Вакуумное устройство РПН типа CKVMD

Руководство по эксплуатации



ZUNYI CHANGDIAN SWITCHGEAR CO.，LTD.

Благодарим вас за использование устройства РПН компании Changdian Switch!

Перед использованием данного продукта, пожалуйста, обратите внимание на следующее:

1. Получение товара

Проверьте и примите в соответствии с упаковочным листом. В случае ущерба, причиненного во время транспортировки, пожалуйста, сфотографируйте и сохраните доказательства, чтобы предъявить претензии ответственной стороне и защитить свои права и интересы.

2. Использование изделия

Используйте изделие только для трансформатора, указанного при заказе. Пожалуйста, проконсультируйтесь с нашим техническим отделом заранее, если вы хотите изменить способ использования изделия.

3. Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт изделия

Пожалуйста, следуйте указаниям руководства и положениям соответствующих стандартов безопасности.

4. Обновление продукта

В связи с постоянным совершенствованием изделия и обновлениями, основанными на техническом прогрессе, мы оставляем за собой право изменять технические характеристики изделия и руководство по эксплуатации.

5. Требования клиентов

Если у вас возникнут какие-либо новые требования к изделию после начала эксплуатации, мы можем предоставить вам индивидуальное решение в соответствии с вашими потребностями и помочь вам решить проблему.

Примечания

Рисунки, диаграммы и другие данные в руководстве могут в деталях отличаться от устройства РПН, который мы поставили.

Они используются только для справки. Мы оставляем за собой право вносить изменения без предварительного уведомления.

Содержание

1 Общие сведения 2

2 Состав устройства. 5

3 Указания по приему товара. 9

4 Установка 10

5 Оперативный контроль 31

6 Техническое обслуживание и капитальный ремонт. 33

7 Утилизация 33

8 Приложения 34

1. Общие сведения

Устройства РПН типа CKVMD представляют собой погружные, маслонаполненные, быстродействующие резисторное устройства с гашением дуги в вакуумных камерах. Устройство РПН CKMD состоит из механизма переключения и моторного привода. Механизм переключения состоит из контактора с токоограничивающими резисторами и избирателя/предызбирателя. Избиратель изготовлен из стекловолоконного цилиндра, что повышает его изоляцию и механическую прочность.

Устройство РПН типа CKMD соответствует требованиям IEC60214-1 «Переключатель ответвлений, часть 1: *Требования к рабочим характеристикам и методы испытаний*».

Предупреждения:

Это устройство РПН можно использовать только с трансформаторами, указанными в спецификации заказа на переключающее устройство.

Установка, электрическое подключение и ввод в эксплуатацию устройства РПН должны выполняться обученным и квалифицированным персоналом в соответствии с данным руководством.

Не изменяйте и не модифицируйте распределительное устройство без предварительной консультации с нашей компанией.

Несоблюдение данной инструкции по эксплуатации при монтаже, подключении и эксплуатации устройства РПН может привести к сбоям в работе механизма моторного привода, механизма переключения и трансформатора и даже привести к травмам и повреждению переключающего устройства.

Настоящее руководство по эксплуатации применяется к следующим вакуумным устройствам РПН типа CKVMD как с предызбирателем, так и без предызбирателя.

Трёхфазные переключающие устройства при соединении обмоток в звезду:

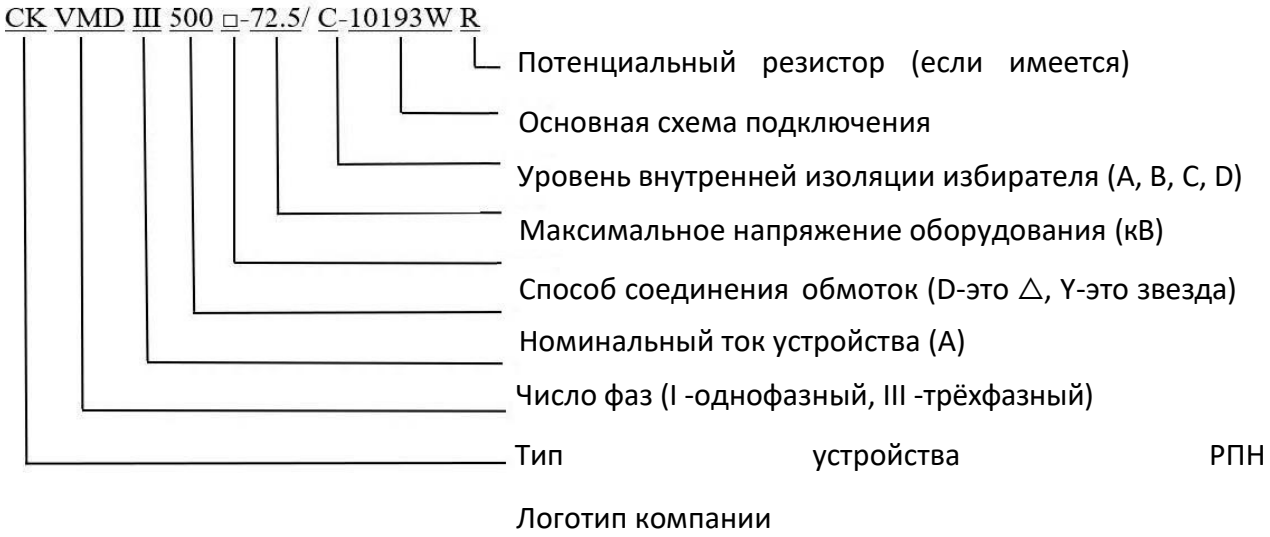
CKVMD III400, CKVMD III500, CKVMD III600, CKVMD III1000

Однофазные переключающие устройства:

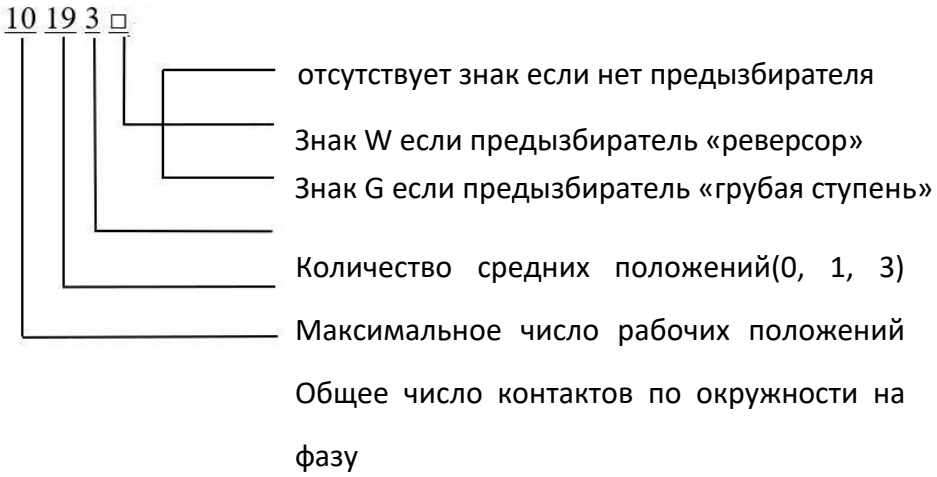
CKVMDI401, CKVMDI501, CKVMDI601, CKVMDI800, CKVMDI1200, CKVMDI1500

Все трёхфазные переключающие устройства могут поставляться в виде трёх однофазных (3×CKVMDI) с общим моторным приводом. В особых случаях каждый переключатель также может быть оснащен механизмом моторного привода, а одновременное регулирование напряжения может осуществляться с помощью параллельного контроллера. Когда параллельный контроллер не используется, каждый переключатель может регулироваться отдельно.

1.1. Структура условного обозначения



Обозначение основной схемы подключения:



1.2. Условия окружающей среды.

1.2.1. Температура масла не выше +115°C и не ниже -25°C.

1.2.2 Температура окружающего воздуха не выше +40°C и не ниже -60°C.

1.2.3. Наклон монтажной плоскости относительно вертикальной не превышает 2°.

1.2.4. На месте установки должны отсутствовать пыль, взрывоопасные и агрессивные газы.

1.3. Основные параметры.

1.3.1. Основные параметры устройства CKVMD приведены в приложении 1 и приложении 2, а общая схема установки устройства CKVMD приведена в приложении 3.

1.3.2. Переходное сопротивление каждого контакта составляет не более 500 мкОм.

1.3.3. Превышение температуры токоведущих контактов и токопроводящих частей устройства РПН над маслом при токе в 1,2 раза превышающем номинальный сквозной ток не должно быть более 20°C.

2. Состав устройства

Устройство РПН типа CKVMD представляет собой комбинированное переключающее устройство погружного типа, состоящее из отдельного контактора с токоограничивающим резистором и избирателя, как показано на Рис. 1.



Рис. 1. Механизм переключения CKVMD

2.1 Контактор

Контактор состоит из выемной части (Рис. 2) и масляного бака (Рис. 3).

Рис 2. Выемная часть контактора



Рис. 3 Масляный бак контактора



Выемная часть контактора состоит из механизма накопления энергии (Рис.4), системы контактов и токоограничивающего резистора.



Рис. 4. Механизм накопления энергии

2.1.1 Избиратель

Избиратель состоит из мальтийской передачи и контактной системы. Избиратель может быть с предызбирателем или без него (Рис. 7).

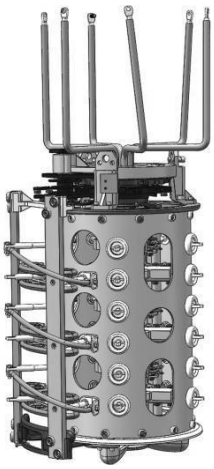


Рис. 7. Избиратель ответвлений

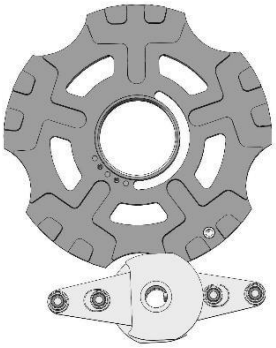


Рис. 8. Мальтийская передача

2.1.2 Мальтийская передача

Мальтийская передача представляет собой пошаговое передаточное устройство, состоящее из двухзаходной мальтийской шестерни и двухплечевого поводка с двумя пальцами в каждом плече (рис. 8). Во время каждого переключения полукруговое вращение приводного штифта преобразуется в неравномерное поступательное движение на угол не более 72°, таким образом перемещая держатель с контактами избирателя с одного положения в другое. Два плеча поводка работают поочерёдно и с перерывами.

Звено на приводном валу ведущего штифта механизма мальтийской передачи и звено днища цилиндра имеют свободный ход. Поэтому, при обратном переключении переключается только контактор, но не избиратель.

Механический штифт в мальтийской передаче предотвращает перемещение избирателя за пределы конечных положений.

2.1.3 Контактная система

Контактная система избирателя представляет собой конструкцию каркасного типа, которая состоит из центрального изоляционного цилиндра с контактным кольцом, изоляционного цилиндра с неподвижными контактами, мостовых контактов, держателей контактов, верхнего и нижнего фланцев.

Центральный изоляционный цилиндр с контактными кольцами устанавливается между верхним и нижним фланцами. На изоляционном цилиндре расположены чётные и нечётные неподвижные контакты. Также установлен экран, чтобы сделать электрическое поле однородным. Неподвижный контакт, находящийся на изоляционном цилиндре, соединяется с контактным кольцом через мостовой контакт.

Контактное кольцо проводами соединено с контактором.

Мостовой контакт избирателя ответвлений использует держатели с верхними и нижними прижимными изогнутыми пластинами, которые приводится в движение от мальтийской передачи через передаточную трубку. Контакт скользит по контактному кольцу на центральном изолирующем цилиндре и переходит с одного неподвижного контакта на другой, находящийся на изоляционном цилиндре.

Поскольку две главные пружины мостового контакта закреплены на подвижном контакте, четырёхточечный контакт создаётся всегда, как показано на Рис. 9, что обеспечивает точное центрирование и эффективное охлаждение.

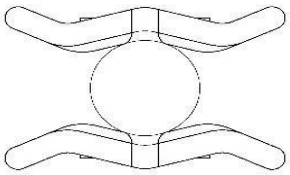


Рис. 9. Мостовой контакт

2.1.4 Предызбиратель

Предызбиратели бывают двух типов - реверсоры и переключатели грубых ступеней. Реверсор и переключатель грубых ступеней CKVMD одинаковы, что удобно для конструкции и монтажа трансформатора.

Реверсор предназначен для прямого и обратного подключения регулировочной обмотки, а переключатель грубых ступеней используется для подключения грубой и тонкой регулировочных обмоток.

Предызбиратель приводится в действие от мальтийской передачи.

2.2.Моторный привод, его блок управления и другие аксессуары

2.2.1. Моторный привод и его блок управления

Пожалуйста, ознакомьтесь с соответствующим Руководством по эксплуатации для получения подробной информации о работе моторного привода.

2.2.2. Аксессуары

Механизм переключения устройства РПН CKVMD соединён с механизмом моторного привода через угловой конический редуктор, горизонтальный и вертикальный приводные валы. (См. Приложение 3)

2.2.3. Потенциальный резистор

Для устройства CKVMD с номинальным напряжением 126 кВ и выше, иногда требуется установка потенциального резистора. Потенциальный резистор может быть установлен на цилиндре (Рис. 10) или из-за ограниченного пространства внутри трансформатора может быть установлен на отдельной плите. (Рис. 11)

Рис. 10. Трубчатый потенциальный резистор

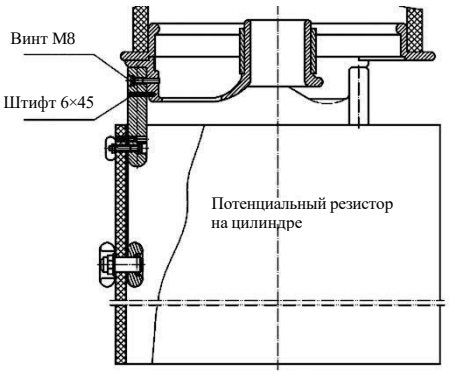
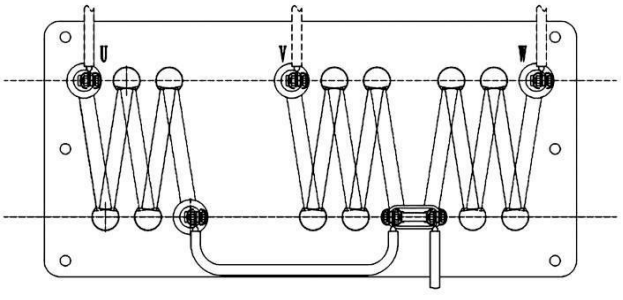


Рис. 11. Потенциальный резистор на плите

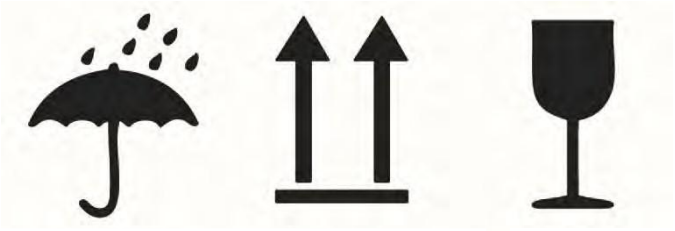


3 Указания по приёму товара

После заводских испытаний устройства CKVMD вместе с моторным приводом контактор и избиратель фиксируются в положении поставки. Все части устройства помещены во влагонепроницаемую защитную упаковку и будут распаковываться при их установке.

3.1 Транспортировка

Упаковка продукта, поступающего с завода, подходит для различных форм транспортировки. Упаковочные коробки должны быть размещены разумно в соответствии с положением их центра тяжести и расположены в соответствии со знаком на упаковочной коробке.



Беречь от влаги Верх Хрупкий груз

Предупреждающие знаки на упаковочной коробке

Предостережение:

При работе с устройством РПН, моторным приводом и различными компонентами эти компоненты должны быть закреплены. В противном случае есть опасность опрокидывания, серьезной травмы или даже несчастного случая.

