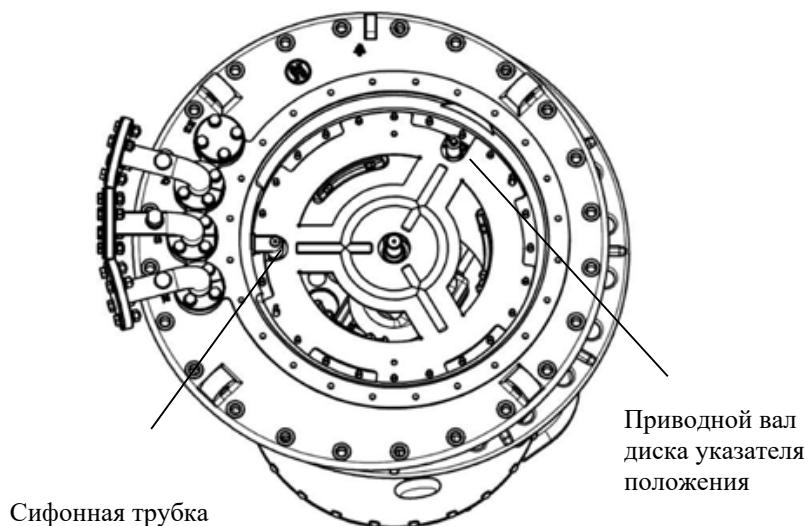


Рисунок 32 Установка выемной части контактора

- 5) Наденьте диск указателя положения на вал и установите на конец вала фиксатор.
- 6) Установите крышку головки устройства РПН на фланец головки, убедившись, что уплотнительная прокладка крышки установлена в правильном положении.

**ВНИМАНИЕ!**

Красные метки на крышке и фланце головки должны совпадать, уплотнительные поверхности должны быть очищены перед монтажом крышки (Рисунок 33).

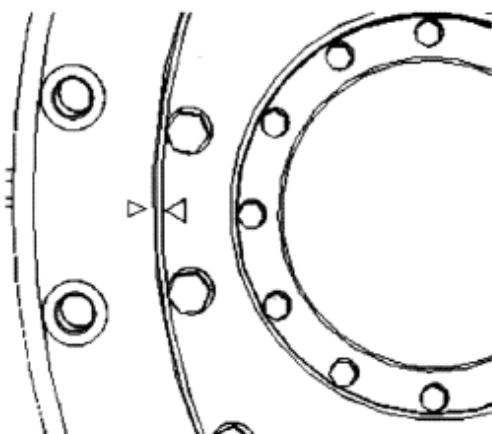


Рисунок 33 Совместите две красные метки

- 7) Прикрутите крышку головки устройства РПН: равномерно затяните 24 болта M10 (ключ 17 мм) момент затяжки 29-35 Нм.

6.6 Подключение отводов регулировочной обмотки к выводам устройства РПН

Отводы регулировочной обмотки должны быть подключены согласно принципиальной схеме подключения. Каждый вывод избирателя пронумерован на изоляционной рейке.



ВНИМАНИЕ!

Все отводы регулировочной обмотки должны быть хорошо затянуты.
Отводы не должны оказывать механического воздействия на рейки избирателя и его выводы.

6.6.1 Подключение отводов регулировочной обмотки к выводам избирателя
Выводы избирателя имеют сквозное отверстие под болт M10 для подключения отводов регулировочной обмотки.

Используйте экранирующие колпачки, поставляемые вместе с устройством. Затяните болтовые соединения M10 отводов регулировочной обмотки, во избежание их откручивания используйте пружинные шайбы. Закройте экранирующие колпачки с двух сторон (Рисунок 34).

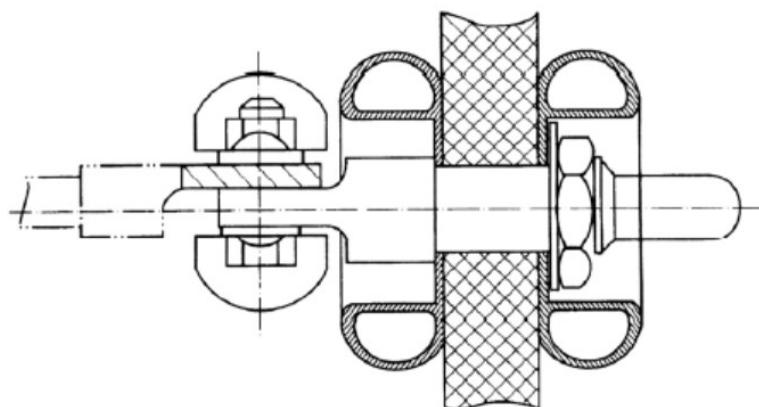


Рисунок 34 Контактный вывод избирателя

6.6.1.1 Подключение отводов регулировочной обмотки к выводам реверсора

Контактные выводы (+) и (-) реверсора, имеют сквозное отверстие под болт M10, для подключения отводов регулировочной обмотки. Выводы К избирателя удлинены и так же имеют сквозное отверстие под болт M10 (Рисунок 35).

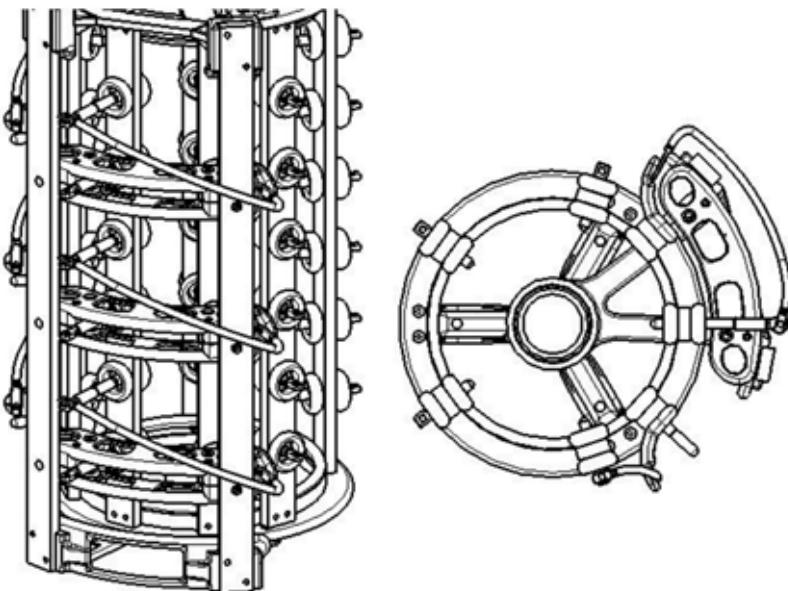


Рисунок 35 Избиратель с реверсором

**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается изгибать или деформировать провод вывода К, выполненный на заводе-изготовителе. Это может повлиять на работу устройства РПН.

6.6.1.2 Подключение отводов регулировочной обмотки к выводам переключателя грубых ступеней Выводы (+), (-) и (0) переключателя грубых ступеней аналогичны контактам реверсора. Поэтому способ подключения такой же (Рисунок 36).

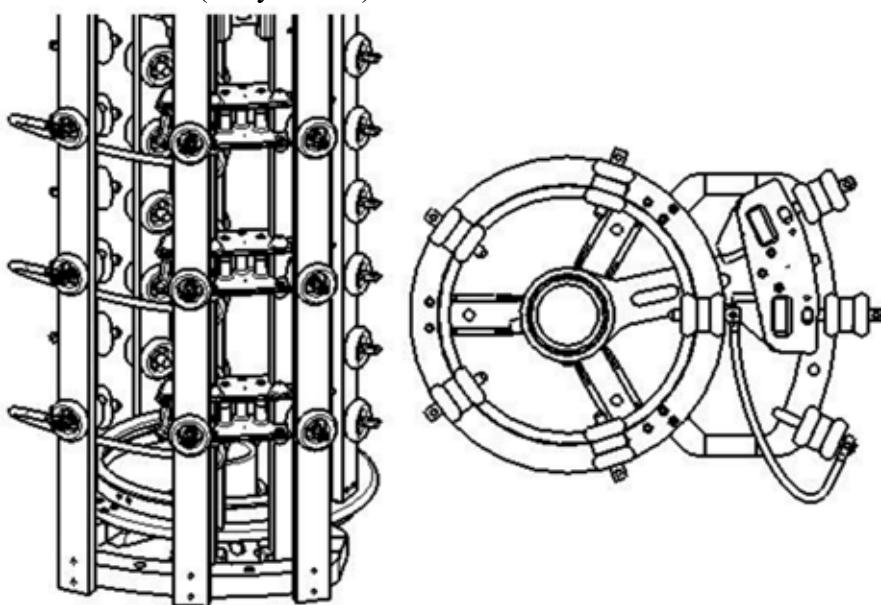


Рисунок 36 Избиратель с переключателем грубых ступеней

**ВНИМАНИЕ!**

Прокладка отводов регулировочной обмотки не должна препятствовать свободному перемещению подвижных частей устройства РПН. Недостаточное расстояние между отводами и подвижными частями устройства РПН может стать причиной застревания и привести к повреждению устройства РПН!

6.6.2 Отводы регулировочной обмотки не должны деформировать или повреждать устройство РПН

- 1) Отводы регулировочной обмотки подводить к избирателю с двух сторон, чтобы избежать деформации избирателя из-за нагрузки с одной из сторон. Это вызовет перекос избирателя.
- 2) Отводы регулировочной обмотки между контактом избирателя и трансформатором должны быть достаточно гибким и не слишком короткими, мягкими и не покрыты изоляционной краской, которая после сушки может затвердеть и создать дополнительную нагрузку на рейки избирателя.
- 3) Отводы регулировочной обмотки, идущие к избирателю, должны иметь плавные изгибы, не допускающие натяжение изоляционных реек избирателя.
- 4) Отводы регулировочной обмотки, подключаемые к избирателю, должны проходить снаружи и ни в коем случае не должны проходить сквозь избиратель. В противном случае существует вероятность блокирования работы избирателя и повреждения устройства РПН.
- 5) Отводы регулировочной обмотки, подключаемые к предвыборителю должны проходить снаружи и ни в коем случае не должны проходить сквозь предвыборитель. Необходимо обеспечить достаточное расстояние между отводами и изоляционными рейками с подвижными контактами, чтобы избежать помех в работе предвыборителя. В противном случае существует вероятность блокирования работы предвыборителя и повреждения устройства РПН.
- 6) Во время крепления к колоколу трансформатора после присоединения отводов регулировочной обмотки устройство РПН поднимается на 5-20 мм. Поэтому, особое внимание необходимо уделить гибкости отводов. Рекомендуется установить временные подкладки между опорным фланцем устройства и несущей конструкцией так, чтобы приподнять устройство в рабочее положение и после этого выполнить присоединение отводов. Перед установкой колокола трансформатора временные прокладки удалить, проверить подвижность соединительных отводов и отсутствие механического воздействия отводов на избиратель.

7. Измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току



ВНИМАНИЕ!

Переключение без масла может привести к повреждению устройства РПН.

- Максимальное допустимое количество циклов переключения без масла до сушки – 10.
- Перед первым переключением устройства после сушки трансформатора, убедитесь что избиратель полностью погружен в масло, бак контактора полностью заполнен маслом.



ВНИМАНИЕ!

Незавершенная операция переключение может привести к повреждению устройства РПН!



ПРИМЕЧАНИЕ!

Рекомендуется проводить измерения коэффициента трансформации и сопротивления обмоток постоянному току до сушки.

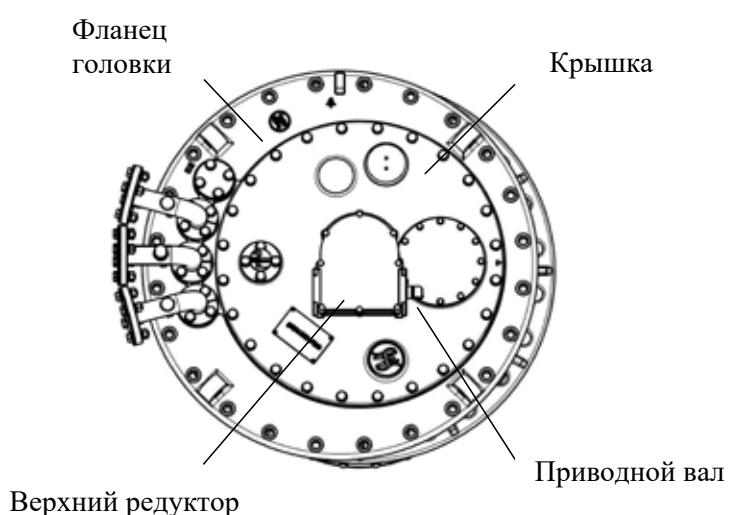


Рисунок 37 Головка устройства РПН

7.1 Измерение коэффициента трансформации



ПРИМЕЧАНИЕ!

Для устройства РПН колокольного типа необходимо временно установить фланец головки устройства РПН, контактор и крышку.

Для переключения предызбирателя (при наличии) потребуется повышенный крутящий момент

Для проворачивания приводного вала верхнего редуктора устройства РПН (Рисунок 37) можно использовать короткую трубу с внутренним диаметром 25 мм (в трубу ввернут соединительный болт диаметром 12 мм) и штурвалом или рукояткой.

Верхние червячные редукторы группы устройств РПН (три однофазных или двухфазное и однофазное устройства РПН) должны быть соединены горизонтальными приводными валами. Перед установкой валов убедитесь, что все устройства группы находятся в одинаковом положении. При переключении отчетливо слышен звук срабатывания контактора. После того, как будет слышен звук срабатывания контактора необходимо сделать ещё 2,5 оборота приводного вала в том же направлении, чтобы завершить начатое переключение. Для того, чтобы не допустить выход переключающего устройства за крайние положения, всегда проверяйте каждое рабочее положение через смотровое окно на крышке головки устройства РПН (Рисунок 38).

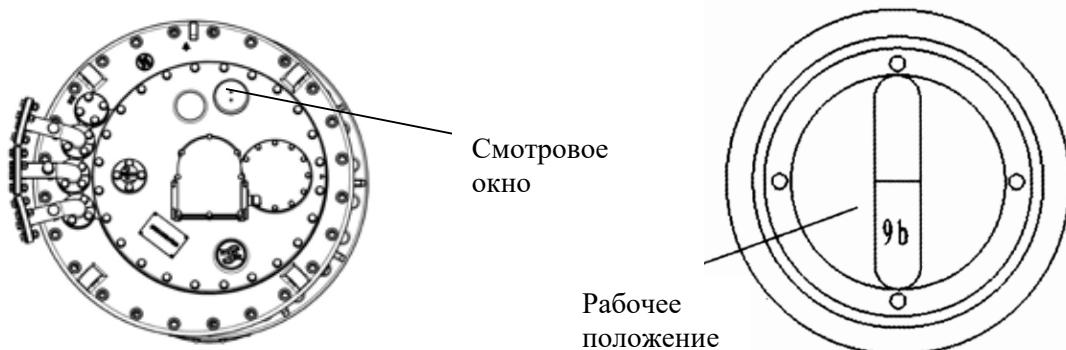


Рисунок 38 Смотровое окно

ВНИМАНИЕ!