3.2. Поставка

Каждая партия доставленного товара должна быть проверена, принята и подтверждена подписью получателя. Получатель должен проверить следующие пункты:

- Количество полученной продукции согласно упаковочному листу на момент получения.
- Целостность упаковки полученного товара.

Если вы обнаружите, что упаковка повреждена при получении товара, необходимо сделать фотографии поврежденной упаковки и поврежденного товара в упаковке в качестве доказательства для требования компенсации от ответственной стороны и защиты ваших прав. Если выяснится, что товар не соответствует упаковочному листу, вам следует отказаться от подписи документов за товар и немедленно связаться с перевозчиком. Если проблема не будет решена путем переговоров, вы можете сообщить представителю в вашем регионе Никитин Александр Викторович +7 905 505-42-36 или ZUNYI CHANGDIAN SWITCHGEAR CO., LTD в письменной форме (горячая линия для бизнеса: 0851-23151688).

3.3 Хранение

Устройство РПН должно храниться в сухом не отапливаемом складе. Место хранения не должно содержать агрессивных газов и не должно подвергаться воздействию дождя или снега. Когда упакованные товары хранятся более 1 года, они должны быть тщательно проверены перед установкой. Если оборудование хранится в течение длительного времени, необходимо регулярно заменять и восстанавливать упаковку.

4. Установка

4.1. Установка переключающего устройства на крышке бака трансформатора (Рис. 12)

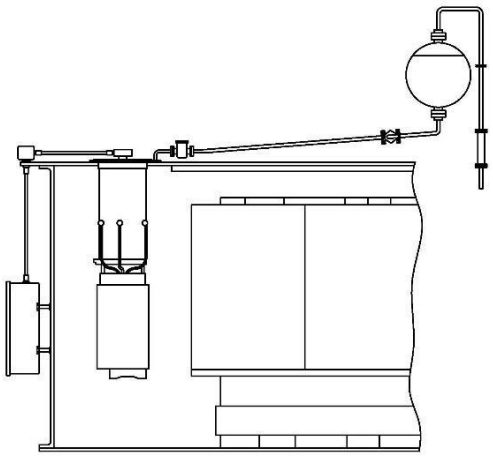


Рис. 12. Схема расположения переключающего устройства

4.1.1. Монтажный фланец

При установке переключателя на крышке трансформатора необходимо использовать монтажный фланец (см. Приложение 6) и маслостойкую прокладку (Рис. 13), которые изготавливаются пользователем.

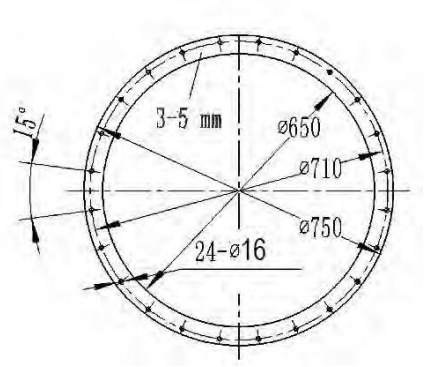


Рис. 13. Маслостойкая прокладка

Конструкция монтажного фланца и маслостойкой уплотнительной прокладки должны соответствовать поверхности уплотнения головки устройства РПН.

4.1.2. Установка головки устройства РПН с предызбирателем на крышке трансформатора.

Бак контактора опускается сквозь отверстие в крышке трансформатора и фланец головки прикручивается к монтажному фланцу. Затем присоединяется избиратель к баку контактора (см. раздел 4.1.3).

Установка проходит в следующей последовательности:

(1) Установите бак контактора на горизонтальную платформу.
(2) Протрите уплотнительную поверхность фланца головки переключателя и монтажного фланца.
(3) Установите прокладку на монтажный фланец крышки трансформатора (рис. 13).
(4) Поднимите бак контактора и осторожно опустите его в отверстие монтажного фланца.

Предостережение:

Избегайте повреждения емкостного кольца (только для Um≥170 кВ)

(5) Отрегулируйте положение переключателя в соответствии с заданным монтажным положением.
(6) Закрепите головку переключателя болтами на монтажном фланце
(7) Снимите стопор с нижней муфты бака контактора (Рис. 14).



Рис. 14. Стопор

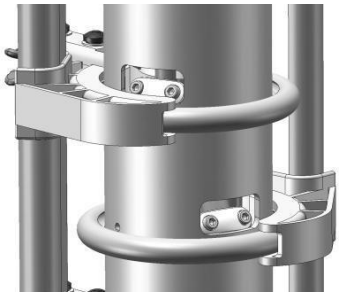


Рис. 15. Крепежные винты

4.1.3. Сборка контактора с избирателем

Поднимите избиратель и совместите его с масляным баком контактора, соедините их болтами, а затем механически соедините привод избирателя ответвлений.

Последовательность действий следующая:

(1) Трёхфазное устройство с током ≤600 А и однофазное: поместите избиратель на горизонтальную поверхность. Отверните болты (6 болтов М12, ключ № 8) и гайки на держателе избирателя и сохраните их должным образом. Проверьте и затяните крепежные винты (винты с головкой под торцевой ключ М6) соединительных проводов избирателя. (рис.15).

Трехфазное устройство с током >600 А: поместите избиратель на горизонтальную поверхность. Отверните болты (6 болтов с внутренним шестигранником М16) и гайки на держателе избирателя и сохраните их. В то же время проверьте и затяните крепежные винты (винт с внутренним шестигранником М8) избирателя, чтобы убедиться, что соединительные провода не ослаблены.

(2) Снимите красный стопор со стопорного звена на избирателе. Не поворачивайте звено и приводной штифт.(Рис. 16).

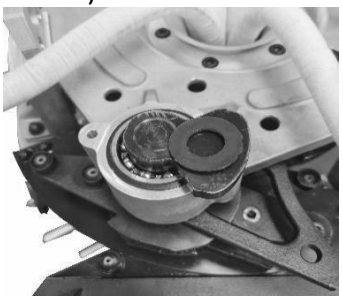


Рис. 16. Кольцо ограничения поворота

3. Избиратель необходимо поднимать подходящим подъемным устройством..
4. Переместите избиратель под масляный бак контактора
5. Совместите положение двух муфт, при этом отверстия на верхнем держателе избирателя и дне масляного бака контактора должны быть соосны.

6. Поднимите избиратель на необходимую высоту.

7. Трёхфазное устройство с током ≤ 600 А и однофазное: соедините избиратель ответвлений и дно масляного бака с помощью 6 болтов и гаек М12, снятых ранее. Момент затяжки 60 Нм (рис. 17).

8. Трехфазное устройство с током > 600 А: соедините избиратель и дно масляного бака с помощью 6 болтов и гаек М16, снятых ранее.

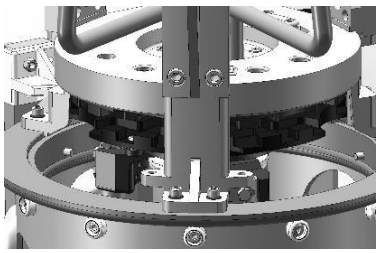


Рис. 17. Болты с внутренним шестигранником

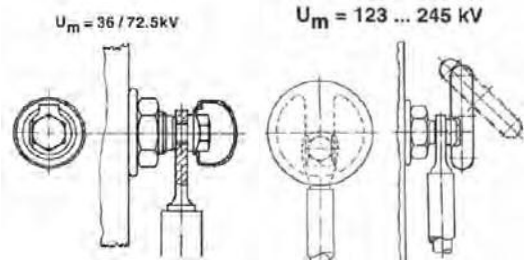


Рис. 18. Болты с колпачками

Подготовьте болты М10, экранирующие колпачки и другие детали, соединяющие провод избирателя с баком контактора, плотно закрепите провод избирателя на соответствующих выходных контактах контактора и закройте экранирующие колпачки. Момент затяжки составляет 50 Нм.

Советы

Не повредите изоляцию проводов избирателя. Все выводы должны быть надёжно подсоединены. Необходимо применять указанный момент затяжки. Убедитесь, что каждый соединительный болт надежно закреплен, а затем закройте его защитным колпачком, входящим в комплект поставки переключателя.

4.1.4 Монтаж механизма переключения без предызбирателя

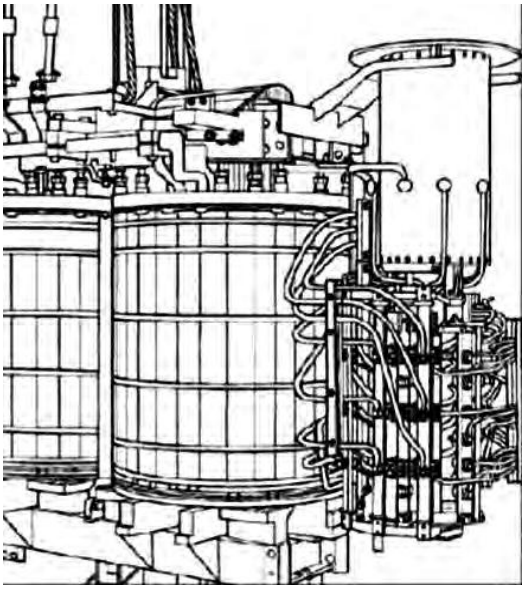
Производится путем опускания полностью собранного переключателя через отверстие в крышке бака трансформатора. Сборку избирателя и контактора, а также присоединение проводов избирателя следует выполнять, как описано в 4.1.3. Поднимите все устройство РПН над монтажным фланцем крышки трансформатора и осторожно опустите его в отверстие монтажного фланца. Проверьте монтажные положения всего устройства РПН и головки. Закрепите переключатель на монтажном фланце.

Советы:

Следует избегать повреждения емкостного кольца (только для Um ≥ 170 кВ).

4.2 Монтаж переключателя на трансформаторе с баком колокольного типа (Рис.19) Устройство РПН, устанавливаемое на баке колокольного типа, имеет опорный фланец, который временно фиксирует РПН на кронштейне трансформатора, и разъёмную головку, закрепляемою на крышке трансформатора. Опорный фланец и разъёмная головка соединяются через О-образное уплотнительное кольцо. При установке фланца головки устройства РПН на крышке бака трансформатора необходимо использовать монтажный фланец (см. Приложение 6) и маслостойкую прокладку (рис. 13).

Рис. 19



4.2.1. Демонтаж разъёмной головки контактора

Поставьте контактор на чистую горизонтальную поверхность.

1. Снимите крышку головки устройства РПН (24 болта М10, размер ключа № 17), стараясь не повредить уплотнительное кольцо (рис. 20).

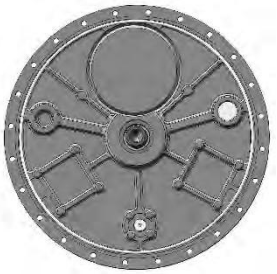


Рис. 20. Уплотнительное кольцо

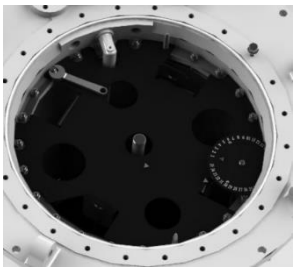


Рис.21. Нет гаек в красной зоне

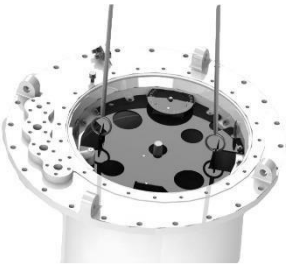


Рис. 22. Извлечение выемной части контактора

2. Снимите диск указателя положения, сняв стопорное кольцо с конца вала. Снимите крепежные гайки (6 гаек М8, размер ключа № 13) на опорной пластине контактора (не в красной зоне) (см. рис. 21).

3. Осторожно и строго вертикально извлеките выемную часть контактора (Рис. 22).

4 Извлеките г-образный патрубок (рис. 23) сильфонной трубки во внутрь бака контактора и удалите сильфонную трубку. Будьте осторожны и не повредите уплотнительное кольцо г-образного патрубка.

5 Снимите стопорные гайки (16 гаек М8, размер ключа № 13) в окрашенной красным цветом области фланца головки. Поднимите головку с опорного фланца (рис. 24). Будьте осторожны, чтобы не повредить уплотнительное кольцо. Поместите фланец головки на разложенный лист чистой промасленной бумаги.

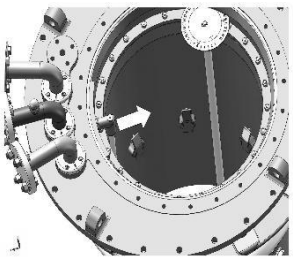


Рис. 23. Г-образный патрубок

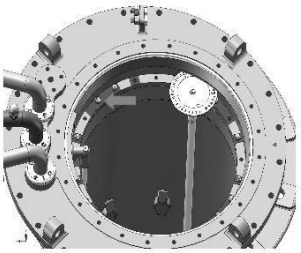


Рис. 24. Зона красной метки

Советы

Не проворачивайте приводной вал червячного редуктора после отсоединения головки

Всегда избегайте попадания каких-либо деталей в бак контактора, в противном случае существует опасность заклинивания контактора и повреждения устройства РПН и трансформатора. Количество мелких деталей должно полностью совпадать при разборке и повторной сборке.

4.2.2. Сборка масляного бака контактора с избирателем ответвлений

Поместите избиратель и контактор на чистую горизонтальную поверхность.

(1) Проверьте и затяните соединительные крепежные винты избирателя (трёхфазного с током ≤600 А и однофазного): болт М6, трёхфазного с током >600 А: М8 болт. Зажимной провод не ослаблен (рис. 15).

(2) Удалите красный стопор на избирателе, который блокирует соединение.

Не поворачивайте соединение и приводной штифт (Рисунок 16).

(3) Выверните болты на опоре избирателя трёхфазного устройства с током ≤ 600А и однофазного: болты 6×М12 и гайки.

Выверните болты на опоре избирателя трёхфазного устройства с током > 600 А: 6 болтов М16 с внутренним шестигранником и гайки. Не теряйте крепёж.

(4) Поднимите бак контактора с помощью подъёмной пластины (см. Приложение 8), протрите начисто контактную поверхность, совместите положение двух муфт и медленно установите их на избиратель, обращая внимание на то, чтобы не повредить изоляцию избирателя.

Закрепите 6-ю болтами М12, трёхфазный избиратель на ток ≤ 600 А или однофазный выключатель.

Трёхфазный избиратель на ток > 600 А закрепить 6-ю болтами М16 и гайками, удалёнными раньше.

(5) Снимите красный стопор на контакторе (Рис. 14).

(6) Подготовьте болты М10, экранирующие колпачки и другие детали, соединяющие провода с баком контактора, закрепите провода избирателя на соответствующих выходных контактах контактора и закройте колпачки (рис. 18).

4.2.3. Предварительная сборка переключателя

Чтобы обеспечить правильное положение переключателя, необходимы регулируемые монтажные кронштейны, которые должны быть предварительно собраны. Процедура следующая:

(1) Промежуточный фланец должен быть совмещен с головным фланцем.

Поднимите и установите переключатель в подходящее положение, используя подъёмную пластину из Приложения 8.

Советы:

Никогда не поднимайте переключатель за болты. Это может привести к повреждению верхних частей головки.

Поднимите колокол трансформатора и поместите ее в положение над устройством РПН.

Предварительно установите фланец головки на монтажный фланец крышки бака трансформатора (должна быть установлена прокладка). Совместите красную метку △ на фланце головки с меткой △ на опорном фланце. Отрегулируйте положение механизма переключения и монтажных кронштейнов так, чтобы два штифта и все винты на опорном фланце свободно проходили через соединительные отверстия фланца головки (рис. 25).

Советы

Убедитесь, что все винты на опорном фланце легко входят в отверстие для крепления головки.



Рис. 25. Фланцы с метками △

4.2.4 Регулировка монтажного зазора между опорным фланцем.

Отрегулируйте высоту монтажных кронштейнов, чтобы монтажный зазор между опорным и фланцем и головкой находился в пределах 5~20 мм, и измерьте фактическое значение зазора (Приложение 5).