1. Устройством РПН можно управлять только через приводной вал верхнего редуктора.
2. Максимальное допустимое количество циклов переключения без масла до сушки – 10.
3. Превышение количества максимально допустимых переключений без масла может привести к повреждению устройства РПН.
4. Выход за крайнее положение может привести к повреждению устройства РПН.

7.2 Измерение сопротивления постоянному току

Количество переключений устройства РПН без масла при измерении сопротивления постоянному току должно быть сокращено до минимально возможного.

После измерений коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току, устройство РПН должно быть возвращено в положение наладки.

8. Сушка и заполнение маслом

8.1 Сушка

Влага, скопившаяся в масляном баке во время транспортирования и хранения снижает диэлектрическую прочность изоляционной жидкости, что может привести к повреждению. Что бы обеспечить требуемые диэлектрические свойства устройства РПН, необходимо выполнить сушку, следуя нижеприведенным указаниям (вакуумная сушка или сушка в парах керосина).

8.1.1 Вакуумная сушка

ВНИМАНИЕ!



Крышку, верхний редуктор и аксессуары устройства РПН нельзя сушить в вакууме вместе с трансформатором в сушильной камере. В противном случае они будут повреждены.

Перед сушкой необходимо снять крышку устройства РПН с верхним редуктором, моторный привод, защитное реле, предохранительный клапан, угловой редуктор, маслофильтровальную установку и другие аксессуары, которые нельзя сушить.

8.1.1.1 Вакуумная сушка в печи

- 1) Устройство РПН разогревается при нормальном атмосферном давлении со скоростью 10°C/ час до максимальной температуры 110°C.
- 2) Предварительная сушка осуществляется горячим, циркулирующим воздухом в течение 20 часов, максимальная температура устройства РПН до 110°C.
- 3) Вакуумная сушка длится 50 часов, температура устройства РПН от 105°C до 125°C.
Максимальное остаточное давление 133 Па.

8.1.1.2 Вакуумная сушка в баке трансформатора

- 1) На головке устройства РПН между патрубками E2 и Q установите соединительную трубу (внутренний диаметр 25 мм).
- 2) Устройство РПН разогревается при нормальном атмосферном давлении со скоростью 10°C/ час до максимальной температуры 110°C.
- 3) Предварительная сушка осуществляется горячим, циркулирующим воздухом в течение 20 часов, максимальная температура устройства РПН до 110°C.
- 4) Вакуумная сушка длится не менее 50 часов, температура устройства РПН от 105°C до 110°C.
Максимальное остаточное давление 133 Па.

8.1.2 Сушка парами керосина



ВНИМАНИЕ!

Крышку, верхний редуктор и аксессуары устройства РПН нельзя сушить в вакууме вместе с трансформатором в сушильной камере. В противном случае они будут повреждены.

Перед сушкой необходимо снять и поместить вне сушильной печи крышку устройства РПН с верхним редуктором, моторный привод, защитное реле, предохранительный клапан, угловой редуктор, маслофильтровальную установку и другие аксессуары, которые нельзя сушить. Перед началом процесса сушки необходимо ослабить резьбовую пробку на дне масляного бака контактора для слива конденсата во время сушки. После окончания сушки пробку необходимо завернуть.

8.1.2.1 Сушка парами керосина в печи

С помощью специального ключа ослабьте пробку слива масла против часовой стрелки. Полное выкручивание пробки для слива масла не допускается (Рисунок 39).

- 1) Ослабьте затяжку пробки слива масла между дном масляного бака и избирателем, повернув пробку против часовой стрелке (Рисунок 40).
- 2) Снимите крышку головки устройства РПН и поместите её вне сушильной печи.
- 3) Снимите все аксессуары, кроме корпуса устройства РПН и поместите их вне сушильной печи.

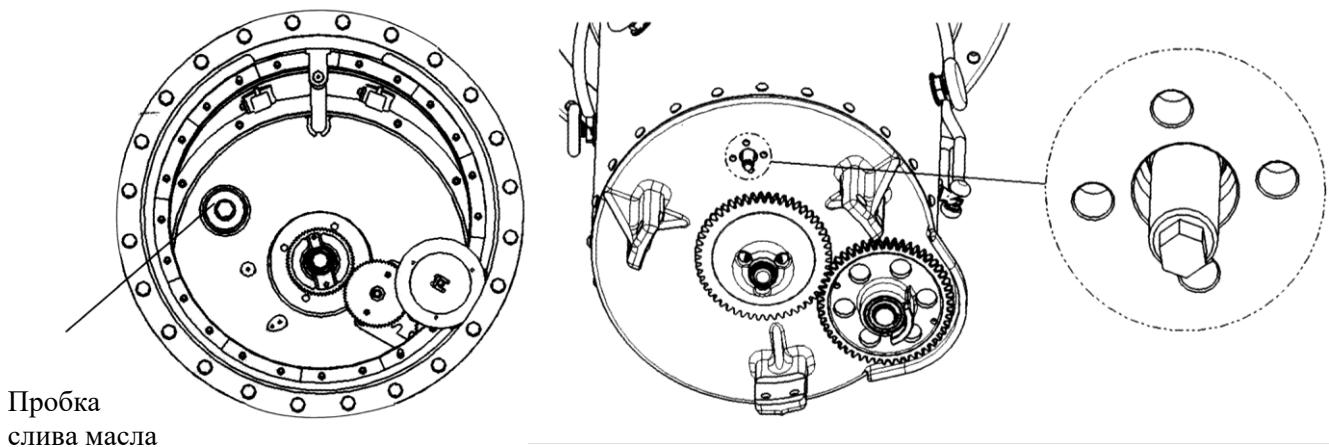


Рисунок 39 Пробка
слива масла

Рисунок 40 Пробка
слива масла

- 4) Подать пары керосина при температуре около 90°C и поддерживать такую температуру постоянной в течение 3-4 часов.
- 5) Поднять температуру паров керосина со скоростью 10°C/час до нужной конечной температуры, но максимальная температура на устройстве РПН не должна 125°C.
- 6) Вакуумная сушка длится не менее 50 часов, температура устройства РПН от 105°C до 125°C. Максимальное остаточное давление 133 Па.
- 7) После сушки заверните пробку слива масла (момент затяжки 18-20 Нм).

**ВНИМАНИЕ!**

Утечка масла приведет к повреждению устройства РПН и трансформатора! Не плотно завернутая пробка слива масла может вызвать течь масла из бака контактора, что приведет к повреждению устройства РПН и трансформатора.

8.1.2.2 Сушка парами керосина в баке трансформатора

Перед началом процесса сушки необходимо ослабить резьбовую пробку на дне масляного бака контактора для слива конденсата во время сушки.

**ВНИМАНИЕ!**

Утечка масла приведет к повреждению устройства РПН и трансформатора!

**ВНИМАНИЕ!**

Храните все мелкие детали в надежном месте и не роняйте их в масляный отсек.

**ВНИМАНИЕ!**

Избегайте повреждения крышки устройства РПН и уплотнительной поверхности головки устройства во время разборки и других операций. Перед первым переключением устройства РПН после сушки убедитесь, что избиратель полностью погружен в трансформаторное масло, а масляный бак контактора полностью заполнен трансформаторным маслом. Если устройство РПН сушится в баке трансформатора, ослабьте пробку слива масла. После окончания сушки не забудьте вынуть выемную часть контактора, завернуть пробку слива масла изнутри масляного бака, а затем установить выемную часть контактора обратно в бак.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Повреждение уплотнительного кольца между крышкой и головкой устройства РПН вызовет утечку масла из масляного бака, что приведет к повреждению устройства РПН.

8.1.2.2.1 Заполнение парами керосина устройства РПН

Для заполнения бака контактора парами керосина используйте общую трубу с внутренним диаметром не менее 50 мм для подсоединения к патрубкам R и Q.

8.1.2.2.2 Сушка

- 1) Подать пары керосина при температуре около 90°C и поддерживать такую температуру постоянной в течение 3-4 часов.
- 2) Поднять температуру паров керосина со скоростью 10°C/час до нужной конечной температуры, но максимальная температура на устройстве РПН не должна 125°C.
- 3) Вакуумная сушка длится не менее 50 часов, температура устройства РПН от 105°C до 125°C. Максимальное остаточное давление 133 Па.

8.1.2.2.3 Извлечение выемной части контактора и закручивание пробки слива масла.

- 1) Для извлечения выемной части контактора из масляного бака смотри раздел 6.5.1.
- 2) Заверните пробку слива масла по часовой стрелке с помощью удлиненного Т-образного ключа (момент затяжки 20 Нм).

8.1.2.2.4 После завертывания пробки слива масла, установите выемную часть контактора в соответствии разделом 6.5.4.

8.2 Заполнение маслом

После сушки для того, чтобы предотвратить попадание влаги из окружающей среды, масляный бак вместе с установленной выемной частью контактора необходимо как можно скорее заполнить трансформаторным маслом.

Крышку устройства РПН необходимо снова закрыть и затянуть 24 болта M10. Уплотнительное кольцо круглого сечения должно быть в правильном положении. Заполните трансформаторным маслом переключающее устройство и трансформатор. Для того, чтобы не нарушить условия вакуумирования в масляном баке контактора и трансформатора, используйте соединительную пластину из комплекта поставки между масловозвратным патрубком переключающего устройства Q и патрубком бака трансформатора E2.

Заполните устройство РПН новым трансформаторным маслом через один из свободных патрубков на головке устройства РПН. Новое трансформаторное масло наливается в переключающее устройство до такого же уровня, что и в трансформаторе. Используйте только новое трансформаторное масло, разрешенное изготовителем трансформатора и соответствующее требованиям стандартов IEC 60296 и IEC 60422. Устройство РПН и трансформатор следует заполнять новым трансформаторным маслом под вакуумом одновременно.

- 1) Соединительная плата между патрубками E2 и Q устанавливается для одновременного вакуумирования бака контактора и трансформатора.
- 2) Для заполнения маслом используйте патрубок S или R на головке устройства РПН (Рисунок 41).

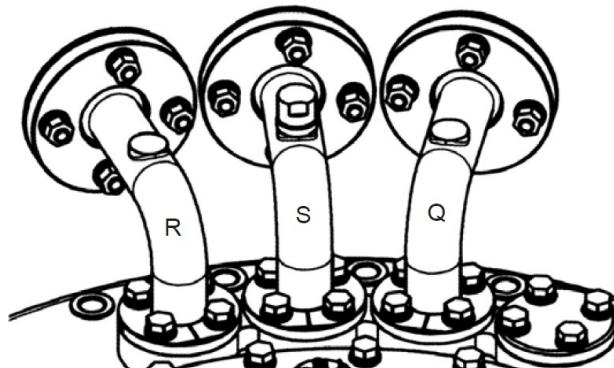


Рисунок 41 Патрубки

ВНИМАНИЕ!

1. Работа устройства РПН без масла после сушки приведет к повреждению устройства РПН!
2. После сушки трансформатора перед первым переключением устройства РПН убедитесь, что избиратель полностью погружен в трансформаторное масло и масляный бак контактора заполнен трансформаторным маслом.
3. Не наступайте на предохранительную мембрану. Запрещается заливать масло через отверстие предохранительной мембранны (Рисунок 42, Рисунок 43).

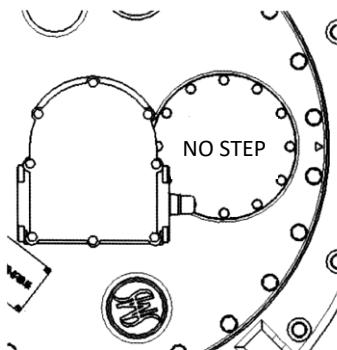


Рисунок 42 Не наступать на предохранительную мембрану

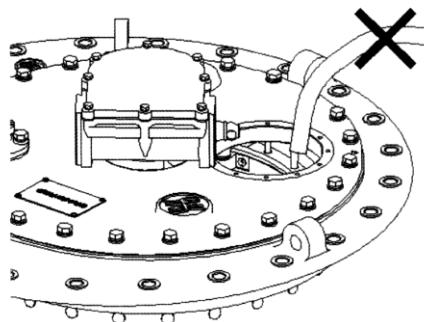


Рисунок 43 Не заливать масло через предохранительную мембрану

9. Монтаж устройств защиты и компонентов моторного привода

9.1 Монтаж защитного реле

Монтаж защитного реле производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации, прилагаемой к защитному реле.

9.2 Применение предохранительного клапана

Перед вводом трансформатора в работу снимите красную защитную пластину с предохранительного клапана (Рисунок 44).

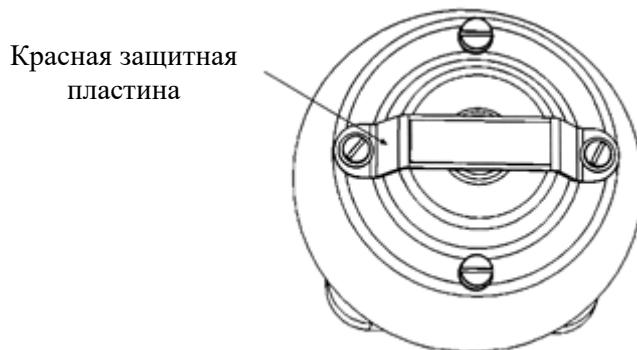


Рисунок 44 Клапан сброса давления

9.3 Монтаж моторного привода

Монтаж моторного привода производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации моторного привода компании Huaming.

9.4 Монтаж углового редуктора

Угловой редуктор крепится к опорному кронштейну на баке трансформатора двумя болтами через отверстия с внутренним диаметром 18 мм. Габаритный чертеж углового редуктора приведен в приложении 4.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Серийный номер на табличке углового редуктора, должен совпадать с серийным номером устройства РПН на паспортной табличке.

При длине вертикального или горизонтального вала более двух метров необходимо применять промежуточную опору. Установка промежуточной опоры для горизонтального или вертикального приводного вала производится в соответствии с приведенными ниже инструкциями.

Верхний редуктор на крышке головки устройства РПН фиксируется тремя прижимными пластинами (по два болта на каждой пластине), направление выхода приводного вала может быть отрегулировано при монтаже.

- 1) Ключом 13 мм ослабить болты (6 болтов M8) крепления прижимных пластин, вытянуть края пластин с пазами. Вытянутая прижимная пластина приведена на рисунке 45.
- 2) Вращая приводной вал верхнего редуктора, повернуть корпус редуктора в нужную сторону. (Рисунок 46).
- 3) Повернуть прижимные пластины в направлении верхнего редуктора и затянуть болты (момент затяжки 15 Нм).

ВНИМАНИЕ!

- 1. Запрещается поворот верхнего редуктора за его корпус. Неправильная регулировка верхнего редуктора приведет к повреждению устройства РПН!
- 2. При вращении верхнего редуктора соблюдайте осторожность, не допускайте повреждения предохранительного клапана (при наличии).

ВНИМАНИЕ!

Неправильная регулировка направления выхода приводного вала редуктора может привести к повреждению устройства РПН! Регулировку выполнять только при вытянутых прижимных пластинах. Выполнение переключений устройства РПН при регулировке (когда прижимные пластины не затянуты) запрещено. Регулировку осуществлять только поворотом выходного вала редуктора.