После того, как переключатель окажется в правильном положении перед сборкой на монтажных кронштейнах, медленно поднимите переключатель с помощью подъёмной пластины, подложите под опорный фланец временную подкладку с толщиной фактического значения зазора, а затем опустите переключатель и зафиксируйте его, чтобы предотвратить смещение при подключении отводов.

4.2.5 Подключение отводов регулировочной обмотки трансформатора к избирателю описано в разделе 4.6.

Советы:

Подсоединенные отводы не должны оказывать усилия на контакты переключателя. У отводов должен быть достаточный свободный ход для того, чтобы переключатель можно было поднять в конечное положение после опускания колокола.

4.2.6 Установка колокола

Перед установкой колокола протрите уплотняемую поверхность опорного фланца масляного бака (Рис. 26) и положите уплотнительное кольцо.

Поднимите колокол над активной частью.

4.2.6.1 Перед установкой головки протрите начисто уплотнительную поверхность (монтажный фланец под нижним краем головки). На монтажный фланец положите маслостойкую прокладку (Приложение 6).

4.2.6.2 Поместите головку устройства РПН на монтажный фланец. Обратите внимание на положение двух штифтов и отметки на опорном фланце и головке (рис. 26). Совмещение двух меток гарантирует, что головка установлена в правильном положении. В зависимости от конечной высоты между головкой и опорным фланцем следует оставлять зазор 5-20 мм.

4.2.6.3 Аккуратно поднимите переключатель, убедившись, что все винты легко входят в отверстие для крепления головки. Закрепите головку на опорном фланце с помощью 16 гаек М8 с моментом затяжки 14 Нм и законтрите гайки.

4.2.6.4 Закрепите головку на монтажном фланце с помощью 24-х болтов М12.

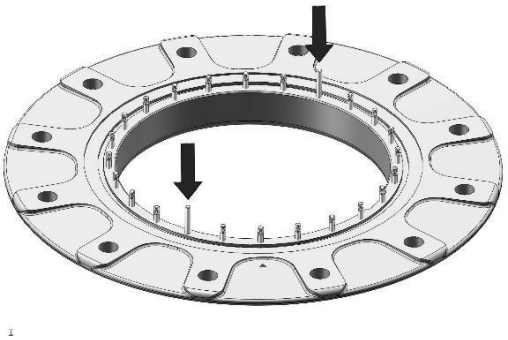


Рис. 26. Уплотняемая поверхность

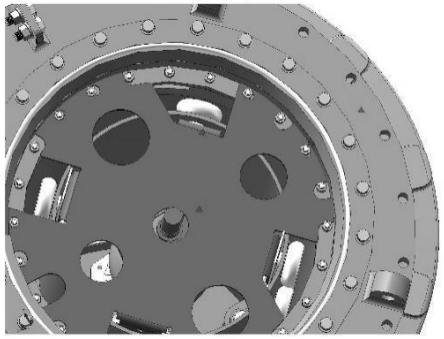


Рис. 27 Коррекционные метки

4.2.6.5 Установка выемной части контактора

Убедитесь, что зубчатый механизм на дне масляного бака контактора находится в фиксированном положении. Сверьте направление большого и малого концов муфты с расположением головки. Поднимите выемную часть контактора краном и переместите её в бак контактора. Убедитесь, что зазор сифонной трубки на опорной плите контактора совмещен со стороной сифонной трубы

a. Метки ▲ (помечены краской) на опорной пластине выемной части контактора и на головке механизма переключения (Рис. 27) должны совпадать.

b. Медленно опустите выемную часть контактора.

c. Осторожно надавите на верхнюю опорную пластину и плотно прижмите ее к опорной поверхности фланца.

d. Закрепите опорную пластину выемной части контактора на опорной поверхности фланца с помощью гаек.

e. Наденьте крышку головки и закройте механизм переключения. Уплотнительное кольцо на головке должно быть установлено в правильном положении.

f. Равномерно затяните 24 болта M12 на крышке головки переключателя с моментом затяжки 34 Нм (рис. 28).

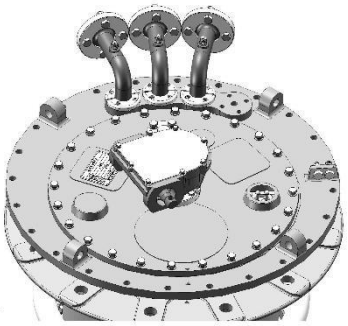


Рис. 28. Болты на крышке головки

4.3 Подключение отводов регулировочной обмотки к переключателю

Отводы регулировочной обмотки должны быть подключены к контактам избирателя в соответствии с указанной электрической схемой, поставляемой с устройством РПН.

Обратите внимание: Все соединения проводов должны быть надежными. Все отводы, подключенные к контактам РПН, не должны оказывать механическое воздействие на них. При необходимости конец отвода следует загнуть с допустимым радиусом.

4.3.1. Подключение контактов избирателя

Все номера контактов избирателя помечены на его изоляционных планках.

Контакты избирателя на трёхфазных устройствах с током ≤600 А или на однофазных имеют отверстия под крепёж M10 с экранирующими колпачками. Контакты избирателя на трёхфазных устройствах с током > 600А имеют отверстия под крепёж M12 с экранирующим колпачками (Рис. 29).

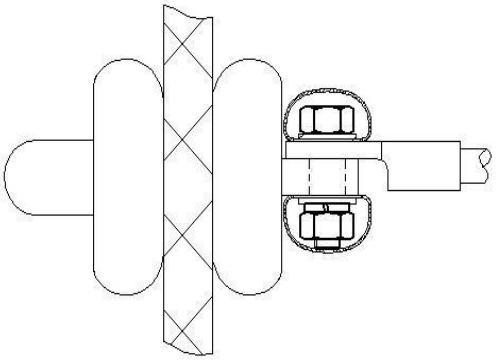


Рис. 29. Подсоединение к контакту избирателя

4.3.2. Клеммы реверсора

Клеммы (+) и (-) реверсора трёхфазного устройства с током ≤ 600А снабжены отверстием для под болт М10. Клемма К избирателя реверсивного типа является продолжением контакта избирателя (также имеются в отверстия под болт М10). Часть, выступающая из изоляционной плиты (см. рис. 27), служит неподвижным контактом реверсора.

Клеммы (+) и (-) реверсора трёхфазного устройства с током > 600А снабжены отверстием под болт М12. Клемма К предызбирателя является продолжением контакта избирателя (также имеются в отверстия под болт М12). Часть, выступающая из изоляционных планок, служит неподвижным контактом реверсора.



Рис. 30. Реверсор

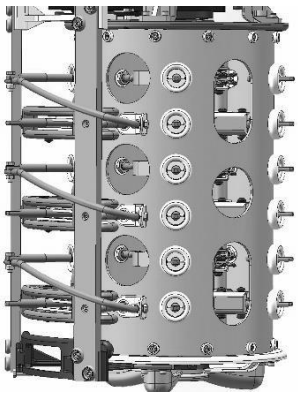


Рис. 31. Изоляционная плита избирателя

Советы

Контакт К не должен быть согнут или перекручен, так как это повлияет на работу реверсора.

4.3.3. Контакты избирателя грубых ступеней

Клеммы (+) и (-) переключателя грубых ступеней такие же, как и клеммы избирателя ответвлений, где отверстие для проводов всегда вертикальные и расположены на изоляционной плате каждого переключателя грубых ступеней (рис. 32b).

Советы:

Провода избирателя рядом с предызбирателем (реверсора или грубого регулирования) должны быть проложены таким образом, чтобы обеспечить достаточное перемещение предызбирателя (см. Рис. 32a для реверсора и Рис. 32b для переключателя грубых ступеней). В противном случае действие предызбирателя может быть затруднено.



Рис. 32a. Реверсор

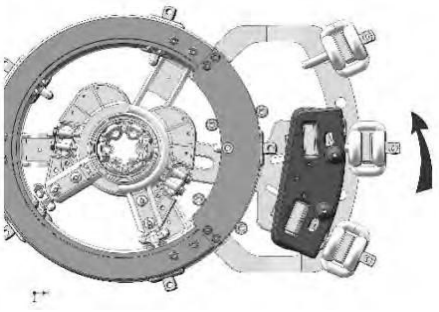


Рис. 32b. Переключатель грубых ступеней

Советы

(1) Отводы регулировочной обмотки трансформатора должны быть подведены к избирателю с обеих сторон, чтобы избежать однонаправленного усилия на избирателе. Отвод в месте соединения с контактом избирателя должен быть проложен с допустимым радиусом, оставляя определенную степень свободы, и не должен быть слишком коротким. Категорически запрещается наступать на детали избирателя ногой.

4.4 Измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току

Перед сушкой рекомендуется проверить коэффициент трансформации. При наладочных работах на устройстве РПН на вал червячного редуктора головки можно надеть короткую трубку с внутренним диаметром Ø25мм, а для их соединения могут использоваться болты М8. Другой конец короткой трубки может быть оснащен маховиком или рукояткой. Не переключайте устройство РПН за пределы конечных положений.

Трехфазная группа 3xCKVMDI имеет 3 головки, которые соединены друг с другом горизонтальными валами. При каждом переключении на 1 ступень горизонтальный вал должен повернуться на 16,5 оборотов. Положение переключателя можно наблюдать через смотровое окно на головке РПН (см. рис. 30). Поскольку избиратель ответвлений не в масле, количество переключений должно быть минимально.

После проверки коэффициента трансформации устройство РПН должно быть переведено в исходное положение, установленное на заводе-изготовителе.



Рис. 32. Смотровое окно

4.5 Сушка и заливка масла

4.5.1. Сушка

Чтобы обеспечить изоляционные характеристики устройство РПН должно быть подвергнуто сушке, как описано ниже.

Советы

Такие компоненты, как червячный редуктор крышки головки, моторный привод, газовое реле, предохранительный клапан, редуктор, датчик температуры и масляный фильтр, необходимо снять и хранить вне сушильной печи.

4.5.1.1. Сушка в печи под вакуумом

При сушке в печи под вакуумом крышку головки надо снять и поместить вне вакуумного бака.

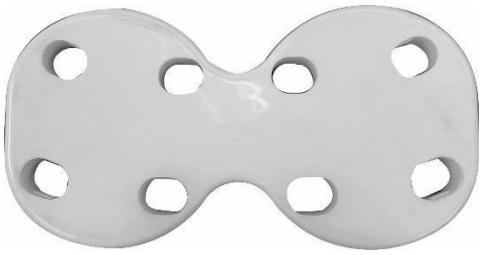
a. Прогрев: Устройство РПН нагревается при нормальном давлении воздуха со скоростью 10° С в час до достижения конечной температуры (110°С).

b. Предварительная сушка: Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 20 часов в циркулирующем горячем воздухе при максимальной температуре 110°С

c. Вакуумная сушка: Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 50 часов при максимальной температуре от 105°С до 125°С и остаточном давлении до 133 Па

4.5.1.2. Сушка в баке под вакуумом

Так как крышка головки закрыта в течение всего процесса сушки, необходимо использовать перепускную трубу для соединения маслоналивного фланца устройства РПН с фланцем бака трансформатора.



Перепускная труба

a. Перепускная труба с внутренним диаметром не менее 25 мм должна быть подсоединена между присоединениями E2 и Q на головке переключателя нагрузки устройства РПН.

b. Прогрев: Устройство РПН нагревается при нормальном давлении воздуха со скоростью 10°С в час до достижения конечной температуры (110°С).

c. Предварительная сушка: Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 20 часов в циркулирующем горячем воздухе при максимальной температуре 110°С.

d. Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 50 ч при максимальной

температуре от 105°C до 125°C и остаточном давлении до 133 Па.

4.5.2 Сушка в парах керосина

Сливная пробка на дне масляной камеры должна быть открыта перед сушкой (рис. 33), а после сушки в парах керосина она должна быть снова закрыта.

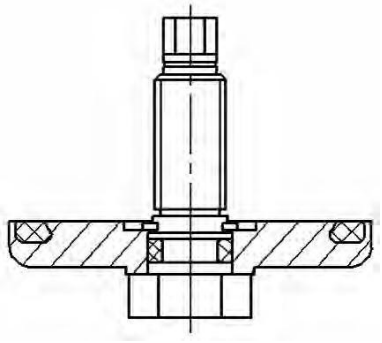


Рис. 33. Сливная пробка

После сушки пробка для слива керосина должна быть снова закрыта, чтобы масло из масляного бака контактора не попало в камеру трансформатора.

(1) Сушка в парах керосина в сушильной печи

Советы

При сушке в печи необходимо снять крышку головки механизма переключения. Нагрев: Подайте пары керосина при температуре около 90°C и поддерживайте постоянную температуру в течение 3-4 часов.

Сушка: повышайте температуру паров керосина со скоростью 10°C в час, пока не будет достигнута заданная конечная температура (максимум 125°C). Продолжительность сушки обычно равна продолжительности сушки трансформатора.

(2) Сушка парами керосина в баке трансформатора

Если трансформатор сушится в парах керосина в собственном баке, крышка головки РПН должна оставаться герметичной в течение всего процесса сушки. В это время масляный бак трансформатора и бак контактора должны быть одновременно подключены к пару керосина для сушки. Для заполнения бака контактора парами керосина используйте общую трубу с внутренним диаметром не менее 50 мм для подсоединения к патрубкам R и Q

Процедура, температура и продолжительность сушки описаны в предыдущем разделе.

После сушки проверьте, не ослабли ли крепления, при обнаружении ослабления их необходимо подтянуть. Если устройство РПН необходимо привести в действие, бак контактора переключателя должен быть заполнен маслом, а контакты избирателя должны быть смазаны маслом.

Советы: После сушки переключение без повторной заливки масла приведет к повреждению устройства РПН.

4.5.2.1 Заливка масла

После сушки переключателя его необходимо как можно скорее заполнить трансформаторным маслом, чтобы предотвратить попадание влаги бак переключателя. Для заливки масла в маслорасширитель и бак контактора переключателя должно использоваться трансформаторное масло, отвечающее требованиям следующей таблице (предельное значение относится к пробе масла с температурой масла 20±5°C).

	Ud（kV/2.5mm ）	H2O （ppm）
Когда трансформатор вводится в эксплуатацию впервые	40 (минимум)	12 (максимум)

Установите крышку головки переключателя и затяните все 24 болта M10 (ключ№ 17, максимальный крутящий момент 34 Нм). В переключатель и трансформатор необходимо одновременно заливать новое трансформаторное масло под вакуумом.

Согласно IEC60214-1, для переключателей типа CKVMD допускается переключение в диапазоне температур масла от -25°C до +105°C и до 115°C при перегрузке.

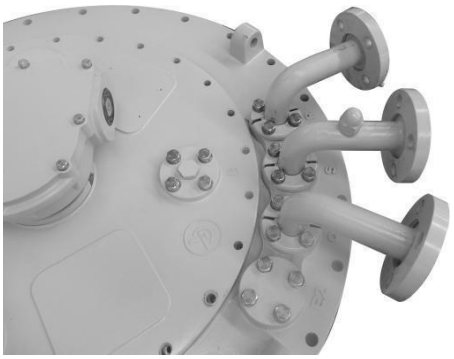
Используйте патрубок Q или R на головке механизма переключения для заливки масла. При откачивании масла, перепускная труба должна быть подсоединена между трубными соединениями E2 и Q, чтобы масло из бака контактора и трансформатора могло откачиваться одновременно фланцами E2 и Q, чтобы можно было одновременно вакуумировать масляный бак контактора и трансформатора.

.

4.5.3 Установка других деталей устройства РПН

4.5.3.1 Установка соединительных патрубков

На головке устройства РПН имеется три патрубка. Ослабьте зажимное кольцо (4 болта



M10, размер ключа № 17), и патрубки (рис. 34) можно будет свободно вращать.

Рис. 34. Патрубки

Соединение патрубка R используется для установки газового реле и должно быть установлено в соответствии с руководством по эксплуатации газового реле, предоставленным поставщиком.

Советы:

Стрелка на реле должна указывать на масляный расширитель. Наклон соединительной трубы вверх должен быть не менее чем 2° в сторону расширителя. Если перепад высот между крышкой головки переключателя нагрузки и уровнем масла в маслорасширителе превышает 5 м, укажите это в примечании в опросном листе

Патрубок S трубы слива масла.