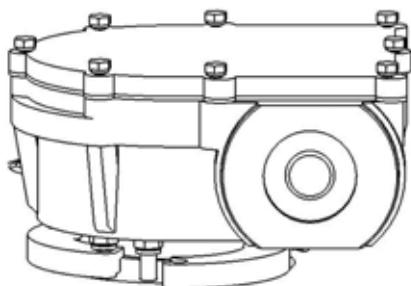


Рисунок 45 Верхний
редуктор

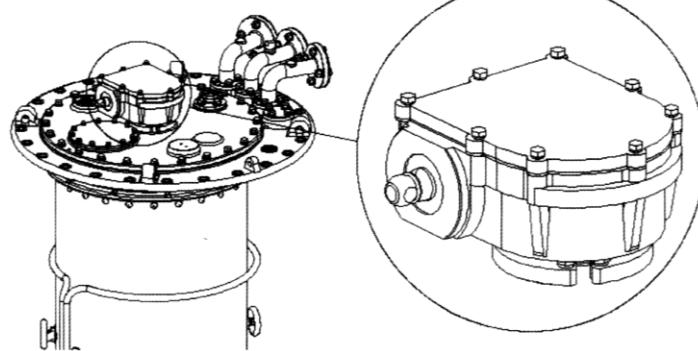


Рисунок 46 Регулировка
верхнего редуктора

9.5 Монтаж горизонтального и вертикального приводных валов

- 1) Установите горизонтальный и вертикальный приводные валы в соответствии с инструкцией по эксплуатации на моторный привод Huaming (Рисунок 47).
- 2) Соедините приводной вал с моторным приводом и устройством РПН в соответствии с инструкцией по эксплуатации на моторный привод Huaming (Рисунок 48).

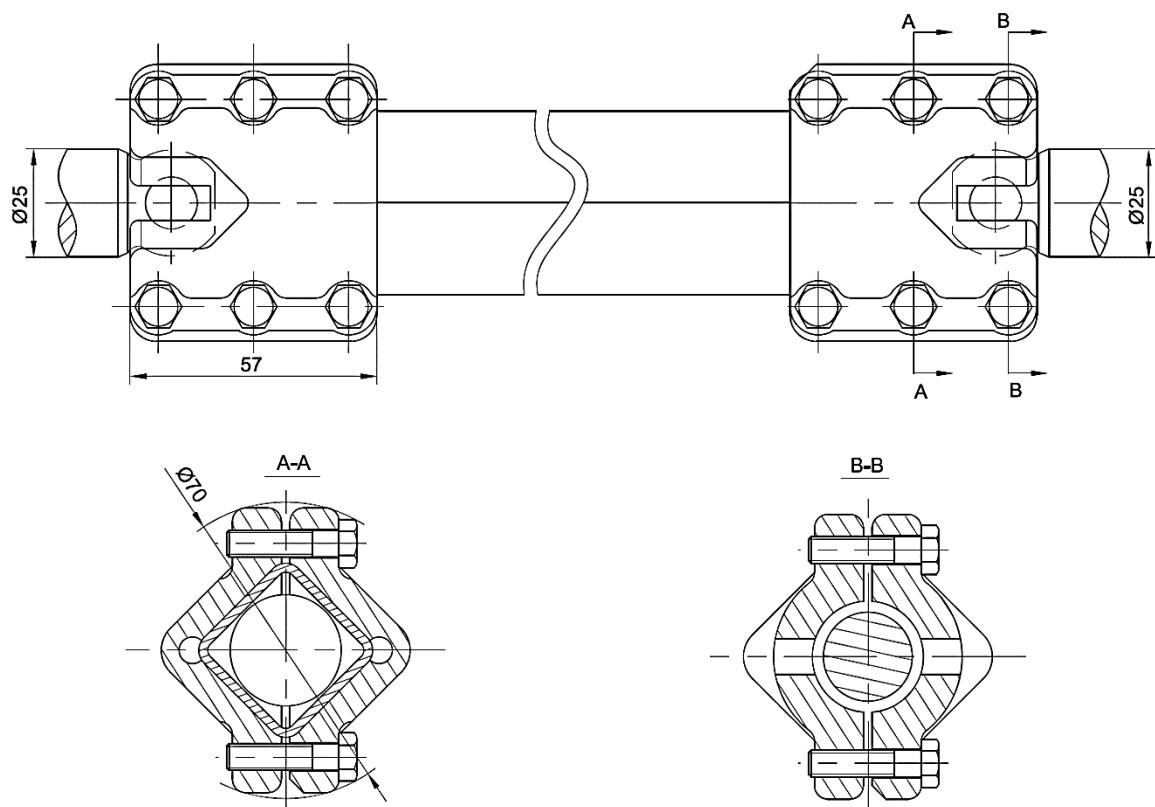


Рисунок 47 Установка приводных валов

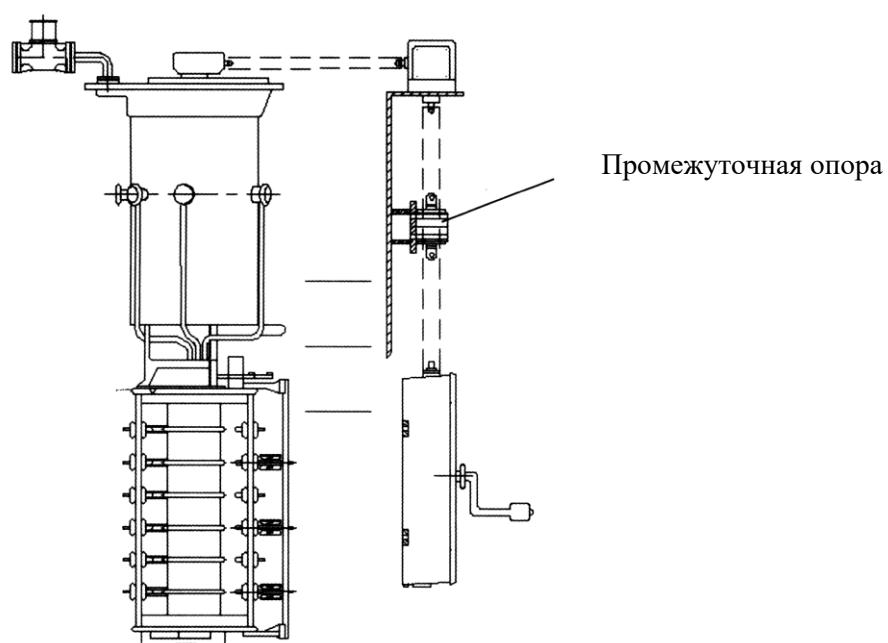


Рисунок 48 Соединение приводного вала

**ВНИМАНИЕ!**

Неправильная регулировка верхнего редуктора может привести к повреждению устройства РПН! Верхний редуктор можно регулировать только при ослабленных прижимных пластинах. При регулировке выходной вал редуктора не должен вращаться. Для регулировки верхнего редуктора поворачивайте только приводной вал.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При длине вертикального или горизонтального приводного вала более 2м, необходимо применение промежуточной опоры.

9.6 Монтаж защитных кожухов

9.6.1 Монтаж горизонтального защитного кожуха

Длина горизонтально защитного кожуха определяется заводом-изготовителем трансформатора. После установки приводных валов смонтировать горизонтальный защитный кожух и закрепить по краям двумя хомутами из комплекта поставки, разместив хомуты в канавках на корпусах углового и червячного редукторов. Установка горизонтального кожуха приведена на рисунке 49.

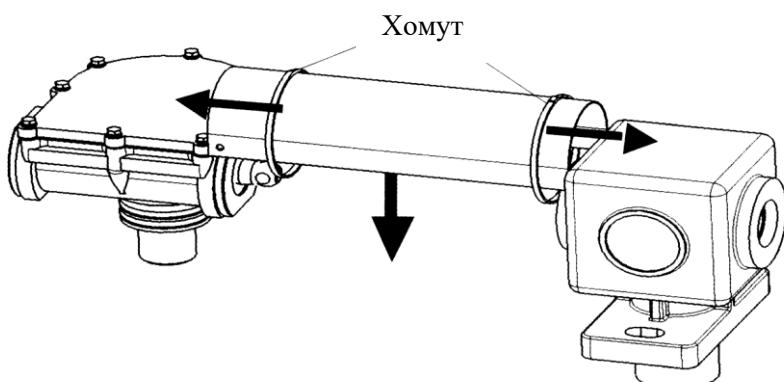
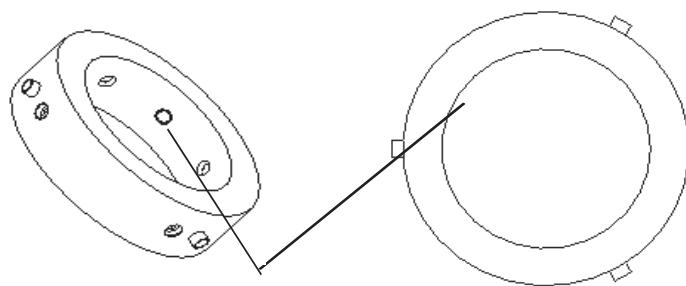


Рисунок 49 Установка горизонтального защитного кожуха

9.6.2 Монтаж горизонтального защитного кожуха

9.6.2.1 Установить три пружинных штифта 6x16 мм из нержавеющей стали в опорном кольце из комплекта поставки с шагом 120°. Штифты должны выступать на 5 мм за наружный диаметр кольца, выпуск штифтов внутрь кольца не допускается. Установка штифтов приведена на рисунке 50.

9.6.2.2 Надеть опорное кольцо на нижнюю часть корпуса углового редуктора и зафиксировать четырьмя установочными винтами M6x10 с шагом 90° как показано на рисунке 51.



Пружинные штифты не выступают за внутренний диаметр кольца

Рисунок 50 Установка штифтов

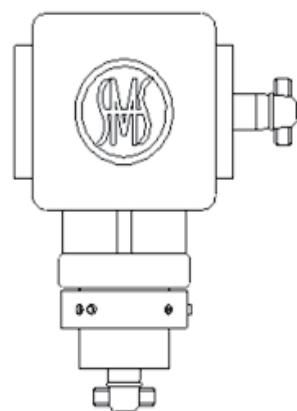


Рисунок 51 Установка опорного кольца на угловой редуктор

9.6.2.3 Надеть два защитных кожуха на вертикальный приводной вал так, чтобы просечки в кожухах были направлены к концам вала. Установить всю сборку кожухом большего диаметра вверх между угловым редуктором и моторным приводом и сомкнуть кожухи как показано на рисунке 52.



Рисунок 52 Смыкание кожухов



Рисунок 53 Крепление нижнего кожуха

9.6.2.4 Надеть нижний кожух на моторный привод как показано на рисунке 53.

9.6.2.5 Потянуть кожух большего диаметра вверх и вставить вырезами в штифты на опорном

кольце углового редуктора. Повернуть кожух для фиксации в вырезах как показано на рисунке 54.

9.6.2.6 Проверить корректность установки кожухов. Смонтировать хомут на верхнем кожухе как показано на рисунке 55.

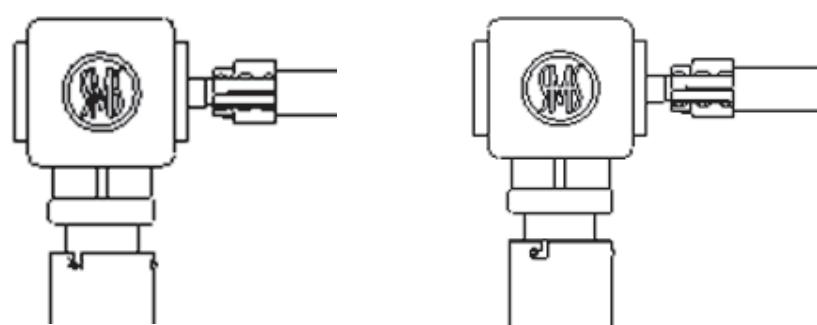


Рисунок 54 Крепление верхнего кожуха

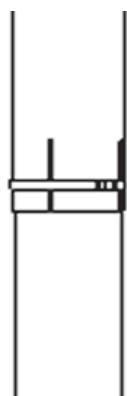


Рисунок 55 Установка хомута

9.7 Монтаж механически связанных устройств РПН

Убедитесь, что каждое устройство РПН, приводимое в действие от общего моторного привода, находится в положении наладки. Произведите монтаж механических связей устройств РПН как указано ниже:

- 1) Проверьте, одинаковы ли положения всех устройств РПН (проверьте через смотровое окно на головке устройства РПН). Все устройства РПН должны находиться в положении наладки.
- 2) Ослабьте прижимные пластины верхних редукторов, вытяните края пластин с пазами (6 болтов M8, ключ 13 мм).
- 3) Поверните верхний редуктор в нужное положение, вращая выходной вал верхнего редуктора.
- 4) Поверните прижимные пластины в направлении верхнего редуктора и затяните болты (момент затяжки 15 Нм.).
- 5) Обратите внимание на направление стрелки, на фланце выходного вала рядом с заводским номером. Направление стрелки указывает направление поворота выходного вала при вращении рукоятки моторного привода по часовой стрелке. Направление стрелок на всех верхних редукторах должно быть одинаковым. Верхний редуктор можно поворачивать только при ослабленных прижимных пластинах.

ВНИМАНИЕ!

При регулировке выходной вал редуктора не должен вращаться. Для регулировки верхнего редуктора поворачивайте только приводной вал.

ВНИМАНИЕ!

Неправильная регулировка верхнего редуктора может привести к повреждению устройства РПН!

- 6) Поверните выходной вал против часовой стрелки до момента срабатывания контактора на каждом устройстве РПН.
- 7) Убедитесь, что положения на головках всех устройств РПН и моторном приводе совпадают.
- 8) Установите горизонтальные приводные валы между головкой каждого устройства РПН. Монтаж вести начиная с ближнего к моторному приводу устройства РПН.
- 9) После монтажа всех приводных валов поверните выходной вал верхнего редуктора ещё на 2,5 оборота против часовой стрелки, чтобы завершить полное переключение.
- 10) Вращая выходной вал по часовой стрелке верните устройства РПН в положение наладки. Для завершения полного переключения, поверните выходной вал верхнего редуктора ещё на 2,5 оборота по часовой стрелке после срабатывания контакторов.
- 11) Убедитесь, что все устройства РПН работают одновременно (по звуку срабатывания контакторов). Незначительная рассинхронизация работы контакторов допускается.
- 12) Убедитесь, что положения на головках всех устройств РПН и моторном приводе совпадают.
- 13) Установите вертикальный приводной вал.

9.8 Синхронизация устройства РПН и моторного привода

Перед использованием электродвигателя, после механического соединения моторного привода и устройства РПН, вручную выполнить полный цикл переключений.

При оперировании устройством с помощью моторного привода, разница времени между срабатыванием контактора и остановкой моторного привода должна быть одинаковой в обоих направления переключения.

Как правило, синхронизация производится на заводе-изготовителе. Однако, для точной работы устройства РПН, синхронизация должна быть выполнена перед вводом в эксплуатацию.

Синхронизацию производить в следующем порядке:

- 1) Вращать рукоятку ручного управления в направлении 1→N. После срабатывания контактора (факт срабатывания определяется по звуку из масляного бака), продолжить вращение рукоятки и сосчитать количество оборотов пока красная отметка в центре зеленой области индикаторного диска моторного привода не достигнет середины смотрового окна. Записать число оборотов как «m».
- 2) Вращая рукоятку в направлении N→1 вернуть устройство в положение наладки. Сосчитать обороты аналогично предыдущему пункту, записать количество оборотов как «K»
- 3) Механическое соединение считается правильным, когда $m=K$. Если $m \neq K$ и $m-K > 1$, то необходимо произвести регулировку. Отсоединить вертикальный приводной вал, повернуть рукоятку ручного управления на $(m-K)/2$ оборота в сторону с большим количеством оборотов после срабатывания контактора, смонтировать отсоединеные вертикальный приводной вал.
- 4) Производить регулировку до тех пор, пока количество оборот моторного привода после срабатывания контактора не станет одинаковым при переключении в оба направления, т. е. $m=K$.

Пример:

Синхронизация соединения между устройством РПН типа СМ2 и моторным приводом SHM: Вращение из положения 10 (положение наладки) в положение 11, $m=5$ оборотов. Вращение в противоположном направлении из положения 11 в положение 10 (исходное положение наладки), $K=3$ оборота. Разница между оборотами рукоятки $m-K=5-3=2$ оборота. Количество оборотов для регулирования $(m-k)/2=(5-3)/2=1$ оборот. Отсоединить вертикальный приводной вал. Повернуть рукоятку ручного управления в направлении 10→11 на 1 оборот. Смонтировать вертикальный приводной вал. Убедиться, что разница оборотов в обоих направлениях стала одинаковой:

- 1) Записать количество оборотов “m” и “K” в подключенном состоянии
- 2) После отсоединения вала повернуть на $(m-K)/2$ оборота в сторону с большим количеством оборотов после срабатывания контактора
- 3) Смонтировать вал, продолжать проверку до момента $m=K$

10. Испытания устройств РПН на трансформаторном заводе

10.1 Подготовка к испытаниям

10.1.1 Выпуск воздуха из устройства РПН

После заполнения маслом в первую очередь выпустите воздух из сифонного патрубка S.

10.1.1.1 Выпуск воздуха из бака устройства РПН

- 1) Снять резьбовую крышку M30 с клапана выпуска воздуха E1 (ключ 36 мм).
- 2) Отверткой поддеть шток клапана E1 для выпуска воздуха из-под крышки головки устройства РПН (Рисунок 56).
- 3) Закрутить резьбовую крышку на клапан выпуска воздуха E1 (момент затяжки 9-12 Нм).

10.1.1.2 Выпуск воздуха из сифонной трубы

- 1) Снять резьбовую крышку M16 с патрубка сифонной трубы S (ключ 22 мм) (Рисунок 57).
- 2) Ослабить заглушку M6 для выпуска воздуха.
- 3) Закрутить заглушку (момент затяжки 2 Нм).
- 4) Закрутить резьбовую крышку (момент затяжки 8-10 Нм).

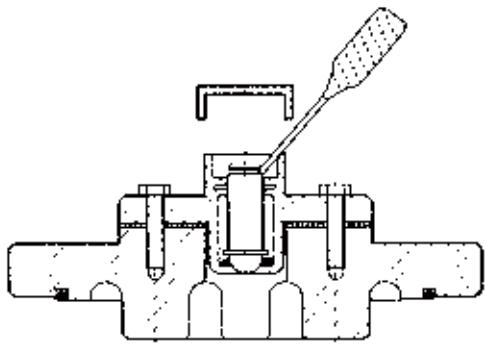


Рисунок 56 Использование клапана Е1

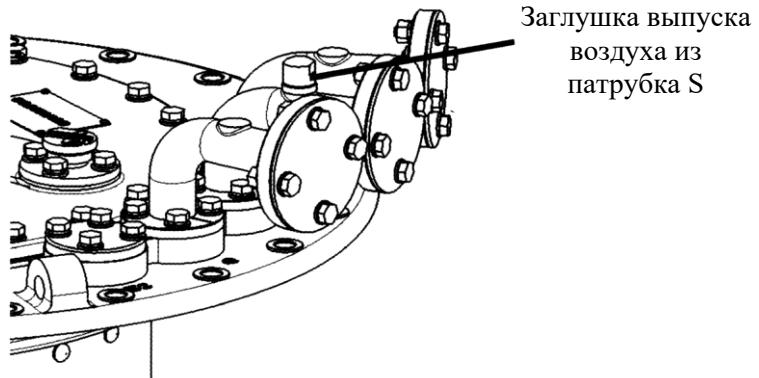


Рисунок 57 Резьбовая крышка на патрубке S

10.1.2 Заземление

- 1) Выполнить подключение заземления устройства РПН (болт M12 на головке устройства РПН, ключ 19 мм, момент затяжки 50-60 Нм) к баку трансформатора. Болт заземления на головке устройства РПН показан на рисунке 58.
- 2) Выполнить подключение заземления шкафа моторного привода (болт M12, ключ 19 мм, момент затяжки 50-60 Нм) к баку трансформатора.

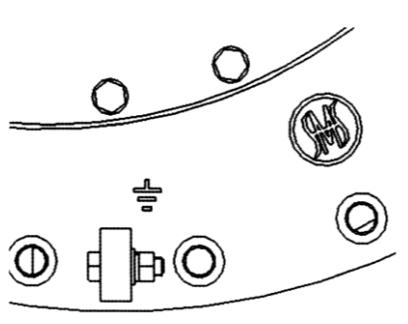


Рисунок 58 Болт заземления устройства РПН

10.2 Испытания на трансформаторном заводе

10.2.1 Проверка моторного привода

Перед подачей напряжения на трансформатор необходимо провести проверку работы устройства РПН и моторного привода.



ВНИМАНИЕ!

Оперирование устройством РПН без масла может привести к его повреждению!

Перед тем как делать первые переключения устройства РПН после сушки трансформатора убедитесь, что:

- 1) Избиратель полностью погружен в трансформаторное масло, а масляный бак контактора полностью заполнен трансформаторным маслом.
- 2) Во время проверки работы устройства РПН выполнены пробные переключения во всем рабочем диапазоне регулирования.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Убедитесь, что указатели положения моторного привода и устройства РПН соответствуют в каждом рабочем положении.



ВНИМАНИЕ!

Неправильное соединение моторного привода и устройства РПН может привести к повреждению устройства РПН

- 3) Убедитесь, что указатели положения моторного привода и устройства РПН (проверьте через смотровое окно на головке устройства РПН) совпадают в каждом рабочем положении.
- 4) Проверьте электрическую и механическую блокировки в конечных положениях устройства РПН и моторного привода (согласно инструкции по эксплуатации моторного привода Huaming).

10.2.2 Электрические испытания трансформатора



ОПАСНОСТЬ!

В процессе эксплуатации взрывоопасные газы могут скапливаться под крышкой устройства РПН, в трубопроводах, расширитеle или осушителе, взрыв которых может привести к разлету осколков и разбрзгиванию горячего масла и как следствие к травмам или смерти персонала.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Пожалуйста, убедитесь, что в рабочей зоне отсутствуют источники открытого огня, тепла или искр (в том числе электростатических разрядов), и нет возможности их возникновения. К работам по выполнению электрических испытаний допускается только специально обученный и прошедший проверку знаний персонал.

11. Транспортирование трансформатора и ввод в эксплуатацию на месте установки

11.1 Транспортирование с демонтированным моторным приводом

- 1) Переключите моторный привод и устройство РПН в положение наладки и отсоедините приводной вал.
- 2) Демонтируйте моторный привод.
- 3) Не переключайте моторный привод до окончания сборки с устройством РПН. Повторный монтаж моторного привода на трансформатор осуществляется в соответствии с разделами 9.3-9.7 настоящей инструкции.

11.2 Транспортирование без расширительного бака

Если трансформатор хранится и транспортируется заполненным маслом, но без расширительного бака, то необходимо установить соединительную трубу между масляным баком контактора устройства РПН и баком трансформатора для выравнивания давления, создаваемого расширением масла. Соединительная труба устанавливается между патрубком E2 и Q на головке устройства РПН.



ПРИМЕЧАНИЕ!

При краткосрочном хранении без расширительного бака (не более 3-4 недель) достаточно снизить уровень масла в баке устройства РПН на пять литров.

11.3 Транспортирование без масла

Если трансформатор хранится и транспортируется без масла, масло из масляного бака контактора устройства РПН должно быть полностью слито. Указания по сливу масла приведены в п.13.3.4. Способ защиты масляного бака контактора устройства РПН должен быть таким же, как и для трансформатора (например, заправка их азотом).



ПРИМЕЧАНИЕ!

В случае долгосрочного хранения трансформатора необходимо регулярно включать антиконденсатный обогрев в шкафу моторного привода.

11.4 Ввод трансформатора в эксплуатацию на месте установки



ОПАСНОСТЬ!

В процессе эксплуатации взрывоопасные газы могут скапливаться под крышкой устройства РПН, в трубопроводах, расширителье или осушителе, взрыв которых может привести к разлету осколков и разбрзгиванию горячего масла и как следствие к травмам или смерти персонала.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Пожалуйста, убедитесь, что в рабочей зоне отсутствуют источники открытого огня, тепла или искр (в том числе электростатических разрядов), и нет возможности их возникновения.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Все запорные устройства (краны, вентили, задвижки и пр.) между устройством РПН и расширительным баком должны быть открыты.

Перед вводом трансформатора в работу убедитесь, что избиратель полностью погружен в трансформаторное масло, а масляный бак контактора полностью заполнен трансформаторным маслом.

- 1) Залейте масло в масляный бак контактора устройства РПН в соответствии с разделом 8.2 (минимально допустимые значения показателей качества трансформаторного масла для заполнения устройства РПН см. в таблице 7).
- 2) Выпустите воздух из головки устройства РПН в соответствии с разделом 10.1.1.
- 3) Проведите проверку моторного привода в соответствии с разделом 10.2.1.
- 4) Убедитесь, что контакт сигнала минимального уровня масла расширительного бака устройства РПН подключен к цепи отключения силового выключателя трансформатора.
- 5) Проверьте правильность работы защитного реле в соответствии с инструкцией по эксплуатации на защитное реле. Убедитесь, что отключающий контакт защитного реле подключен к цепи отключения силового выключателя трансформатора.
- 6) Снимите защитную пластину на предохранительном клапане перед вводом в эксплуатацию.
При вводе в эксплуатацию соблюдайте правила техники безопасности, касающиеся всех функциональных проверок и испытаний, а также инструкции по технике безопасности, описанные в разделах 9.2 и 10.2.2.



ВНИМАНИЕ!

Прежде чем производить переключения устройством РПН убедитесь, что импульс пускового тока погас. Как правило пусковой ток в несколько раз превышает номинальный ток трансформатора и может вызвать перегрузку устройства РПН в момент переключения. После погасания пускового тока переключение устройством РПН можно осуществлять как под нагрузкой, так и на холостом ходу.

Перед подачей высокого напряжения на трансформатор необходимо выполнить опробование устройства РПН в следующем порядке:

- 1) Произвести десять полных циклов переключений устройства РПН.
- 2) Убедиться, что показания указателей положения на крышке головке устройства РПН и моторном приводе совпадают на всем диапазоне переключений.
- 3) Проверить работоспособность электрических и механических блокировок конечных положений.
- 4) Проверить функционирование защитного реле. Контакты срабатывания защитного реле должны быть заведены в цепь отключения высоковольтного выключателя. Проверить факт отключения выключателя в случае срабатывания защитного реле.
- 5) После этого подать напряжение на трансформатор и выполнить опробование устройства РПН под нагрузкой. Скопившийся под крышкой головки газ может вызвать незначительную утечку масла.

12. Контроль и обслуживание устройства РПН



ПРИМЕЧАНИЕ!

Осмотр крышки головки устройства РПН, защитного реле и моторного привода следует проводить регулярно.

- Есть ли утечка в соединении между защитным реле и трубопроводом;
- Состояние уплотнения и всех электрических компонентов моторного привода;
- При срабатывании защитного реле, необходимо провести тщательный осмотр трансформатора и устройства РПН. При необходимости извлечь выемную часть контактора для последующей проверки.
- Перед повторным вводом в эксплуатацию необходимо проверить устройство РПН и трансформатор на отсутствие повреждений.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Пожалуйста, свяжитесь с сервисной службой Huaming, при возникновении неисправности устройства РПН или моторного привода, а также при срабатывании защитного реле, и при невозможности провести ремонт на месте.

13. Техническое обслуживание

ОПАСНО!



Поражение электрическим током!

Трансформатор, находящийся под напряжем, может стать причиной смерти или серьезной травмы.

- Отключите трансформатор со стороны высокого и низкого напряжения.
- Заблокируйте трансформатор, предотвратив повторное включение.
- Убедитесь, что все компоненты трансформатора отключены.
- Заземлите все клеммы трансформатора (провод заземления, заземляющий разъединитель) и закоротите их.
- Оградите рабочее место от токоведущих частей, оставшихся под напряжением, вывесьте плакаты безопасности.

ОПАСНО!



Поражение электрическим током!

Устройство РПН и его компоненты, находящиеся под напряжением, могут стать причиной смерти или серьезной травмы.

- Отключите питание всех вспомогательных цепей, таких как регулятор напряжения, указатель положения, предохранительный клапан, защитное реле.
- Убедитесь, что все компоненты отключены.

ОСТОРОЖНО!



Осторожно!

Опасность взрыва!

Взрывоопасный газ в масляном баке контактора устройства РПН, трансформаторе, системе трубопроводов, расширительном баке и в отверстии осушителя воздуха в результате воспламенения или взрыва, может стать причиной смерти или серьезной травмы.

- Убедитесь, что в рабочей зоне отсутствуют источники открытого огня, тепла или искр (в том числе электростатических разрядов), и нет возможности их возникновения.
- Не используйте электроинструменты (например, ударный гайковерт), которые могут вызвать искрение.
- Используйте только токопроводящие и заземленные шланги, трубы и насосное оборудование, предназначенные для легковоспламеняющихся жидкостей.

Проверить моторный привод!

Образование конденсата в шкафу моторного привода может вызвать его повреждение.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Всегда плотно закрывайте шкаф моторного привода.
- В случае перерыва в эксплуатации более чем на 2 недели, подключите и подайте питание на антиконденсатный обогрев моторного привода. Если это требование не может быть выполнено (например, обогрев не может быть включен во время транспортировки), внутрь шкафа моторного привода необходимо поместить достаточное количество осушителя.