Используется для подключения устройства очистки масла устройства РПН. Если масляный фильтр не подключен, то патрубок S соединяется с трубой с краном на конце, расположенной сбоку от бака трансформатора на удобной высоте и используется для слива масла из контактора при ремонте или замены масла при обслуживании.

Патрубок Q для заливки масла

Патрубок Q используется для подсоединения трубы возврата масла от маслофильтровальной установки. Если маслофильтровальная установка не используется, то вместо патрубка ставится заглушка. Патрубок Q также может использоваться для специального исполнения и используется для установки устройства контроля переключения, если таковое имеется.

Соединительный фланец E2

Соединительный фланец E2 обычно закрывается крышкой. Соединительный фланец E2 непосредственно подсоединен к масляному баку трансформатора и может быть подсоединен к газосборной магистрали газового реле трансформатора. Когда устройство РПН вакуумируется, перепускная трубка должна быть подсоединена между патрубками E2 и Q чтобы можно было одновременно вакуумировать бак переключателя и трансформатора.

4.5.3.2 Установка моторного привода

Пожалуйста, обратитесь к соответствующей инструкции по эксплуатации моторного привода.

Советы:

Серийный номер моторного привода должен совпадать с устройством РПН. Моторный привод и переключатель должны находиться в одном и том же положении поставки. Это положение показано на электрической схеме устройства РПН.

Моторный привод должен быть установлен вертикально на боковой стенке бака трансформатора, не должен иметь перекосов и быть защищенным от чрезмерной вибрации.

4.5.3.3 Установка углового конического редуктора

Угловой редуктор (см. Приложение 9) крепится к кронштейну, приваренному к крышке бака трансформатора 2-мя болтами M16.

Советы

Угловой редуктор должен быть согласован с переключающим устройством. Заводские серийные номера должны совпадать.

Горизонтальный вал конического редуктора должен быть соосным с валом червячного редуктора на головке РПН.

После удаления пластины крепления червячного редуктора и освобождения зажимного кольца редуктора червячный редуктор может свободно вращаться.

После регулировки положения редуктора необходимо затянуть зажимное кольцо (максимальный крутящий момент 15 Н·м), затянуть зажимное кольцо редуктора и застопорить болт стопорной пластиной (рис. 35).

Угловой редуктор специальной конструкции, промежуточная опора, горизонтальный и вертикальный вал могут быть установлены как описано выше.

.



Рис. 35. Червячный редуктор

4.5.3.4 Установка приводных валов

Приводной вал (См. Приложение 11) представляет собой механическое соединение между моторным приводом и переключателем. Вертикальное вращение преобразуется в горизонтальное через конический угловой редуктор.

Приводной вал и защитный кожух должны быть обрезаны до фактического требуемого размера в соответствии с требованиями сборки перед установкой. а с обоих концов горизонтального приводного вала должен быть оставлен небольшой зазор (общий зазор около 2 мм).

Сперва установите вертикальный приводной вал между моторным приводом и коническим редуктором, а затем установите горизонтальный приводной вал между коническим редуктором и головкой.

При длине приводного вала более 2 м следует предусмотреть промежуточную опору для предотвращения вибрации (предусматривается при заказе).

4.5.3.5 Установка приводного вала механизма переключения 3×CKVMDI..., состоящего из трех однофазных переключателей:

Следующая процедура также применима ко всем другим устройствам РПН CKVMD.

Для комплекта из трёх однофазных устройств 3 x CKVMDI приводные валы должны быть установлены следующим образом:

1. Проверьте, совпадают ли положения каждого переключающего устройства (проверьте смотровое окошко на крышке головки). Все однофазные устройства должны находиться в положениях поставки.
2. При необходимости поверните верхний редуктор в правильное положение и зафиксируйте его (затяните зажимное кольцо и зафиксируйте стопорную накладку). Обратите внимание, что положения редукторов на головке каждого устройства должны быть одинаковыми.
3. Поверните конец вала верхнего редуктора каждого устройства против часовой стрелки, до срабатывания контактора, то есть до переключения устройства на одну ступень, а затем проверьте, совпадают ли положения каждого РПН.
4. Установите горизонтальный приводной вал между каждым червячным редуктором.
5. Поверните соединенные 3 комплекта устройств 3xCKMDI по часовой стрелке в положение поставки.

Советы: Убедитесь, что положение является средним положением, достигаемым при переключении на понижение положения. Проверьте совпадение положений на устройствах с положением на моторном приводе.

6. Установка защитного кожуха.
7. Установка вертикального приводного вала

4.5.3.6 Синхронизация работы переключателя и моторного привода

После подключения переключателя к моторному приводу его необходимо произвести вручную не менее 1-го цикла переключений, прежде чем его можно будет использовать от электричества; он должен управляться вручную, чтобы проверить, завершена ли работа контактора до того, как моторный привод остановится и убедиться, что существует очевидный временной интервал (1,5 ~ 2 метки перед красной линией на циферблате переключения), и что он должен быть симметричным в обоих направлениях.

Проверка соединения выполняется следующим образом:

1. Поворачивайте рукоятку моторного привода в направлении 1 → N до момента срабатывания контактора (в этот момент слышен стук), продолжайте поворачивать рукоятку в том же направлении, считая обороты до того момента когда стрелка циферблата дойдёт до середины смотрового окошка. Запишите число оборотов рукоятки (m).
2. Поверните рукоятку в обратном направлении N → 1 и запишите количество оборотов ручки (k), как описано выше.
3. Если m=k, соединение правильное. Если m≠k и m-k>1, то необходимо произвести регулировку оборотов. Для этого отсоедините вертикальный приводной вал от моторного привода, поверните рукоятку на (m-k)/2 оборотов в направлении большего количества оборотов и затем подсоедините вертикальный вал к приводу. Снова проверьте соединение и запишите число оборотов в обоих направлениях. Прекратите регулировку когда m-k<1.

4.5.4 Пробный запуск устройства РПН на производстве.

4.5.4.1Механические испытания

Перед включением переключающего устройства в работу необходимо проверить механизм переключения и моторный привод на чёткость выполнения полного рабочего цикла. Индикация положения моторного привода, дистанционная индикация положения и индикация положения механизма переключений должны быть одинаковыми на всех

положениях; В обоих крайних положениях электрическая и механическая блокировки должны работать надежно.

Советы

Не используйте устройство РПН без смазки после сушки. В противном случае РПН может быть поврежден.

Переключатель и моторный привод должны быть соединены в одном и том же положении, в противном случае произойдет серьезная поломка переключателя и моторного привода.

4.5.4.2 Окончательная заливка масла

Заполните контактор трансформаторным маслом и залейте его через маслорасширитель следующим образом:

Используйте пробку выпуска воздуха на крышке головки (рис. 36) для выпуска воздуха: винт M6 с максимальным моментом затяжки 2 Нм.

Используйте пробку на патрубке (S) (Рис. 37), чтобы выпустить воздух из сифонной трубки.

Для этого снимите накидную гайку M16 ключом № 22 с максимальным крутящим моментом

9 Нм, и отверните винт - M6 (максимальный крутящий момент 2 Нм).

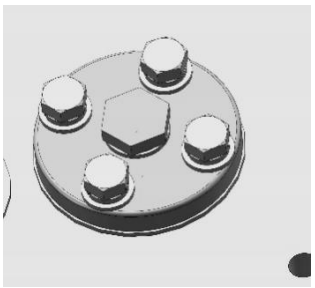


Рис. 36. Пробка выпуска воздуха

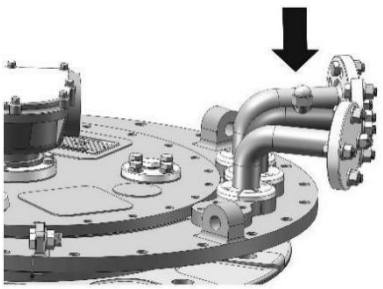


Рис. 37. Болт для выпуска воздуха на патрубке S

Советы

Из сифонной трубки воздух надо выпустить полностью. В противном случае уровень изоляции устройства РПН будет значительно ослаблен.

4.5.4.3 Заземление

Подсоедините устройство РПН к масляному баку трансформатора через проводник и болт заземления на головке переключателя (2 болта и гайки М12, ключ № 19) (Рис. 38). Соедините корпус моторного привода с масляным баком трансформатора через провод и болт заземления М12.



Рис. 38. Болт заземления

4.5.4.4 Электрические испытания трансформатора

После вышеуказанных операций можно проводить электрические испытания, необходимые для приемки трансформатора.

Советы:

Под крышкой переключателя, в маслорасширителе и на выходе из воздухоосушителя может скапливаться газ, что представляет опасность тяжелых травм из-за взрыва газа, разлетающихся деталей и вытекания горячих жидкостей.

Пожалуйста, убедитесь, что нет открытого пламени, источника тепла или электрической искры (например, электрической искры, вызванной электростатическим действием) в пределах его прямого контакта, и что нет возможности их образования.

4.5.4.4.5 Возвращение переключающего устройства в положение поставки

По окончании всех испытаний переключатель и моторный привод должны быть возвращены в положение поставки.

4.6 Транспортировка устройства РПН вместе с трансформатором и ввод в эксплуатацию

4.6.1.Транспортировка снятого с трансформатора моторного привода

Установите моторный привод в положение поставки, затем снимите приводной вал. Снимите моторный привод. Не эксплуатируйте моторный привод, если устройство РПН не соединено должным образом. Моторный привод и приводной вал переустанавливаются в соответствии с разделами 4.6.2-4.6.5 руководства.

4.6.2 Транспортировка с маслом и без маслорасширителя

Если трансформатор заполнен маслом, но хранится и транспортируется без маслорасширителя, между внутренней частью масляного бака контактора и масляным баком трансформатора должна быть установлена перепускная труба для компенсации статического давления, вызванного расширением масла. Перепускная труба устанавливается между патрубками E2 и Q головки переключателя.

Для кратковременного хранения от 2 до 4 недель без маслорасширителя необходимо снизить уровень масла в баке контактора примерно на 5 л.

4.6.3 Транспортировка без масла

Если трансформатор транспортируется или хранится без масла, необходимо слить всё масло из масляного бака контактора. Внутренняя часть бака контактора должна быть защищена тем же способом защиты, что и трансформатора. Например, заполнением азотом. В это время необходимо установить перепускную трубу, чтобы сбалансировать внутреннее давление в баке контактора и в масляном баке трансформатора.

Советы:

Перед установкой трансформатора и вводом его в эксплуатацию необходимо снять перепускную трубу.

4.6.4 Ввод трансформатора в эксплуатацию

Перед вводом трансформатора в эксплуатацию убедитесь, что переключатель полностью погружен в трансформаторное масло, а его масляный бак заполнен маслом.

Заполните переключатель маслом в соответствии с разделом 4.7.2., а предельное значение качества масла должно соответствовать следующей таблице (предельное значение относится к пробе масла с температурой масла 20±5°C).

	Ud（kV/2.5mm ）	H2O （ppm）
Когда трансформатор вводится в эксплуатацию впервые	40 (минимум)	12 (максимум)

Из устройства РПН должен быть выпущен воздух в соответствии с разделом 4.7.2.

Опытная эксплуатация проводится в соответствии с разделом 4.7.1.

Обязательно подключите сигнальный контакт минимального уровня масла в маслорасширителе устройства РПН к цепи отключения выключателя трансформатора.

Проверьте работу струйного реле в соответствии с его инструкцией по эксплуатации. Струйное реле должно быть подключено к цепи отключения выключателя трансформатора, чтобы трансформатор можно было отключить сразу же, когда струйное реле сработает.

Перед вводом трансформатора в эксплуатацию необходимо снять защитную планку с клапана сброса давления (при наличии).

Откройте клапан между маслорасширителем и баком РПН.

Советы:

При нажатии тестовой кнопки «Отключение» струйного реле выключатель должен отключиться, а трансформатор обесточиться. Проверьте и подтвердите, что выключатель может быть включен, а трансформатор снова включен только после нажатия кнопки «Сброс» струйного реле. Обязательно соблюдайте меры предосторожности, указанные производителем трансформатора. Обязательно проверьте, открыты ли все краны между маслорасширителем и головкой устройства РПН. Обязательно соблюдайте инструкции по технике безопасности при выполнении функциональных проверок и испытаний, а также при вводе в эксплуатацию

5 Контроль во время эксплуатации

Оперативный контроль РПН и моторного привода относится только к периодическому внешнему осмотру головки устройств РПН, реле защиты и моторного привода.

Вышеуказанная проверка может проводиться одновременно с общей проверкой трансформатора. Для вакуумного РПН качество масла в трансформаторе должно контролироваться по мере необходимости.

5.1. Точки контроля

5.1.1. Проверьте головку устройства РПН и убедитесь, что уплотнение между защитным реле и трубопроводом не пропускает масло.

5.1.2. Проверьте исправность уплотнения корпуса моторного привода.

5.1.3. Проверьте исправность работы электронагревателя в корпусе моторного привода.

5.1.4. Проверьте внешний вид электрических компонентов в корпусе моторного привода.

5.1.5 Проверьте, в хорошем ли состоянии силикагель маслорасширителя устройства РПН.

5.1.6. Проверьте работу реле защиты согласно инструкции по эксплуатации.

5.1.7. При замене силикагеля маслорасширителя устройства РПН определяют прочность изоляции масла контактора.

5.1.8. Если трансформатор перегружен, не используйте устройство РПН часто; и полностью автоматическое управление должно иметь функцию «самоблокировки перегрузки по току», чтобы устройство РПН не переключалось, когда ток превышает двойной номинальный ток.

5.1.9. Для обеспечения защиты от избыточного давления предохранительная мембрана на крышке головки устройства РПН не должна быть повреждена при нормальном переключении контактора. Мембрана может быть повреждена только при внутренней неисправности контактора и возникновении давлении в баке контактора выше 4.5×10^5Pa.

Советы:

После срабатывания защитного реле не включайте его повторно до проверки устройства РПН и трансформатора. Извлеките выемную часть контактора, проверьте, не повреждены ли устройство РПН и трансформатор, найдите причину отказа и устраните неисправность перед вводом трансформатора в эксплуатацию. В противном случае устройство РПН и трансформатор могут быть серьезно повреждены.

Такая предосторожность необходима и в ситуации, когда срабатывают другие защитные устройства, например предохранительный клапан устройства РПН. Перед повторной эксплуатацией оборудования убедитесь, что устройство РПН и трансформатор находятся в исправном состоянии. Во время технического обслуживания устройства РПН соблюдайте осторожность, чтобы не повредить предохранительную мембрану.

5.2. Требования к качеству масла и контроль трансформаторного масла

Изоляционное масло, заливаемое в бак устройства РПН и маслорасширитель, должно соответствовать п. 4.9.

5.2.1 Перед эксплуатацией или после периодического технического обслуживания отбирайте пробы и контролируйте качество нового масла устройства РПН.

5.2.2 Контролируйте качество масла устройства РПН и трансформатора не реже одного раза в год или в соответствии с требованиями эксплуатации трансформатора. Если условия позволяют, отберите пробу масла для испытания после 1000 переключений и проверьте его при напряжении не менее 30 кВ.

5.2.3 Ориентировочные параметры контроля нового масла, залитого в устройство РПН или в процессе работы при рабочей температуре трансформатора, приведены в виде таблицы.

Устройство РПН	Содержание влаги	Диэлектрическая прочнос
Регулировка в нейтрали	<40ppm	≥30kV/2.5mm
За исключением регулирования в нейтрали	<30ppm	≥40kV/2.5mm

Примечания: 1. Содержание влаги в масле устройства РПН с максимальным рабочим напряжением 126 кВ и 170 кВ составляет≤30ppm, а напряжение пробоя составляет ≥35kV/2.5mm;

2. Содержание влаги в масле устройства РПН с максимальным рабочим напряжением 252 кВ составляет ≤25ppm, а напряжение пробоя составляет ≥40kV/2.5mm.