13.1 Проверка

Пожалуйста, своевременно выполняйте проверки, приведенные ниже:

| Периодичность | Объем работ | | | | |
|----------------|--|------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Один раз в год | Проверить герметичность уплотнения двери, кабельных вводов, вентиляционного устройства шкафа моторного привода | | | | |
| Один раз в год | Проверить герметичность головки устройства РПН, крышки головки, защитного реле и всех соединений трубопроводов. | | | | |
| Один раз в год | Проверить правильность работы антиконденсатного обогрева шкафа моторного привода. | | | | |
| Один раз в год | Проверьте правильность работы защитного реле в соответствии с инструкцией по эксплуатации на защитное реле. | | | | |
| Один раз в год | Проверить состояние абсорбента (силикагеля) в воздухоочистителе расширительного бака устройства РПН. | | | | |
| Один раз в год | Проверить качество трансформаторного масла устройства РПН на соответствие требований, приведенных ниже. При неудовлетворительных результатах испытаний, замените трансформаторное масло. | | | | |
| | Наибольшее рабочее напряжение устройства РПН (кВ) | Свежее масло | | Эксплуатационное масло | |
| | | Влагосодержание (мг/Л) | Пробивное напряжение (кВ/2,5мм) | Влагосодержание (мг/Л) | Пробивное напряжение (кВ/2,5мм) |
| | 252 | ≤15 | ≥50 | ≤25 | ≥40 |
| | 170 | ≤20 | ≥45 | ≤30 | ≥35 |
| | 126 | ≤20 | ≥45 | ≤30 | ≥35 |
| | 72.5 | ≤20 | ≥35 | ≤40 | ≥30 |

Таблица 7 Объем и периодичность проверок

13.2 Интервалы технического обслуживания

| Интервал | Объем работ |
|---|--|
| После 300,000 переключений устройства РПН (на основании показаний счетчика моторного привода) | Техническое обслуживание устройства РПН. Свяжитесь с отделом сервисного обслуживания Huaming. |
| После 600,000 переключений устройства РПН (на основании показаний счетчика моторного привода) | Техническое обслуживание устройства РПН. Диагностика вакуумных камер. Свяжитесь с отделом сервисного обслуживания Huaming. |
| После 800,000 переключений устройства РПН (на основании показаний счетчика моторного привода) | Замена выемной части контактора. Свяжитесь с отделом сервисного обслуживания Huaming. |
| После 1,000,000 переключений устройства РПН (на основании показаний счетчика моторного привода) | Техническое обслуживание избирателя. Свяжитесь с отделом сервисного обслуживания Huaming. |

Таблица 8 Интервалы технического обслуживания

13.3 Замена трансформаторного масла в устройстве РПН



ВНИМАНИЕ!

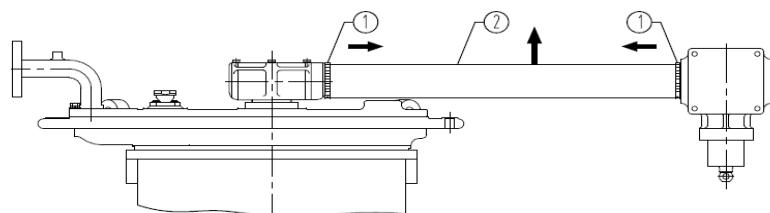
Не допускайте попадания в масляный бак крепежных частей, прокладок и любых других посторонних предметов, это может привести к повреждению устройства РПН. Всегда пересчитывайте и контролируйте соответствие количества демонтированных и установленных частей.

13.3.1 Запишите текущее положение устройства РПН

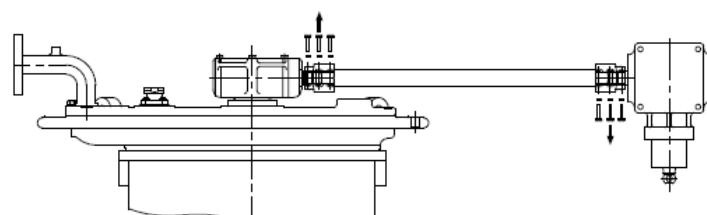
13.3.2 Переключите устройство РПН в положение наладки (в соответствии со схемой соединения устройства РПН, поставляемую с оборудованием)

13.3.3 Демонтаж горизонтального приводного вала

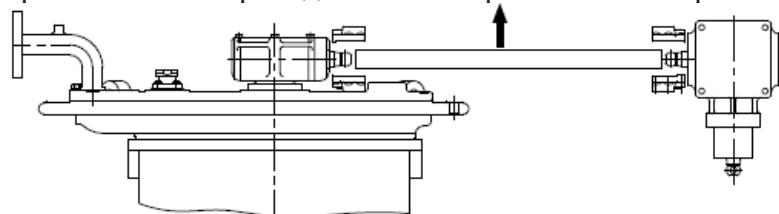
- Переключение отсоединенного моторного привода, может привести к повреждению устройства РПН и трансформатора!
- Если горизонтальный приводной вал демонтирован, не производите переключения моторного привода!
- a. Снимите 2 хомута на защитном кожухе горизонтального приводного вала, а затем снимите защитный кожух.



- b. Открутите по 6 болтов на полумуфтах между угловым и верхним редукторами.

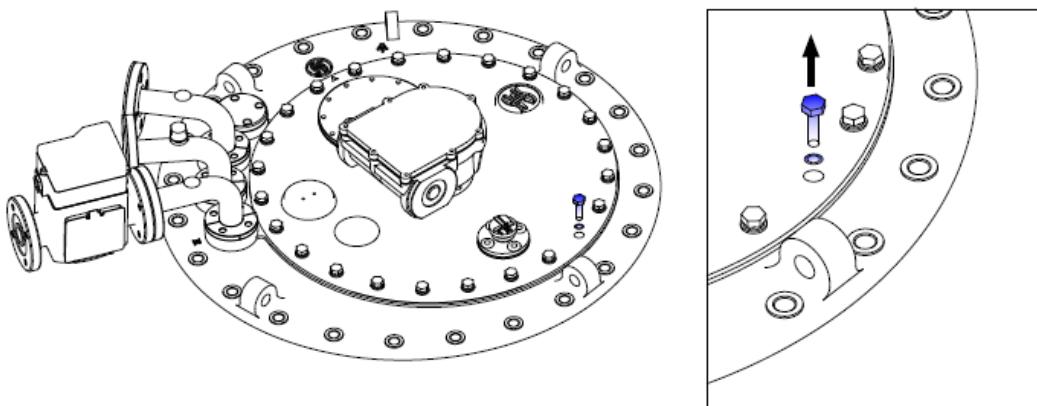


- c. Демонтируйте горизонтальный приводной вал. Не роняйте и не теряйте болты и штифты муфт.

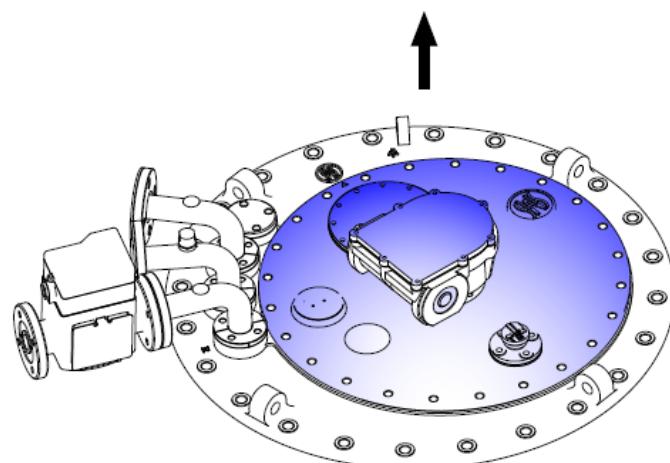


13.3.4 Слейте масло из бака устройства РПН и расширительного бака, для этого:

- 1) Убедитесь, что запорный кран между расширительным баком и устройством РПН открыт.
- 2) Открутите крышку клапана выпуска воздуха Е1 на крышке головки устройства.
- 3) Поддев отверткой шток клапана Е1 выпустите газ из-под крышки головки устройства.
- 4) Отпустите шток клапана, как только польется трансформаторное масло.
- 5) Закройте запорный кран между расширительным баком и устройством.
- 6) Вновь откройте клапан Е1, и слейте около десяти литров трансформаторного масла через патрубок сифонной трубки S из бака устройства РПН.
- 7) Открутите болты крышки головки устройства и демонтируйте их вместе с шайбами.



- 8) Демонтируйте крышку головки устройства РПН.



- 9) Выкачайте трансформаторное масло через патрубок S.
- 10) Откройте запорный кран между расширительным баком и устройством РПН и слейте масло в бак устройства.
- 11) Выкачайте трансформаторное масло через патрубок S.

13.3.5 Сушку и заполнение масла производить в соответствии с разделом 8.

13.4 Предупреждения



ВНИМАНИЕ

Для сохранения работоспособности устройства РПН строго соблюдайте периодичность и полноту технического обслуживания. Несвоевременное техническое обслуживание может привести к повреждению устройства РПН и трансформатора.



ВНИМАНИЕ

В случае, когда устройство РПН долгое время не выполняет переключений, или находится без напряжения, или совершает переключения в неполном диапазоне необходимо выполнить пять полных циклов переключений при отключенном питании.

14. Утилизация

14.1 Устройства РПН при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации, а также при утилизации не представляют вреда для окружающей природной среды и здоровья человека.

14.2 После окончания срока службы устройство РПН подлежит списанию и утилизации.

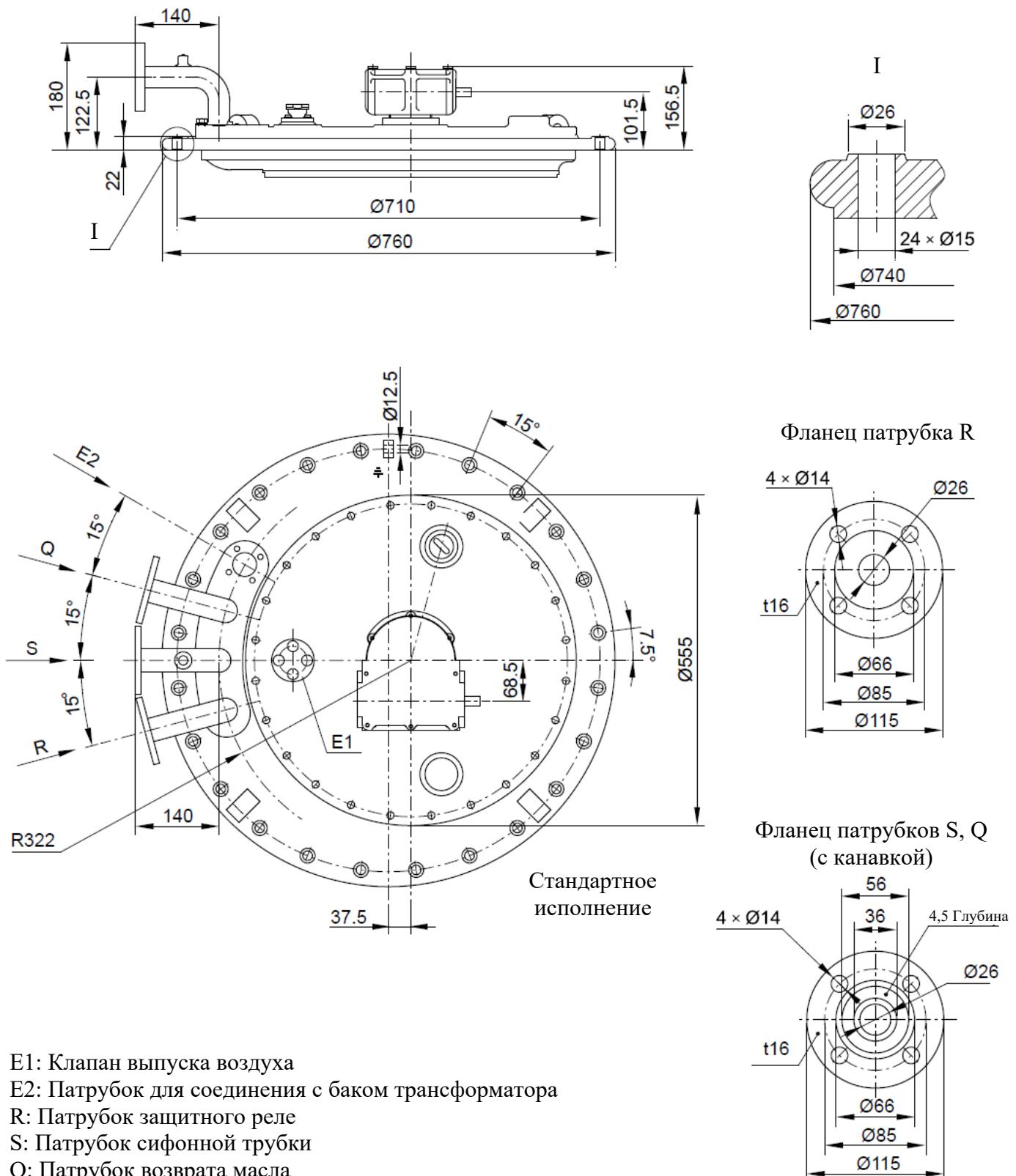
14.3 Порядок утилизации используемых материалов определяется действующими нормативно-правовыми актами. В общем случае руководствоваться следующими рекомендациями:

- трансформаторное масло – регенерация и повторное использование;
- металлы – переплавка, повторное использование;
- резиновые уплотнения – переработка, вторичное использование;
- электроизоляционные материалы – в слом.

15. Приложения

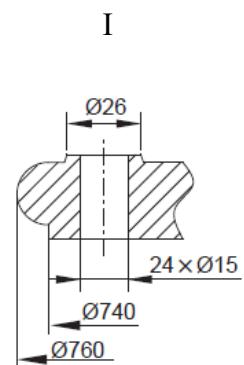
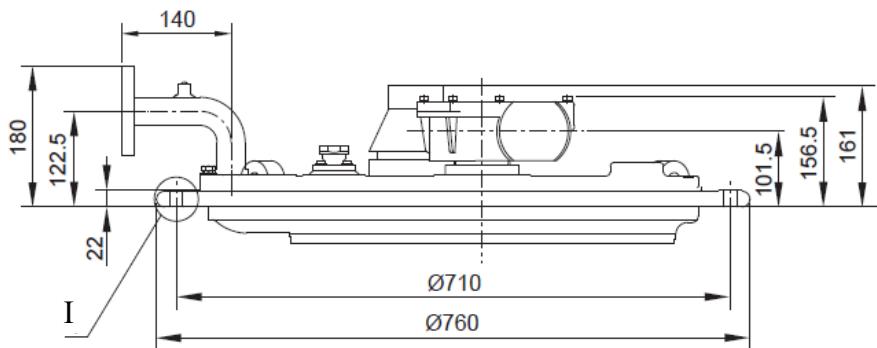
| | |
|---|----|
| Приложение 1 Головка устройства РПН СМ2. Габаритный чертеж..... | 63 |
| Приложение 2 Головка устройства РПН СМ2 с устройством сброса давления. Габаритный чертеж..... | 64 |
| Приложение 3 Монтажный фланец головки устройства РПН СМ2 для бака колокольного типа. Габаритный чертеж | 65 |
| Приложение 4 Угловой редуктор. Габаритный чертеж..... | 66 |
| Приложение 5 Монтажный фланец трансформатора..... | 67 |
| Приложение 6 Разметочный шаблон..... | 68 |
| Приложение 7 Подъемная траверса устройства РПН для бака колокольного типа..... | 69 |
| Приложение 8 Крепление вертикальных и горизонтальных приводных валов..... | 70 |
| Приложение 9 Промежуточная опора. Габаритный чертеж..... | 71 |
| Приложение 10 Байпас Габаритный чертеж..... | 72 |
| Приложение 11 Защитное реле..... | 73 |
| Приложение 12 Устройство РПН СМ2-III (10193W). Таблица рабочих положений и схема подключения..... | 74 |

Приложение 1 Головка устройства РПН СМ2. Габаритный чертеж

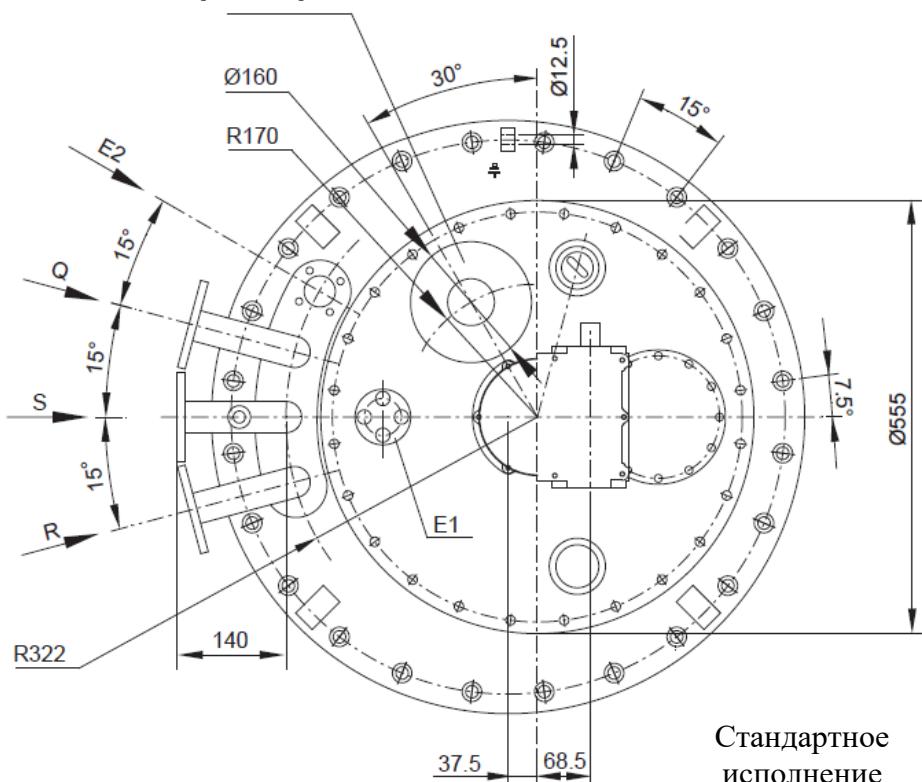


Единицы измерения: мм

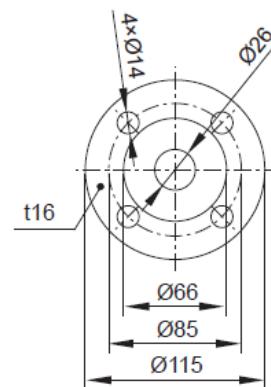
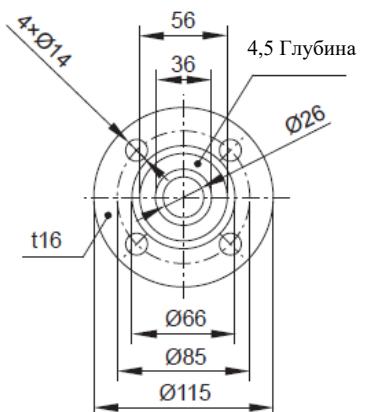
Приложение 2 Головка устройства РПН СМ2 с устройством сброса давления.
Габаритный чертеж



Устройство сброса давления

Стандартное
исполнение

Фланец патрубка R

Фланец патрубков S, Q
(с канавкой)

E1: Клапан выпуска воздуха

E2: Патрубок для соединения с баком трансформатора

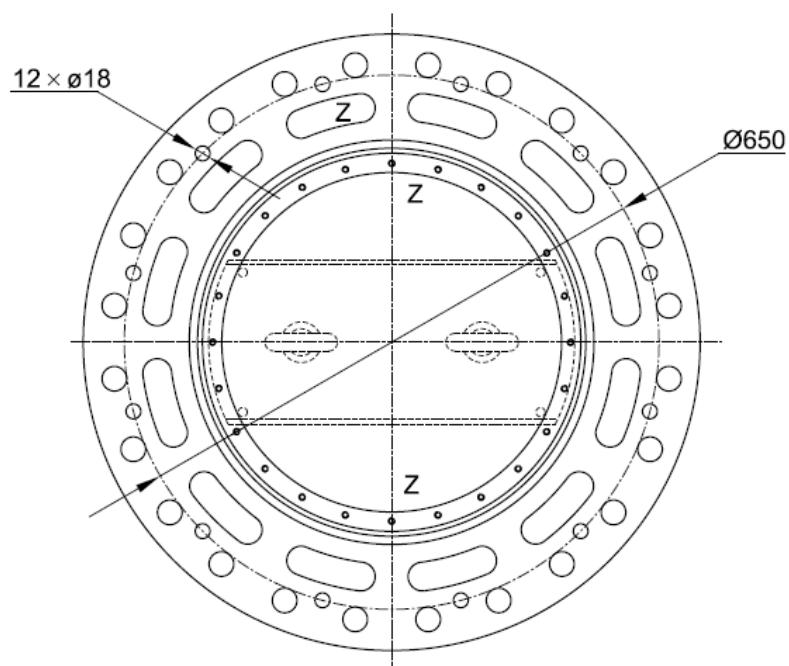
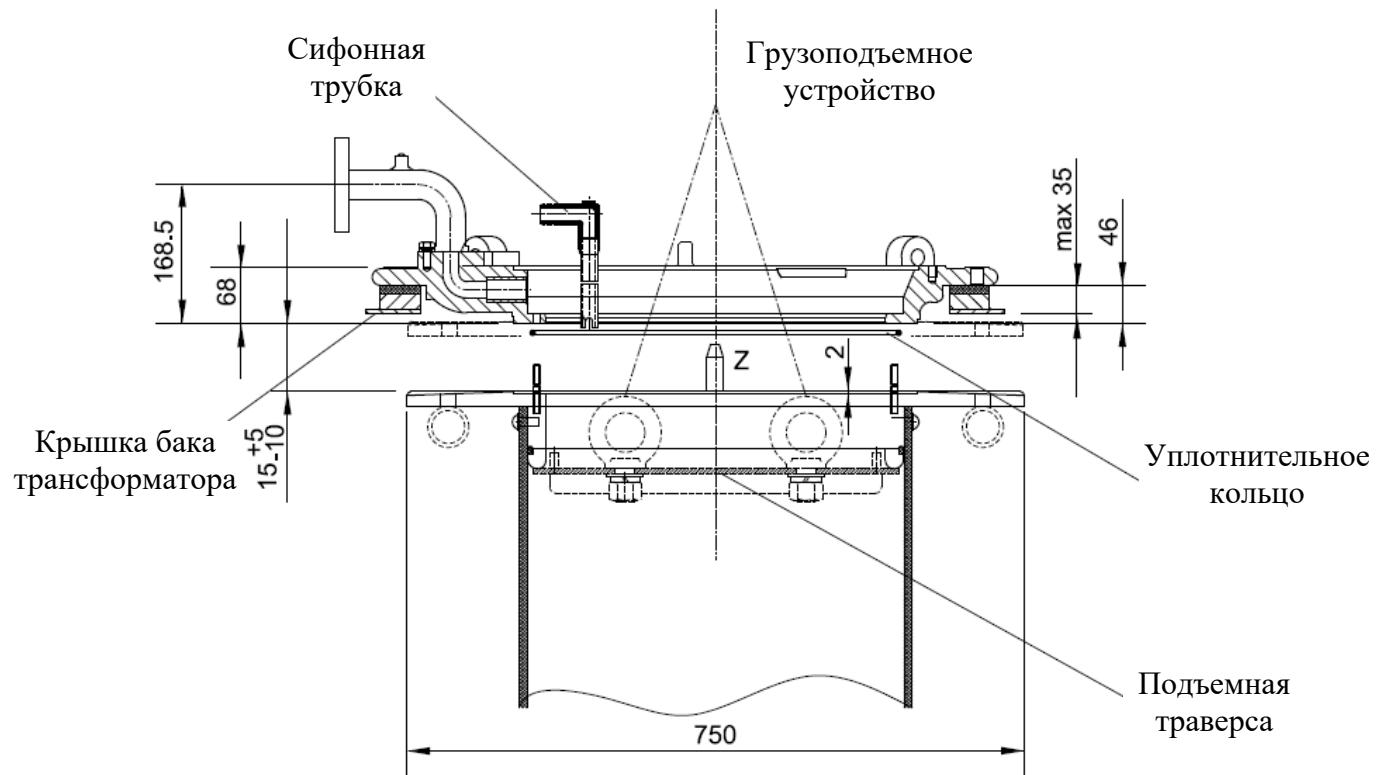
R: Патрубок защитного реле

S: Патрубок сифонной трубки

Q: Патрубок возврата масла

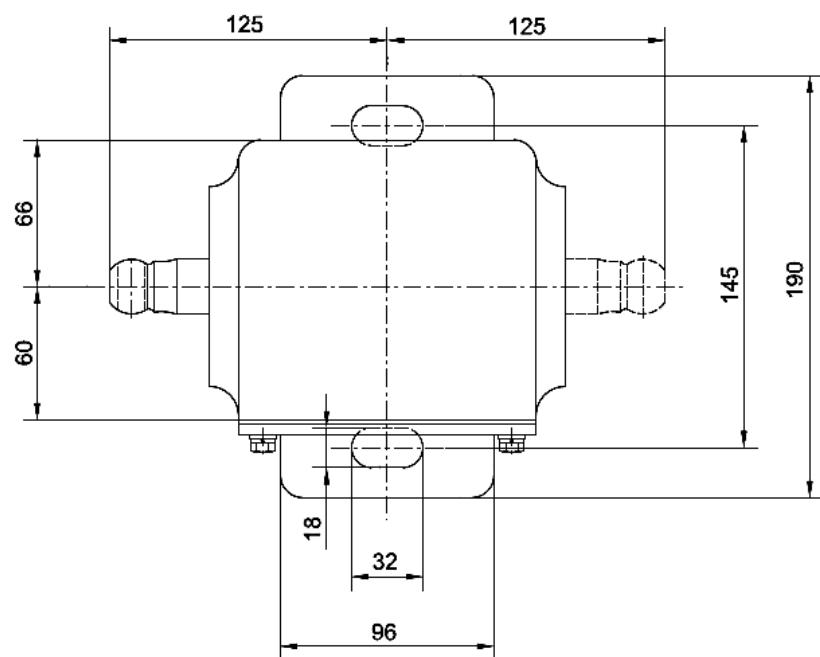
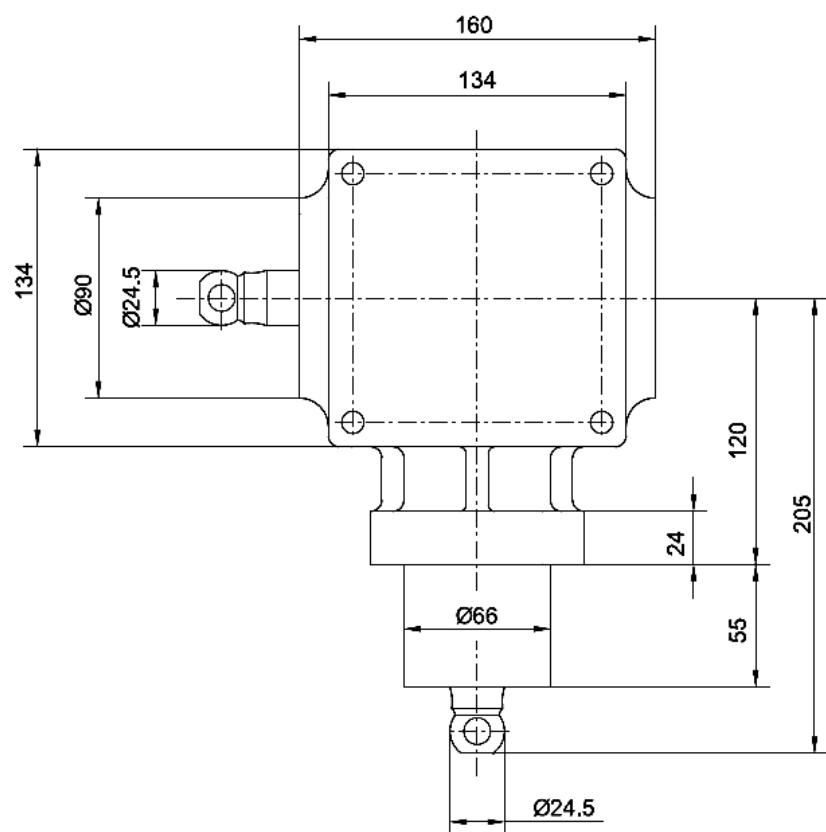
Единицы измерения: мм

Приложение 3 Монтажный фланец головки устройства РПН СМ2 для бака колокольного типа. Габаритный чертеж