5.2.4 Если проверка выдерживаемого напряжения масла в устройстве РПН не соответствует требованиям, то очистите бак, замените или отфильтруйте масло, а чистка выемной части контактора не требуется. Если выдерживаемое напряжение изоляционного масла в баке устройства РПН ниже 30 кВ, обработайте или замените масло. При замене масла слейте масло из устройства РПН, промойте выемную часть и масляный бак контактора чистым маслом, снова слейте промывочное масло, затем залейте чистое масло.

6 Техническое обслуживание и капитальный ремонт

Как правило, техническое обслуживание можно выполнить за один день. При длительной эксплуатации в периодическом обслуживании нуждается только контактор.

Избирателю необходимо техническое обслуживание, через 1,500,000 переключений. Рекомендуется также заменить выемную часть контактора через 1,500,000 переключений.

Через 360 000 переключений необходимо заменить гибкую связь у дугогасительных контактов, независимо от наличия или отсутствия повреждений.

Эксплуатация и техническое обслуживание масляного расширителя и воздухоосушителя устройства РПН такие же, как и у обычного трансформатора.

Советы:

Игнорирование проведения технического обслуживания или неполное и несвоевременное техническое обслуживание может привести к серьезному повреждению устройства РПН и трансформатора. Для обеспечения высокой надежности устройство РПН необходимо периодически обслуживать.

Если требуется провести техническое обслуживание и приобрести запасные части, сообщите серийный номер (см. заводскую табличку устройства РПН и моторного привода) и количество переключений в сервисную службу ZUNYI CHANGDIAN SWITCHGEAR CO., LTD или представителю в вашем регионе.

7 Утилизация

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

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

7.4 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 лом

8 Приложения

Приложение 1. Технические данные устройства РПН типа CKVMD

Приложение 2. Уровень внутренней изоляции CKVMD

Приложение 3. Общая схема установки устройства РПН типа CKVMD

Приложение 4. Габаритные и присоединительные размеры фланца головки с червячным редуктором

Приложение 5. Схема установки, габаритные и присоединительные размеры опорного фланца и фланца головки для бака колокольного типа

Приложение 6. Габаритные и присоединительные размеры монтажного фланца

Приложение 7. Размеры перепускной трубы

Приложение 8. Траверса для установки устройства на баке колокольного типа

Приложение 9. Габаритные и присоединительные размеры углового конического редуктора

Приложение 10. Конструкция и основные размеры горизонтального и вертикального приводных валов

Приложение 11. Габаритные и присоединительные размеры газового реле

Приложение 12. (10193W) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD

Приложение 13. (10191W) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD

Приложение 14. (10071W) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD

Приложение 15. (10070) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD Приложение

16. (34320) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD с многоступенчатой линейной регулировкой I 500

Приложение 17. (10191G) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD

Приложение 18. (10193G) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD

Приложение 1. Технические данные устройства РПН типа CKVMD

№	Параметры		Технические данные CKVMD									
			III300	III500	III600	III1000	I400	I500	I600	I800	I1200	I1500
1	Число фаз и соединение обмоток		Соединение в звезду в нейтрали для трёхфазного ПУ				Любое соединение обмоток для однофазного ПУ					
2	Номинальный ток (А)		300	500	600	1000	400	500	600	800	1200	1500
3	Номинальная мощность ступени (кВА)		1000	1400	1500	2500	1320	1400	1500	2640	3100	3500
4	Стойкость при токах короткого замыкания (kA)	Термическая (3сек)	6	8	8	15	6	8	8	16	24	24
		Динамическая (пиковое значение)	15	20	20	37.5	15	20	20	40	60	60
5	Номинальное напряжение (кВ)		35, 66, 110, 150, 220									
6	Максимальное напряжение оборудования (kB)		40.5, 72.5, 126, 170, 252									
7	Максимальное напряжение ступени (В)		4,000									
8	Номинальная частота (Гц)		50~60									
9	Максимальное число положений		Без предызбирателя: 34; С предызбирателем: 35; С многоступенчатым переключателем грубых ступеней:107.									
10	Переходное сопротивл. одиночных контактов (мкΩ)		≤ 500									
11	Время переключения в трансформаторном масле (сек)		0.07~0.13									
12	Избиратель		Исполнение A, B, C и D в зависимости от уровня внутренней изоляции									

13	Номинал. уровень изоляции	Номинальное напряжение устройства (кВ)	35	66	110	150	220
		Максимальн. напряжение оборудования (кВ)	40.5	72.5	126	170	252
		Испытат. напряжение промышленной частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	95	140	230	325	460
		Испытат. напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	250	350	550	750	1,050
14	Масляный бак контактора	Рабочее давление	3×10^4Pa				
		Герметичность	1×10^5 Pa, отсутствие течи масла в течение 24 часов				
		Защита от избыточного давления	Предохранительная мембрана (4~5) $\times10^5$ Pa				
		Механическая прочность	Выдерживаемое давление 4×10^6Pa				
		Защитное реле	Установленная скорость потока масла 1.0 m/s ±10%				
15	Переключающее устройство	Объём заливаемого в бак масла, (л)	Около 125~190				

		Количество вытесняемого масла (л)	Около 190~270
		Вес (кг)	Около 240-305
16	Электрический ресурс		≥ 360,000 переключений
17	Механический ресурс		≥ 1.5 млн. переключений
18	Тип моторного привода		Моторный привод CKD с электронным управлением

Примечания:

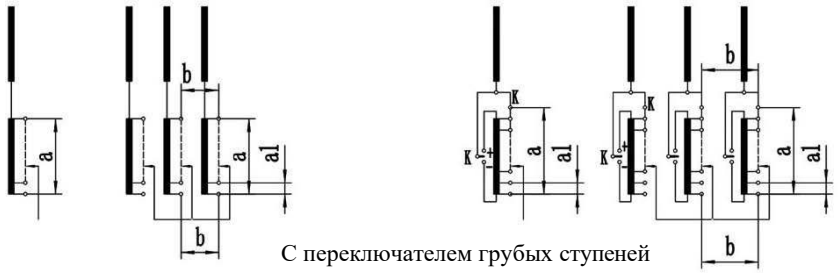
1) Мощность ступени является произведением напряжения ступени на ток нагрузки. Номинальная мощность ступени – максимально допустимая мощность ступени при непрерывном переключении.
2) Если мощность ступени находится в пределах номинальных значений, максимальное напряжение ступени может быть на 10 % больше из-за перевозбуждения трансформатора.
3) При выборе однофазных переключающих устройств, образованных параллельным соединением контактов трехфазного избирателя ответвлений, следует учитывать наличие перемычек на два контакта CKVMDI800 и на три контакта CKVMDI1200, I1500.
4) Однофазное переключающее устройство с линейной регулировкой с числом положений 34 изготавливается только на токи: 500A, 800A, 1500A.
5) Данная спецификация является стандартной и может незначительно отличаться от поставленного устройства РПН.

Приложение 2. Уровень внутренней изоляции CKVMD

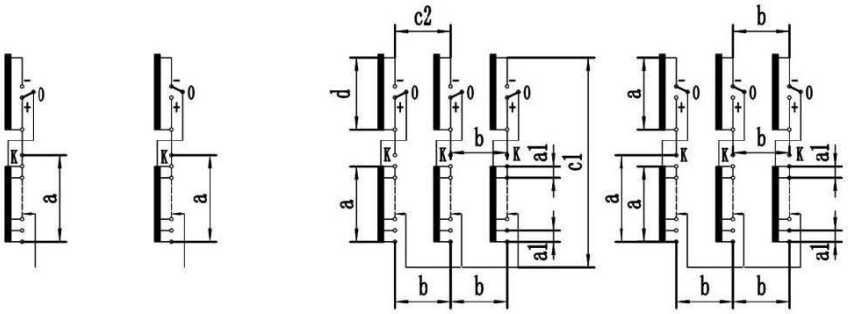
Обозначение	Избиратель (исп. A)		Избиратель (исп. B)		Избиратель (исп. C)		Избиратель (исп. D)	
изоляцион. расстояния	kV 1.2/50 μs	kV 50Hz1min	kV 1.2/50 μs	kV 50Hz1min	kV 1.2/50 μs	kV 50Hz1min	kV 1.2/50 μs	kV 50Hz1min
a	135	50	265	50	350	82	490	105
b	135	50	265	50	350	82	490	146
c1	200	95	485	143	545	178	590	208
c2	200	95	495	150	550	182	590	225
d	135	50	265	50	350	82	490	105

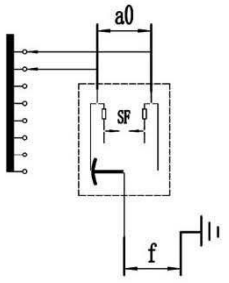
Линейное регулирование

Реверсирование



С переключателем грубых ступеней





Уровень изоляции промежутка a0 с искровым разрядником SF:

50Гц 1мин 20кВ 1.2/50 μs 90кВ

Разъяснение обозначений изоляционных расстояний:

a -- Между начальным и конечным отводами регулировочных обмоток на одной фазе

a0 -- Между выбираемым и текущим отводом на контакторе

al -- Между соседними контактами избирателя

b -- Между любыми отводами регулировочных обмоток разных фаз

c1 -- Между началом обмотки грубой регулировки и концом обмотки тонкой регулировки одной и той же фазы

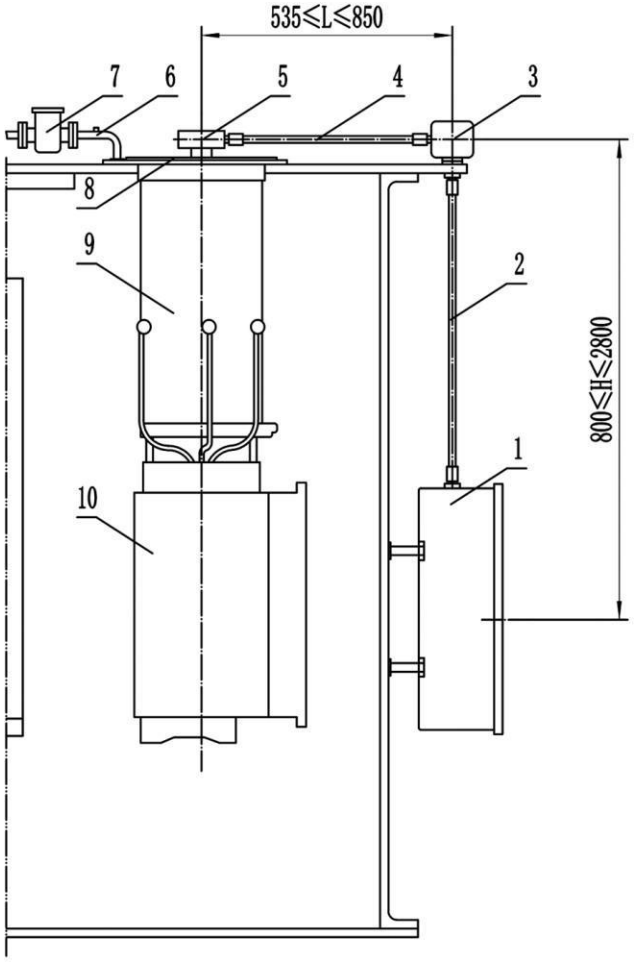
c2 -- Между началами обмоток грубой регулировки разных фаз

d -- Между началом и концом обмотки грубой регулировки одной и той же фазы

f -- Между клеммой контактора и землёй

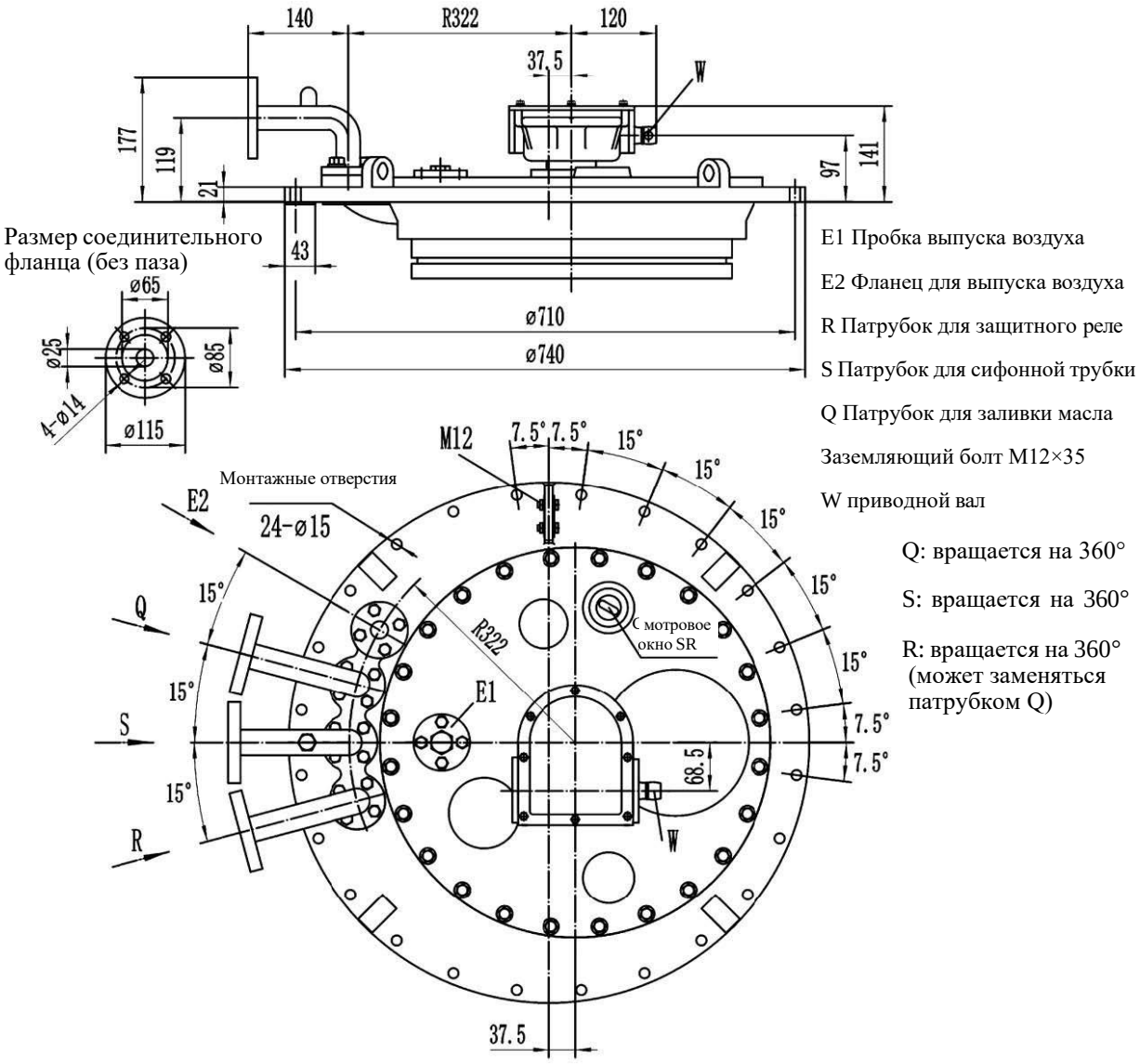
SF -- Искровой разрядник

Приложение 3. Общая схема установки устройства РПН типа CKVMD



1. Моторный привод
2. Вертикальный приводной вал
3. Угловой редуктор
4. Горизонтальный приводной вал
5. Верхний червячный редуктор
6. Патрубки R/S/Q
7. Газовое реле
8. Крышка механизма переключения
9. Контактор
10. Избиратель ответвлений

Приложение 4. Габаритные и присоединительные размеры фланца головки с червячным редуктором



E1 Пробка выпуска воздуха

E2 Фланец для выпуска воздуха

R Патрубок для защитного реле

S Патрубок для сифонной трубки

Q Патрубок для заливки масла

Заземляющий болт M12×35

W приводной вал

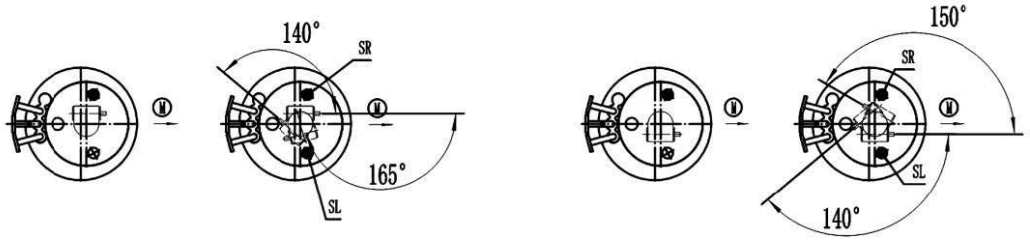
Q: вращается на 360°

S: вращается на 360°

R: вращается на 360° (может заменяться патрубком Q)

Левый вал и угол поворота приводного вала W (по желанию пользователя)

Правый вал и угол поворота приводного вала W (заводская стандартная конфигурация)

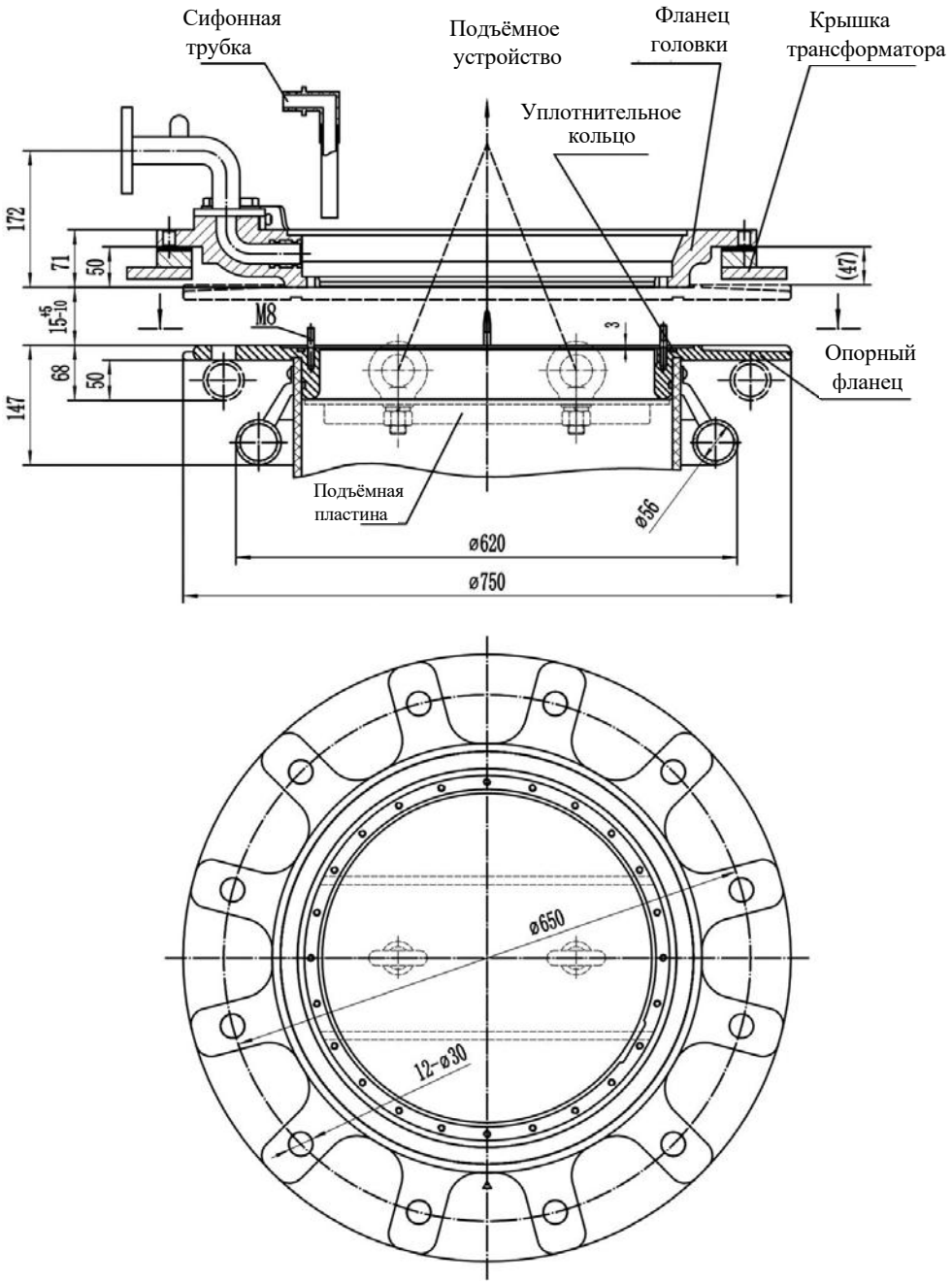


Примечание: Описание SR\SL

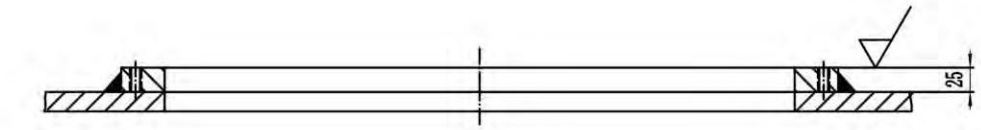
SR: Правое смотровое окно (заводской стандарт)

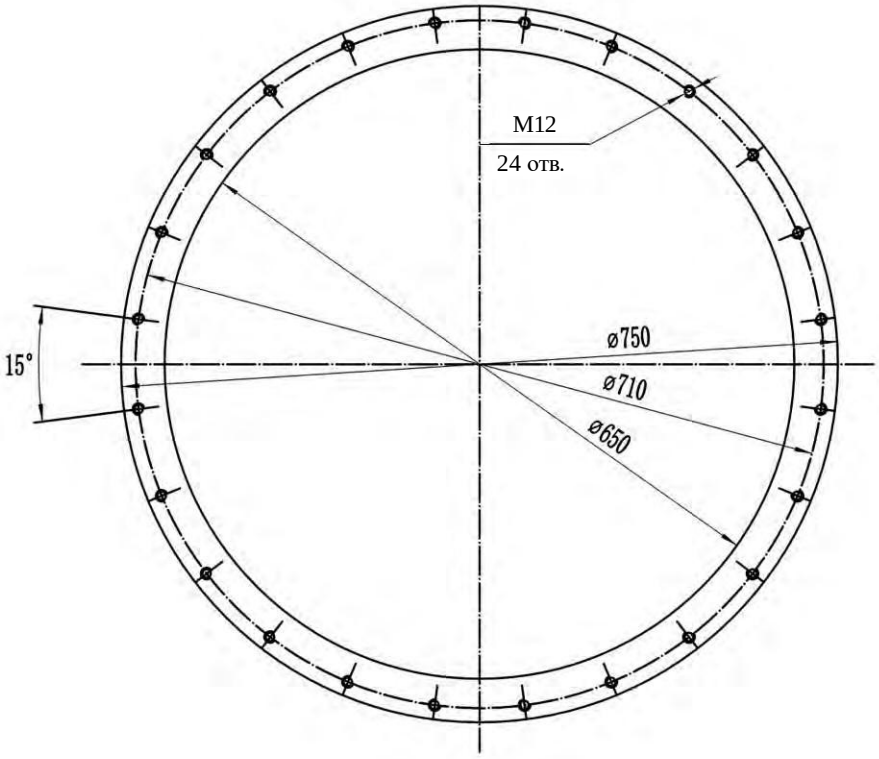
SL: Левое смотровое окно (по заказу)

Приложение 5. Схема установки, габаритные и присоединительные размеры опорного фланца и фланца головки для бака колокольного типа