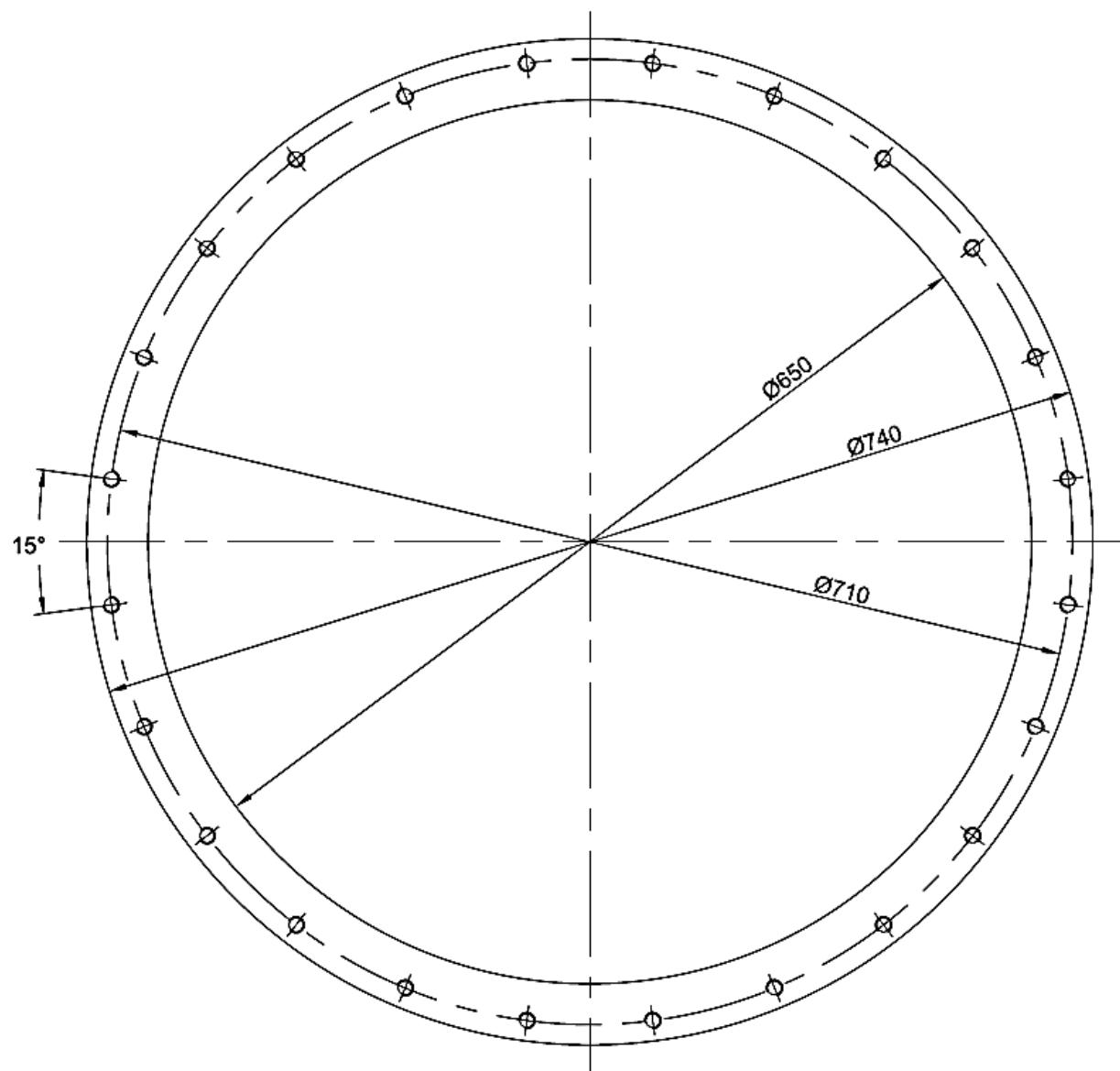
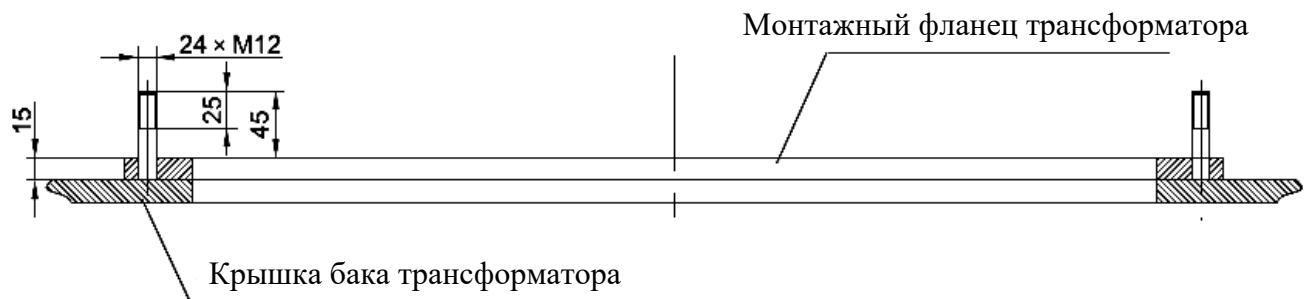
Единицы измерения: мм

Приложение 4 Угловой редуктор. Габаритный чертеж

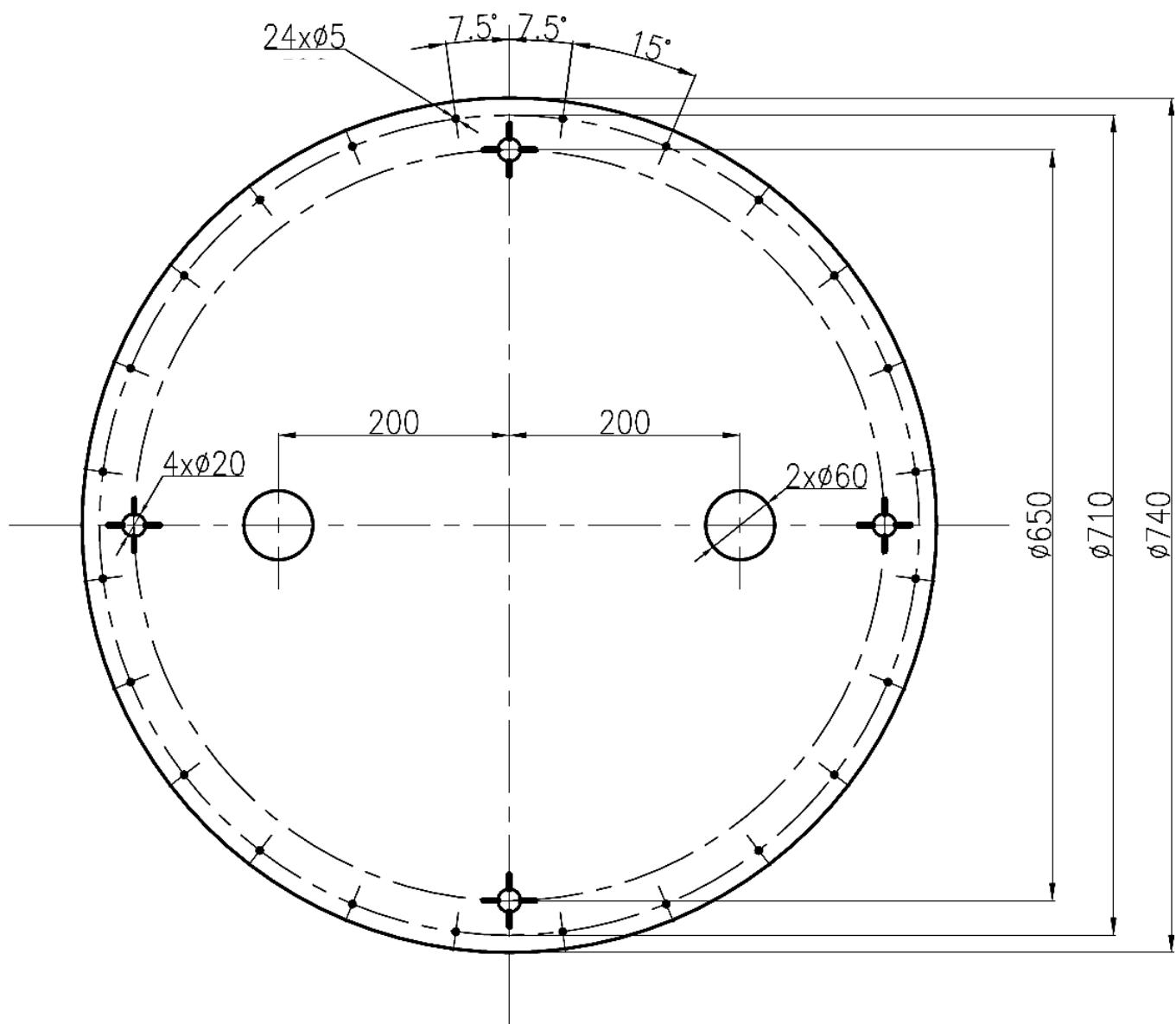


Единицы измерения: мм

Приложение 5 Монтажный фланец трансформатора

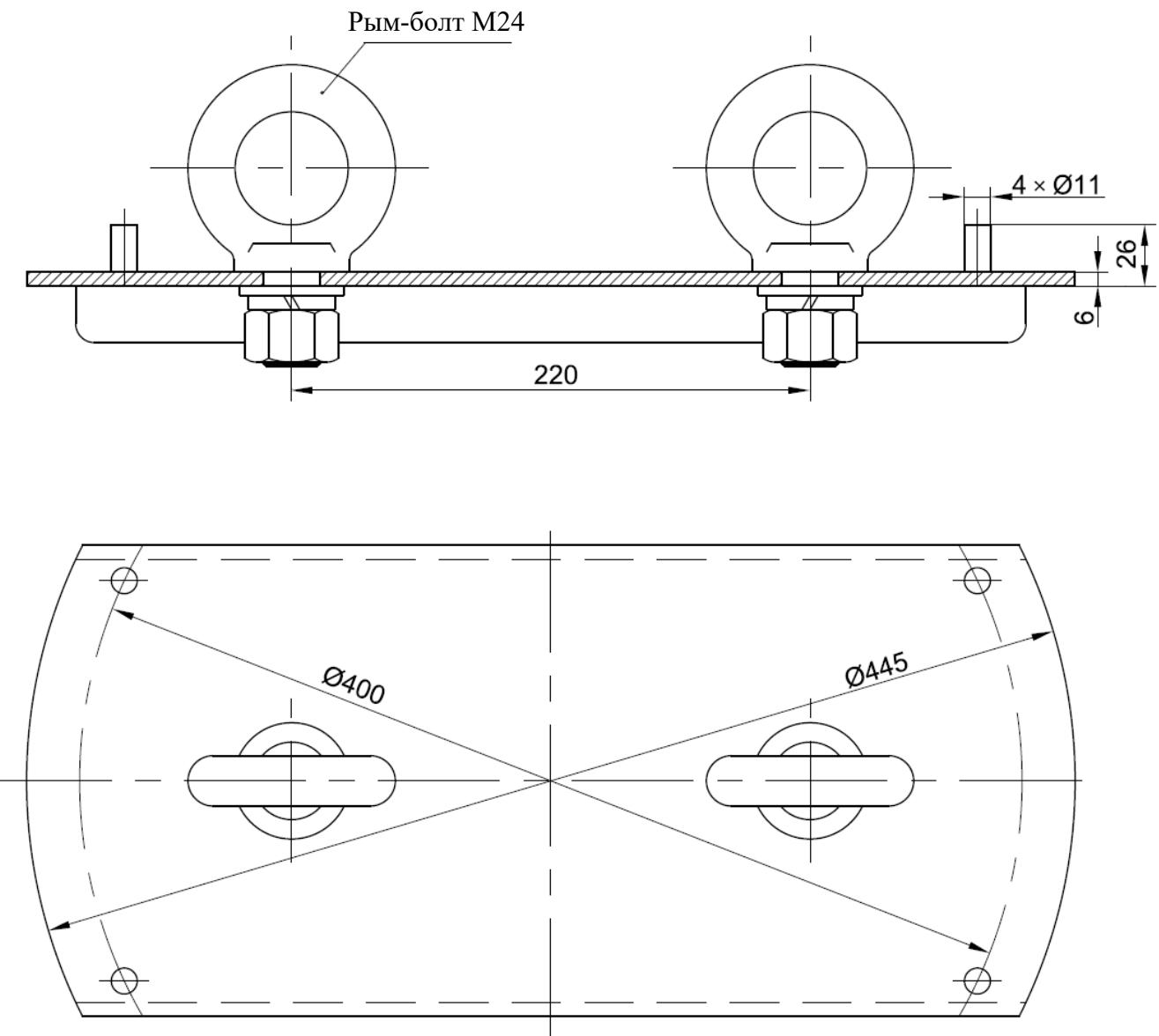


Единицы измерения: мм

Приложение 6 Разметочный шаблон

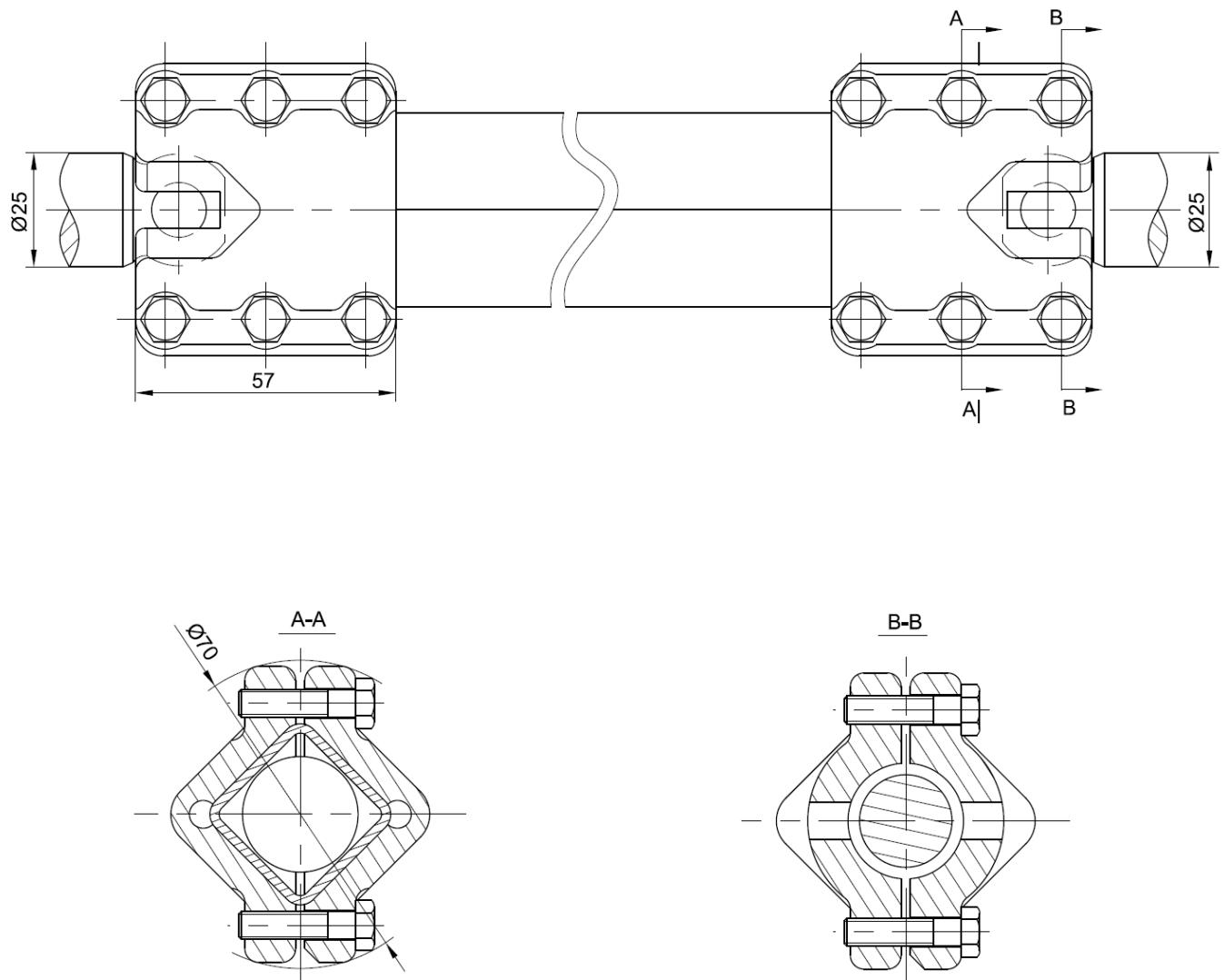
Единицы измерения: мм

Приложение 7 Подъемная траверса устройства РПН для бака колокольного типа



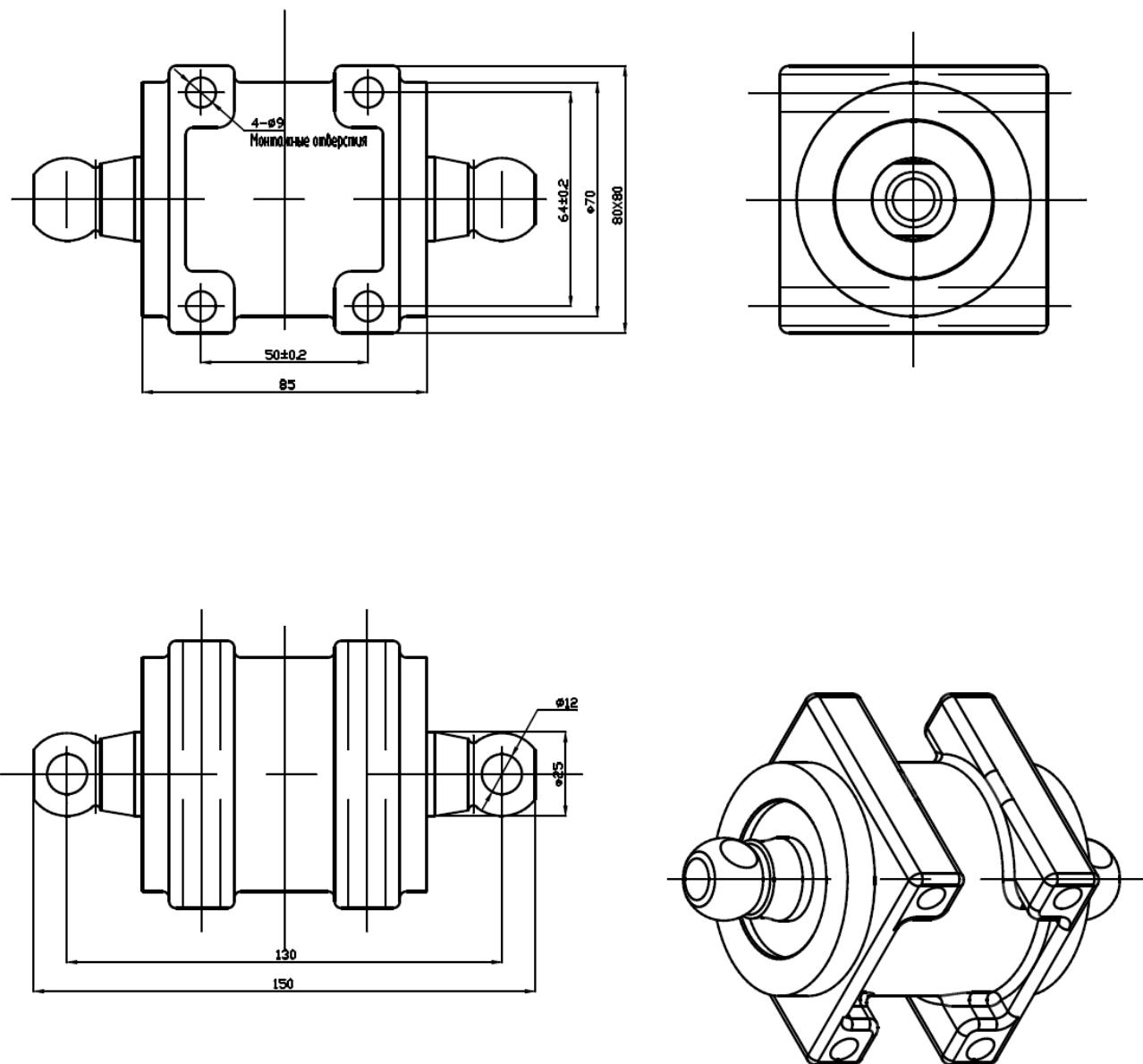
Единицы измерения: мм

Приложение 8 Крепление вертикальных и горизонтальных приводных валов



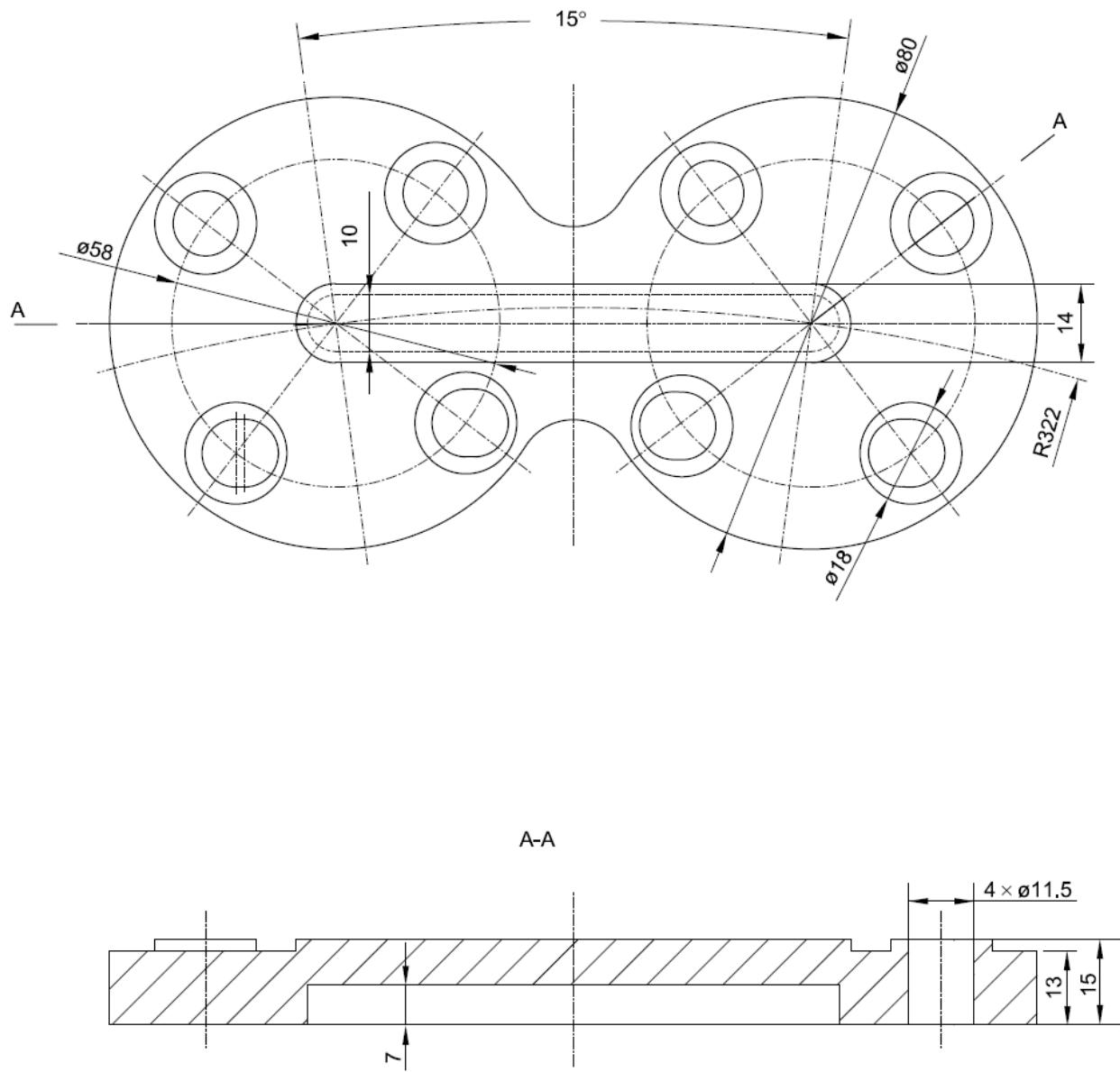
Единицы измерения: мм

Приложение 9 Промежуточная опора. Габаритный чертеж



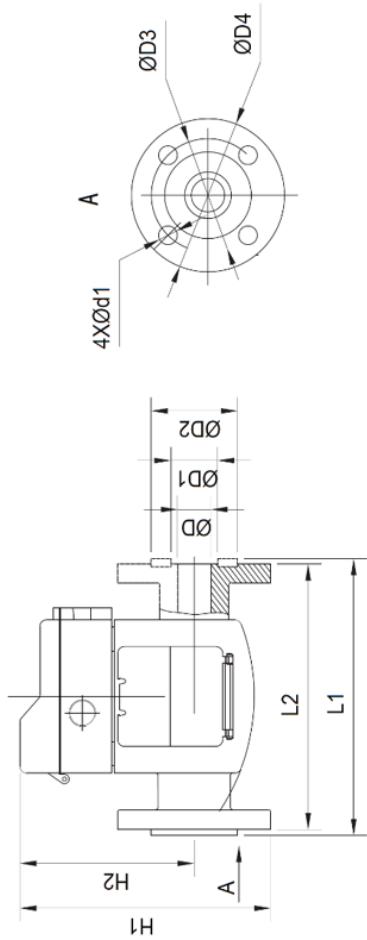
Единицы измерения: мм

Приложение 10 Байпас. Габаритный чертеж



Единицы измерения: мм

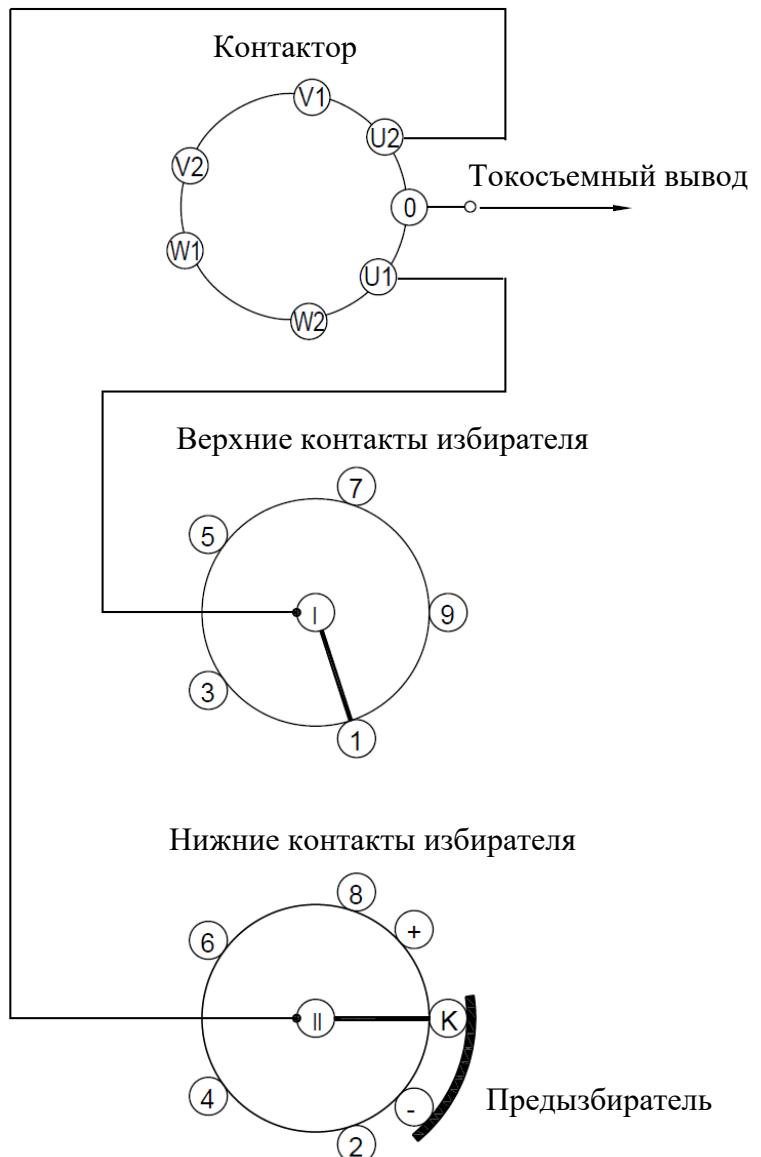
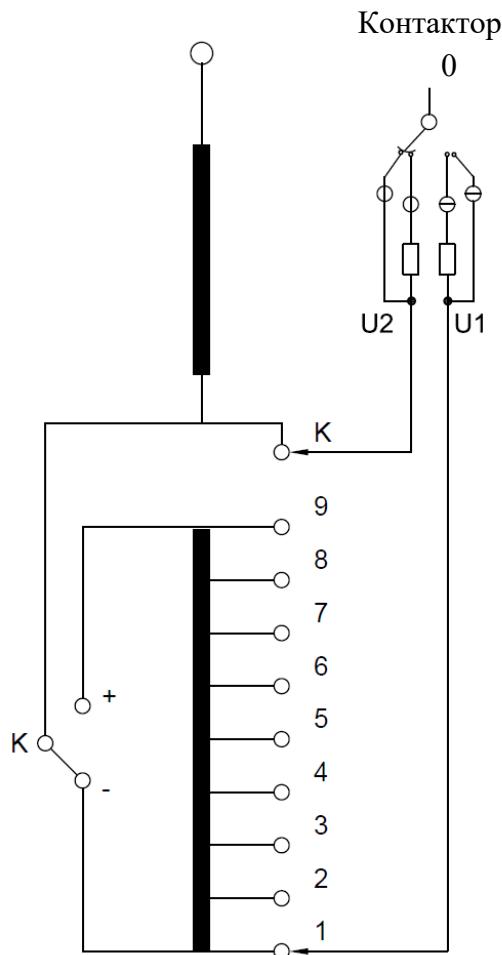
Приложение 11 Защитное реле



| QJ4-25 | QJ4G-25 | QJ5-25 | QJ6-25 | QJ7-25 | | | | | | | | |
|------------------|---------|--------|--------|--------|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|--|
| Описание функций | | | | | | | | | | | | |
| QJ4-25 | 25 | 35 | D1 | D2 | D3 | D4 | d1 | H1 | H2 | L1 | L2 | 1 контакт газового реле (сигнал или отключение), 1 контакт струйного реле (отключение) |
| QJ4G-25 | 25 | 35 | 65 | 85 | 115 | 14 | 215 | 158 | 208 | 200 | | 1 контакт струйного реле (отключение) |
| QJ5-25 | 25 | 35 | 65 | 85 | 115 | 14 | 190 | 133 | 208 | 200 | | 1 контакт газового реле (сигнал или отключение), 2 совмещенных контакта струйного реле (отключение) |
| QJ6-25 | 25 | 35 | 65 | 85 | 115 | 14 | 190 | 133 | 208 | 200 | | 2 независимых контакта струйного реле (отключение) |
| QJ7-25 | 25 | 35 | 65 | 85 | 115 | 14 | 215 | 158 | 208 | 200 | | 1 контакт газового реле (сигнал или отключение), 2 независимых контакта струйного реле (отключение) |

Единицы измерения: мм

Приложение 12 Устройство РПН СМ2-III (10193W). Таблица рабочих положений и схема подключения



| | |
|--------------------------------|------|
| Число положений устройства РПН | 19 |
| Число ступеней | 17 |
| Положение наладки | • 9b |

| Положение предызбирателя | K+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | K- | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Положение устройства РПН | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номер контакта избирателя | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | K | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Положение указателя | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9a | 9b | 9c | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Единицы измерения: мм



SHANGHAI HUAMING POWER EQUIPMENT CO., LTD.
Address: 977 Tong Pu Road, Shanghai, P.R.China 200333
Tel: +86 21 5270 8966
Web: www.huaming.com
E-mail: export@huaming.com

ООО «Хуамин»
Телефон: +7 343 311-7-888
Сайт: www.hm-oltc.ru
E-mail: info@hm-oltc.ru