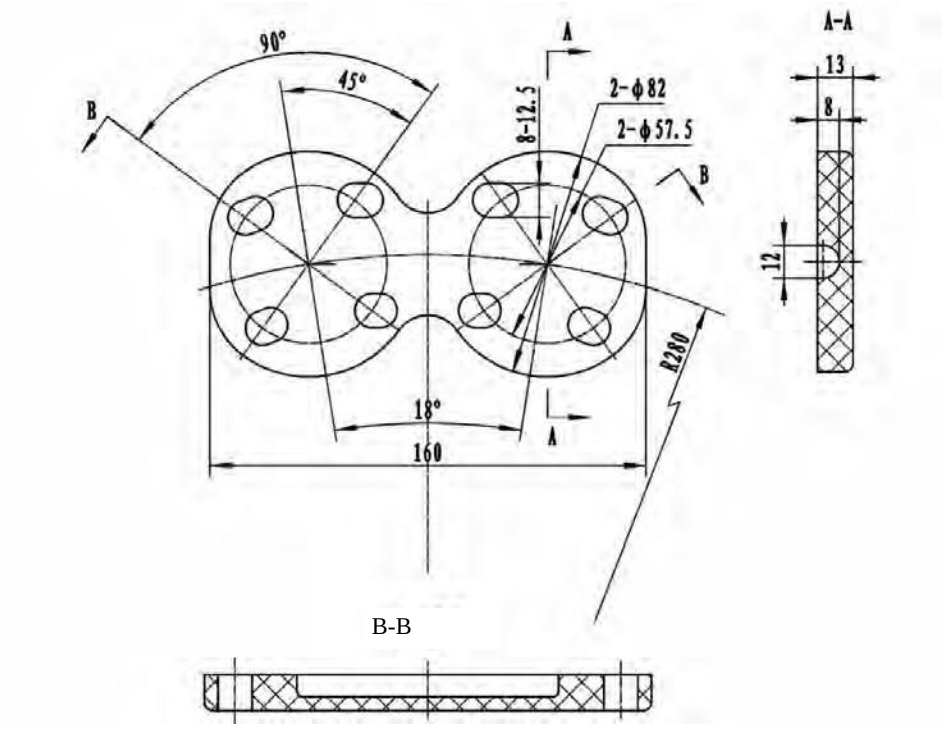


Приложение 6. Габаритные и присоединительные размеры монтажного фланца

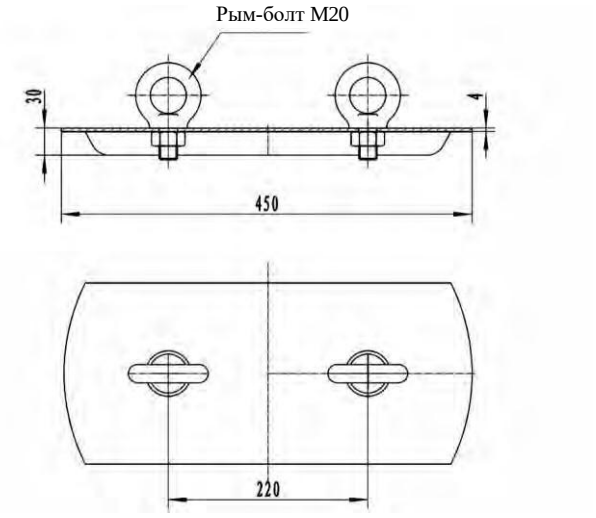




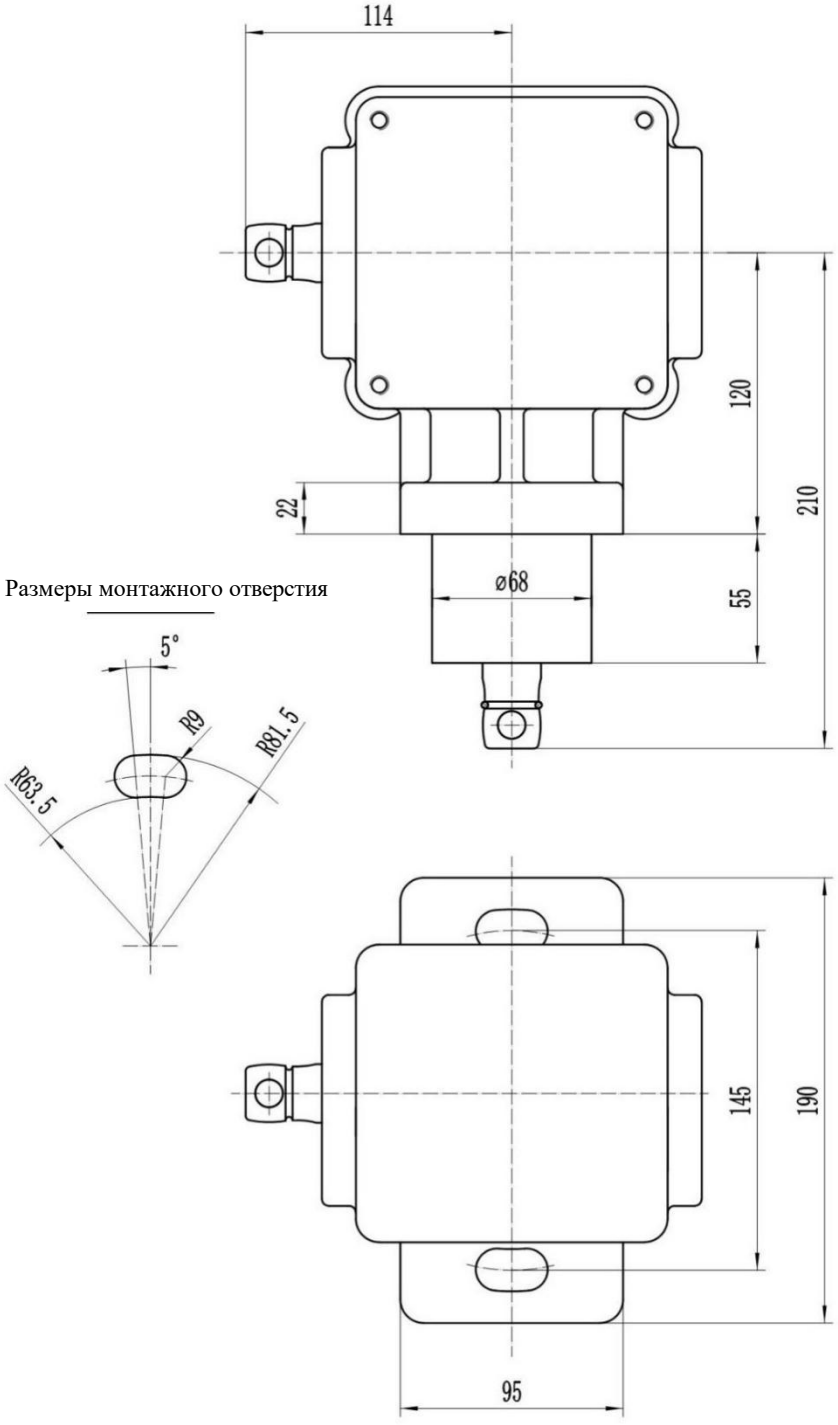
Приложение 7. Размеры перепускной трубы



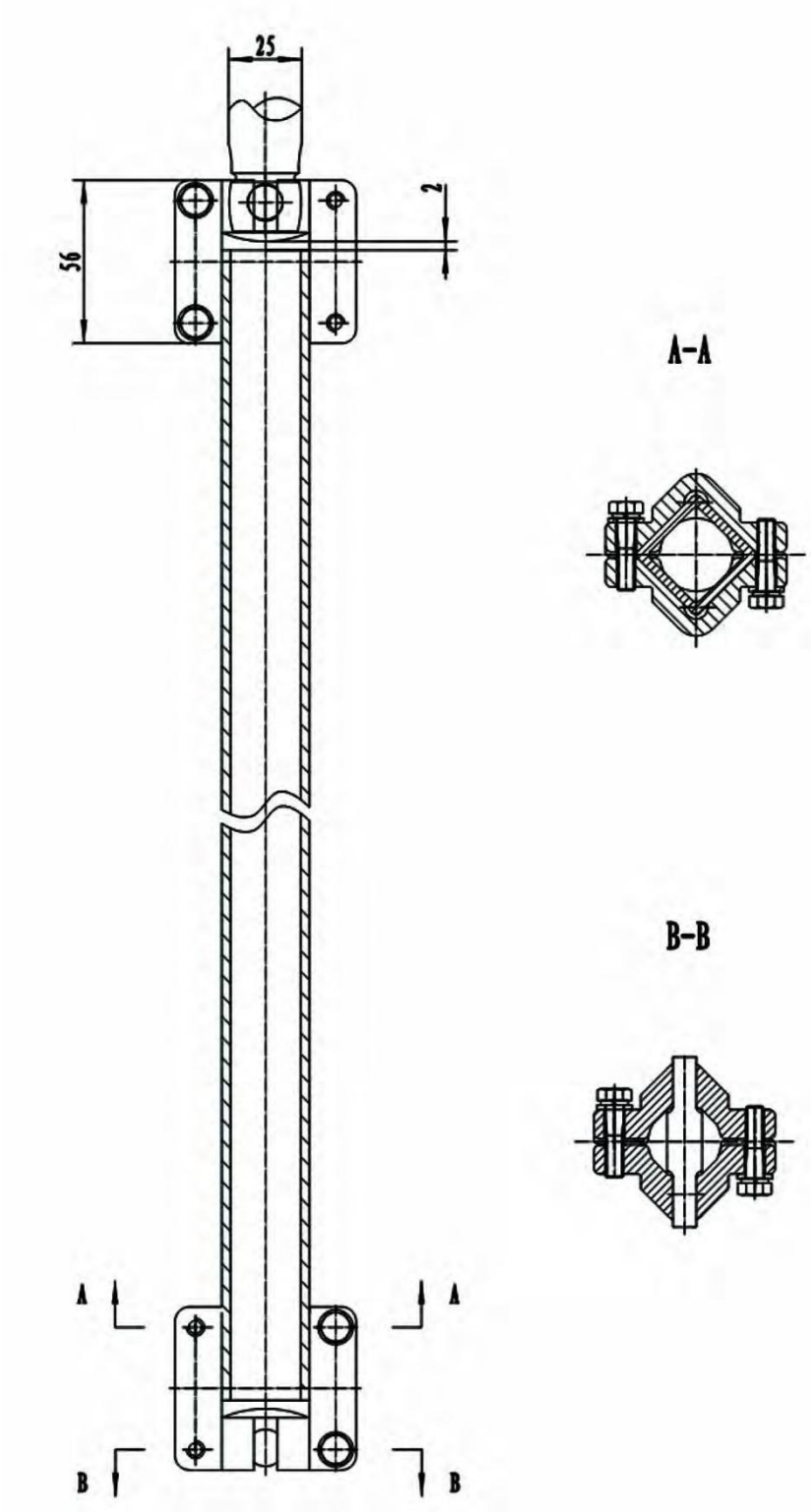
Приложение 8. Траверса для установки устройства на баке колокольного типа



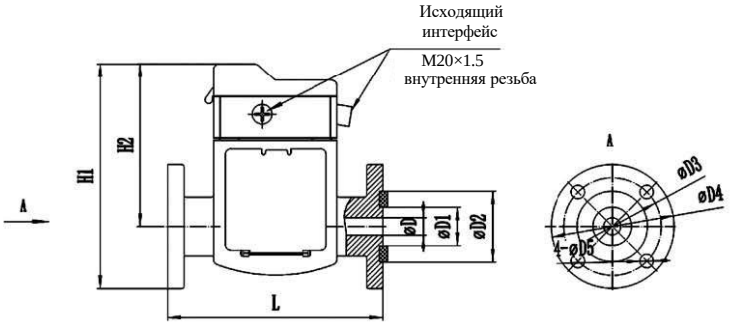
Приложение 9. Габаритные и присоединительные размеры углового конического редуктора

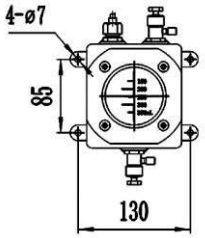


Приложение 10. Конструкция и основные размеры горизонтального и вертикального приводных валов

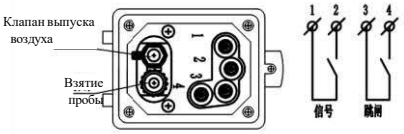


Приложение 11. Габаритные и присоединительные размеры газового реле

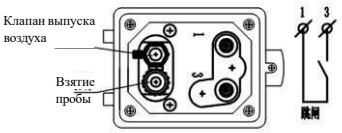




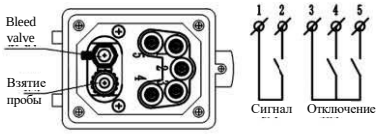
Размеры воздухозаборной коробки (опционально для пользователя)



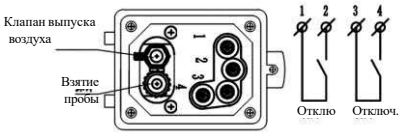
QJ4-25 Схема подключения



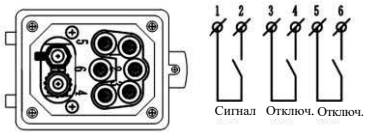
QJ4G-25 Схема подключения



QJ5-25 Схема подключения



QJ6-25 Схема подключения

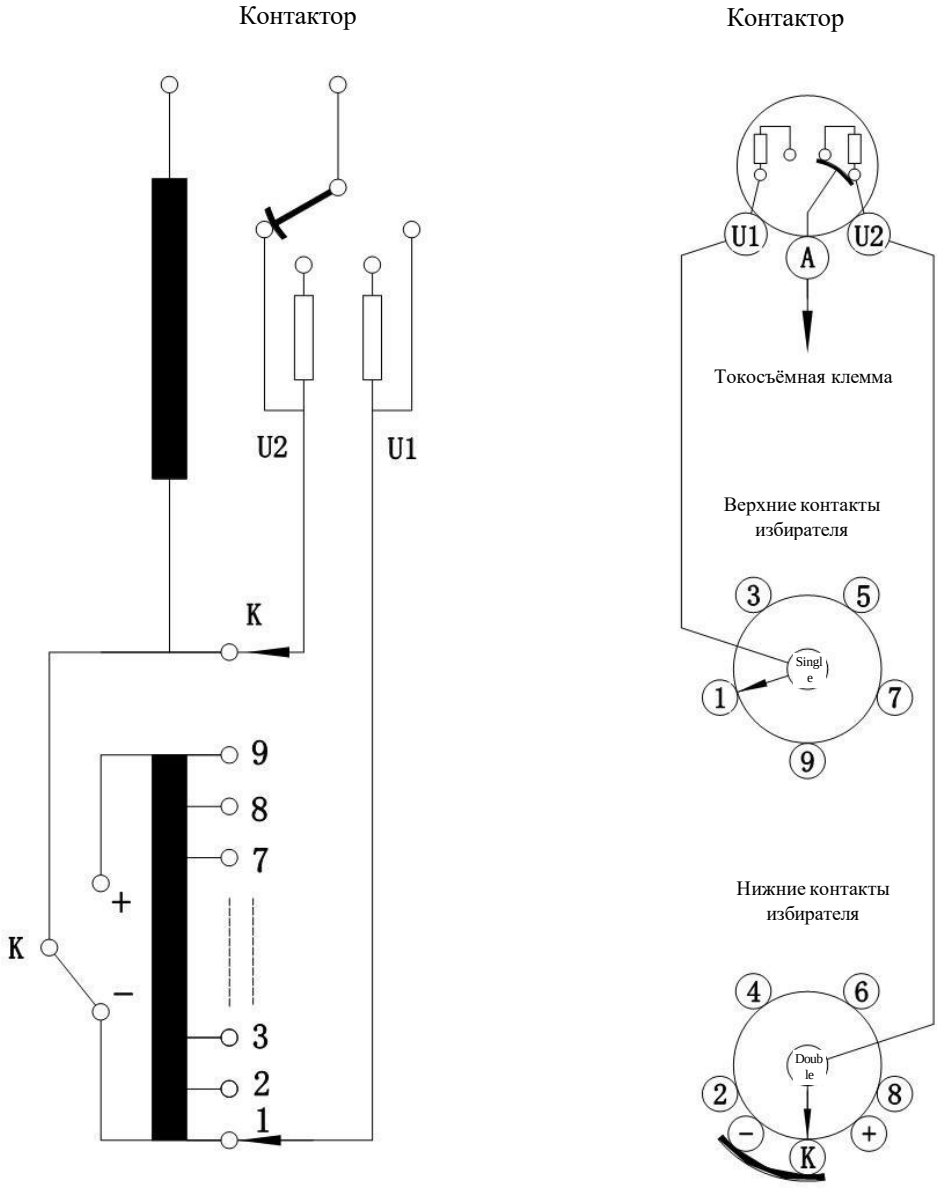


QJ7-25 Схема подключения

Тип	D	D1	D2	D3	D4	D5	H1	H2	L	Примечания
QJ4-25	25	35	65	85	115	14	215	158	200	Один контакт на сигнал Один контакт на отключение
QJ4G-25	25	35	65	85	115	14	190	133	200	Один контакт на отключение
QJ5-25	25	35	65	85	115	14	215	158	200	Один контакт на сигнал, два контакта с общей точкой на отключение
QJ6-25	25	35	65	85	115	14	190	133	200	Два контакта на отключение
QJ7-25	25	35	65	85	115	14	215	158	200	Один контакт на сигнал, два контакта без общей точки на отключение

Примечание: 1. Взятие пробы - это кнопка проверки;
2. Количество клемм зависит от производителя, а фактический продукт имеет приоритет.

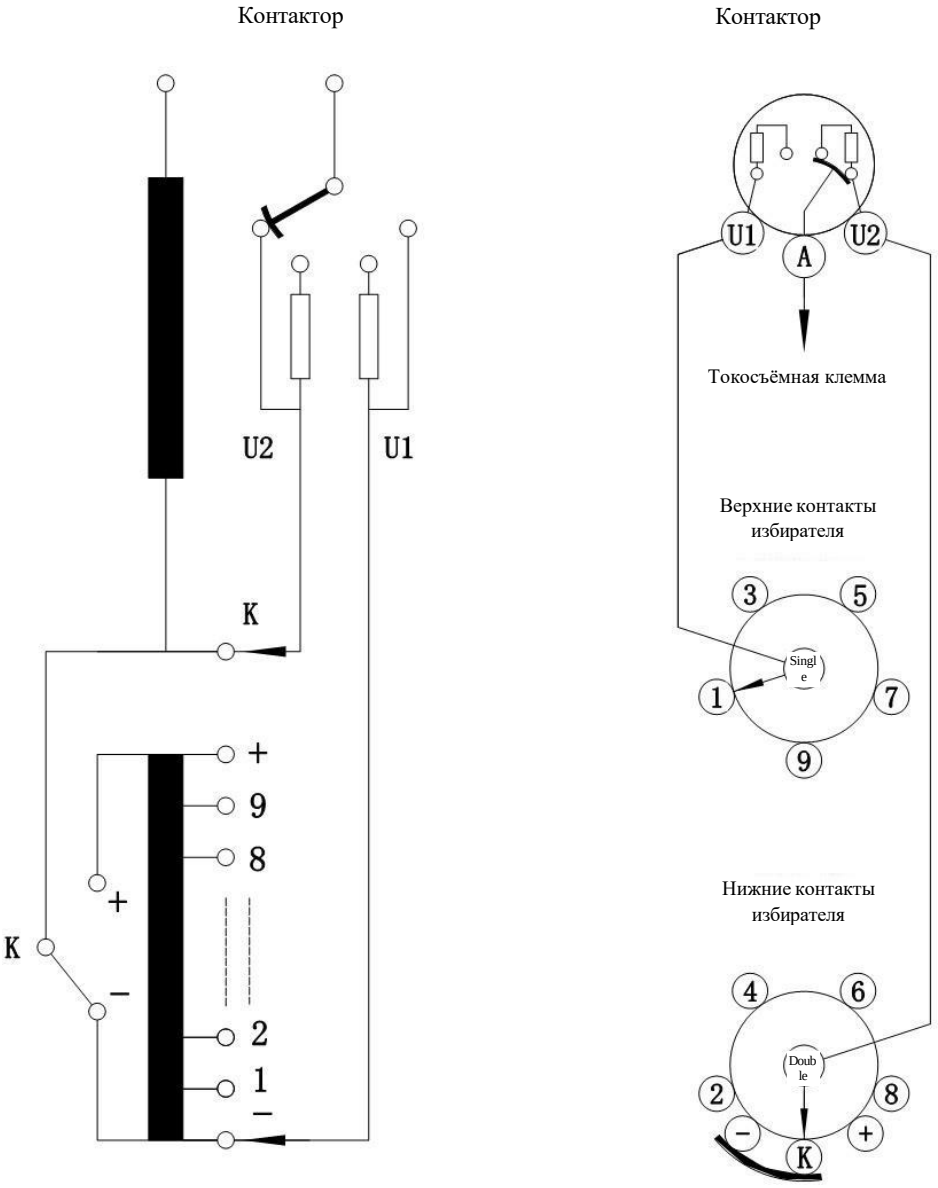
Приложение 12. 10193W Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD



Положение указателя моторного привода	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17
Номер положения	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 предызбирателя	← K+ →										← K− →								

9b– положение поставки, помеченное ◤; Устройство имеет 17 положений, различающихся по напряжению

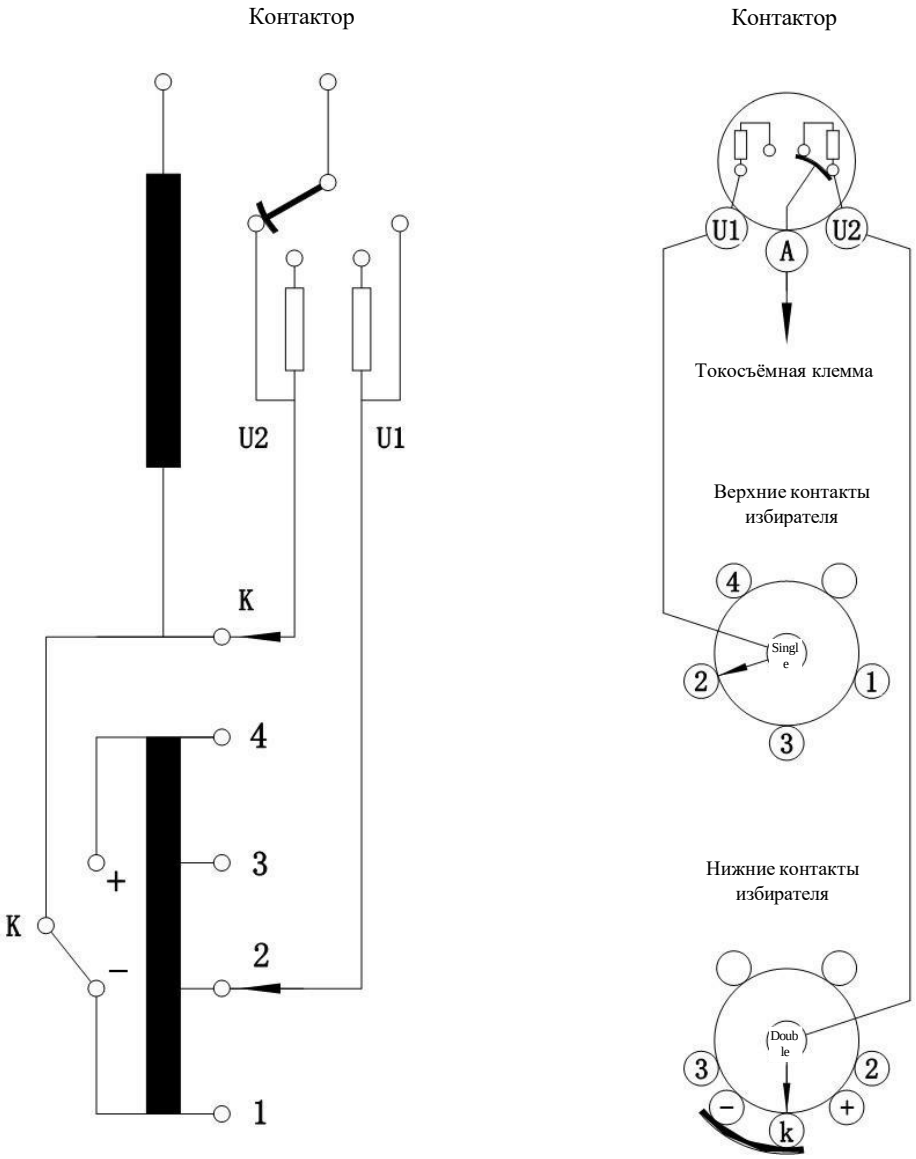
Приложение 13. 10191W Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD



Положение указателя моторного привода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Номер положения	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 предызбирателя	← K+										K– →								

10- положение поставки, помеченное ◤; Устройство имеет 19 положений, различающихся по напряжению

Приложение 14. 10071W Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD

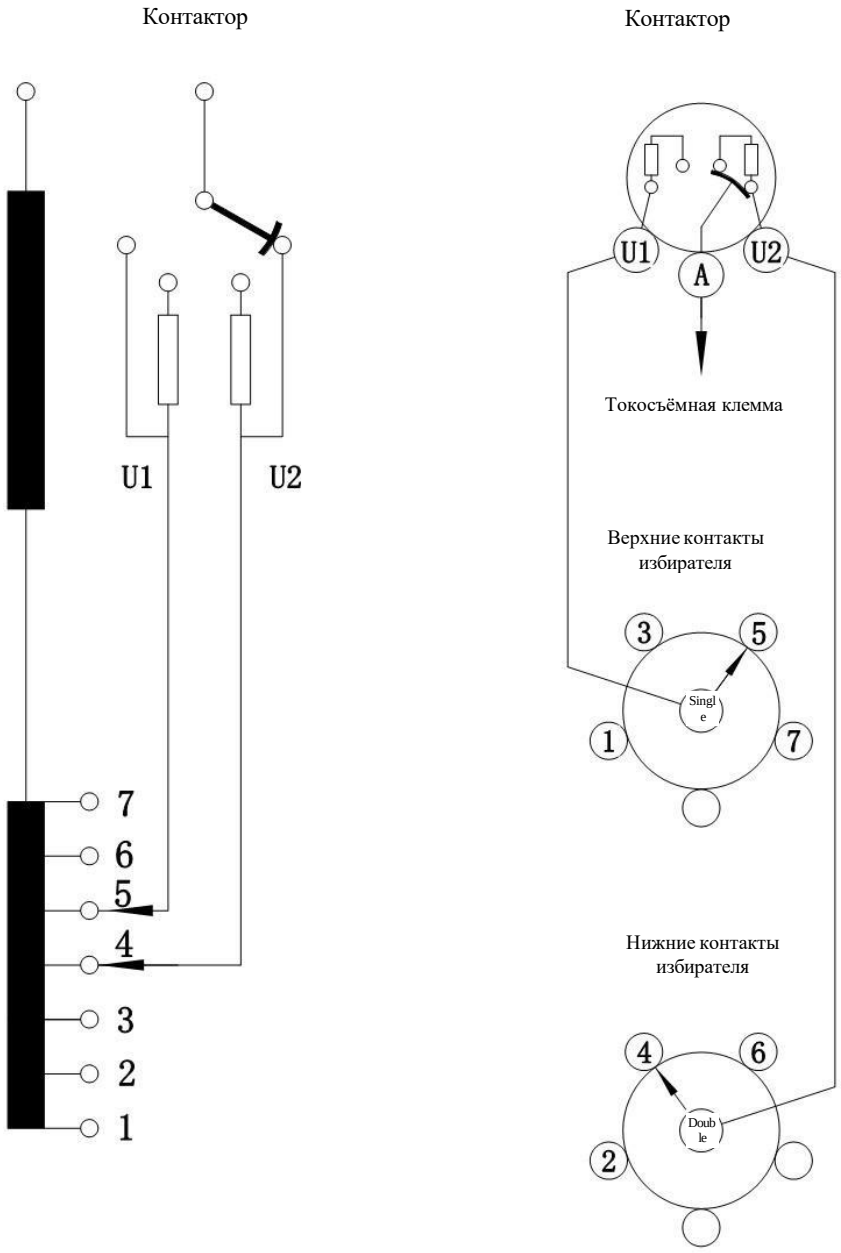


Трансформаторный завод должен соединить проводами контакты: 1 с "-", 4 с "+", 2 с "2" и 3 с "3"

Положение указателя моторного привода	1	2	3	4	5	6	7
Номер положения	1	2	3	4	5	6	7
Номер контакта избирателя	1	2	3	K	2	3	4
Положение предызбирателя	← K+ →			← K− →			

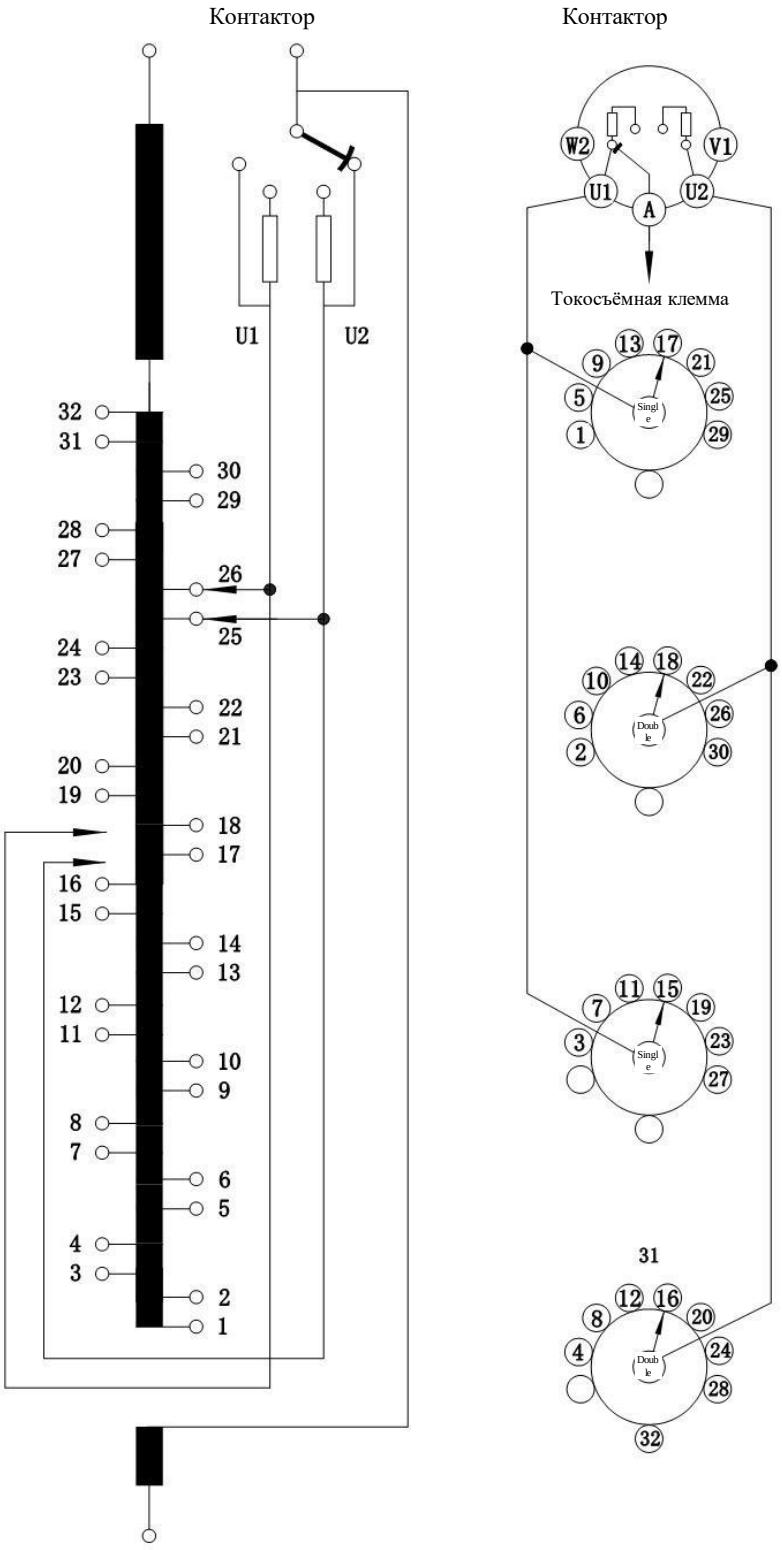
4- положение поставки, помеченное ◤; Устройство имеет 7 различающихся положений

Приложение 15. (10070) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD



Положение указателя моторного привода	1	2	3	4	5	6	7
Номер положения	1	2	3	4	5	6	7
Номер контакта избирателя	1	2	3	4	5	6	7
4- положение поставки, помеченное ◤; Устройство имеет 7 различающихся положений							

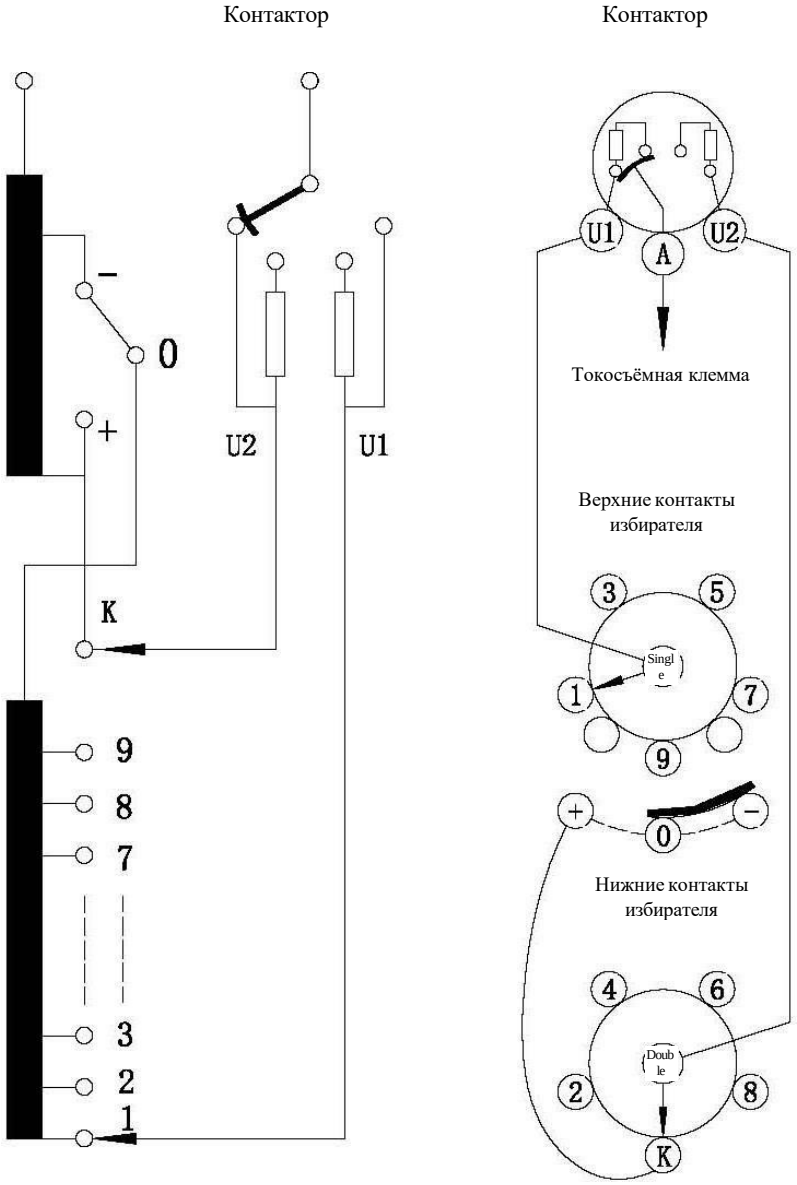
Приложение 16. (34320) Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD с многоступенчатой линейной регулировкой I 500



Положение указателя моторного привода	Номер положения	Номер контакта избирателя
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32

17 – положение поставки, отмеченное знаком ◥ устройство имеет 32 положения, различающихся по напряжению

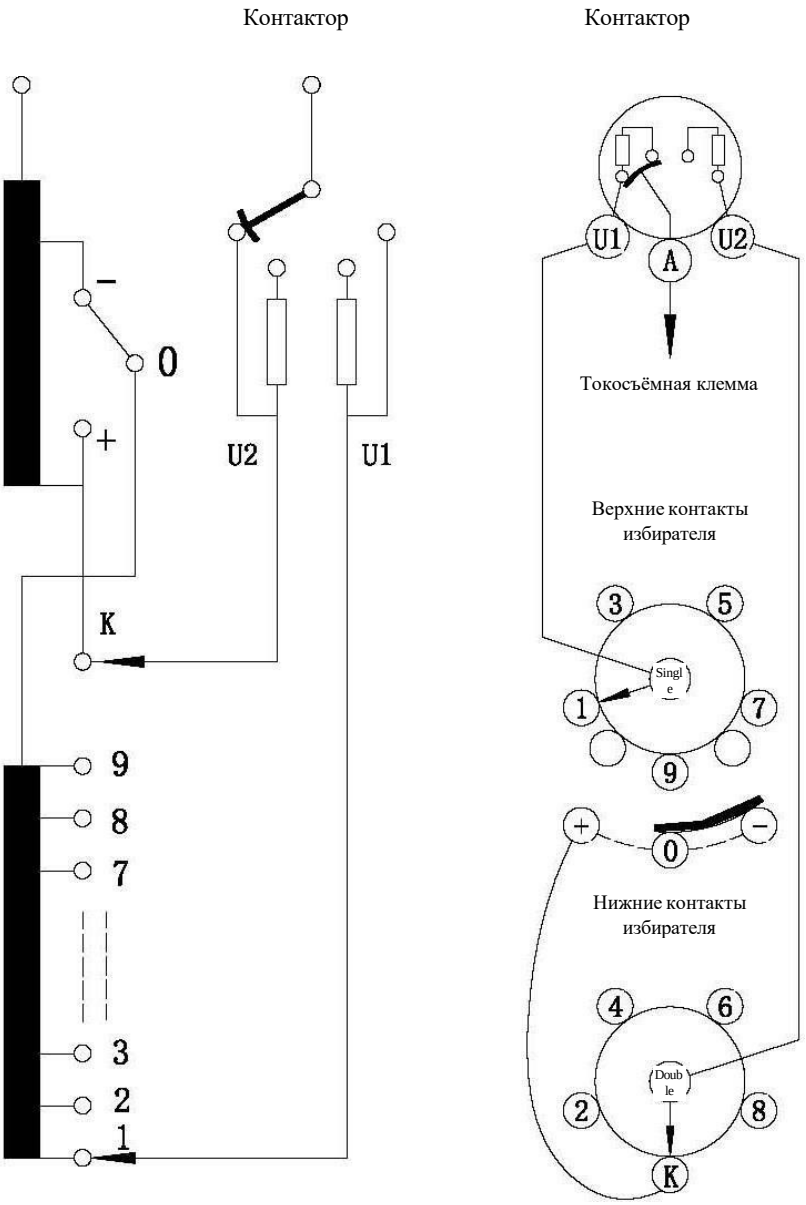
Приложение 17. 10191G Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD



Положение указателя моторного привода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Номер положения	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 предызбирателя	← K+										K– →								

10– положение поставки, помеченное ◤; Устройство имеет 19 положений, различающихся по напряжению

Приложение 18. 10193G Таблица рабочих положений и схема соединений CKVMD



Положение указателя моторного привода	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	◤ 9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17
Номер положения	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 предызбирателя	← K+ →										← K− →								

9b– положение поставки, помеченное ◤ ; Устройство имеет 17 положений, различающихся по напряжению

Благодарим вас за сотрудничество и поддержку нашей компании. Тепло приветствуем ваши ценные комментарии и предложения по нашей продукции.

Наша компания будет предоставлять клиентам продукцию высокого качества, отличный сервис и льготные цены.

Zunyi Changdian Switchgear CO., LTD.

Address: Building 13 and 14, Yingtian Industrial Valley Park,
Honghuagang District, Zunyi City, Guizhou Province, China

Website: www.zycdkg.cn

E-mail: zycdkg@163.com

Business hotline: 0851-23151688

Technical support: 0851-23151788

Fax: 0851-23151688

Postal code: 563000

Ver.01202305En