长电开关
CHANGDIANKAIGUAN

Масляное устройство РПН типа СКМ
Руководство по эксплуатации



ZUNYI CHANGDIAN SWITCHGEAR CO., LTD.

Благодарим вас за использование устройства РПН компании Changdian Switch!

Пожалуйста, внимательно прочитайте инструкцию перед использованием продукта и обратите внимание на следующее:

1. **Получение изделия**

Проверьте и примите товар в соответствии с упаковочным листом. В случае повреждений, вызванных транспортировкой, пожалуйста, сделайте фотографии для доказательства и составления претензии к ответственной стороне, чтобы защищать 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. Введение. 4
2. Упаковка, транспортирование и хранение. 6
3. Установка устройства РПН типа СКМ на трансформатор 7
4. Измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току 16
5. Сушка и заливка масла. 17
6. Установка защиты устройства РПН и монтаж моторного привода 19
7. Требования к устройству РПН перед поставкой вместе с трансформатором 21
8. Транспортировка и ввод в эксплуатацию устройства РПН вместе с трансформатором. 23
9. Контроль во время эксплуатации 24
10. Техническое обслуживание и ремонт. 26
11. Утилизация 27
12. Приложения 27

1 Введение

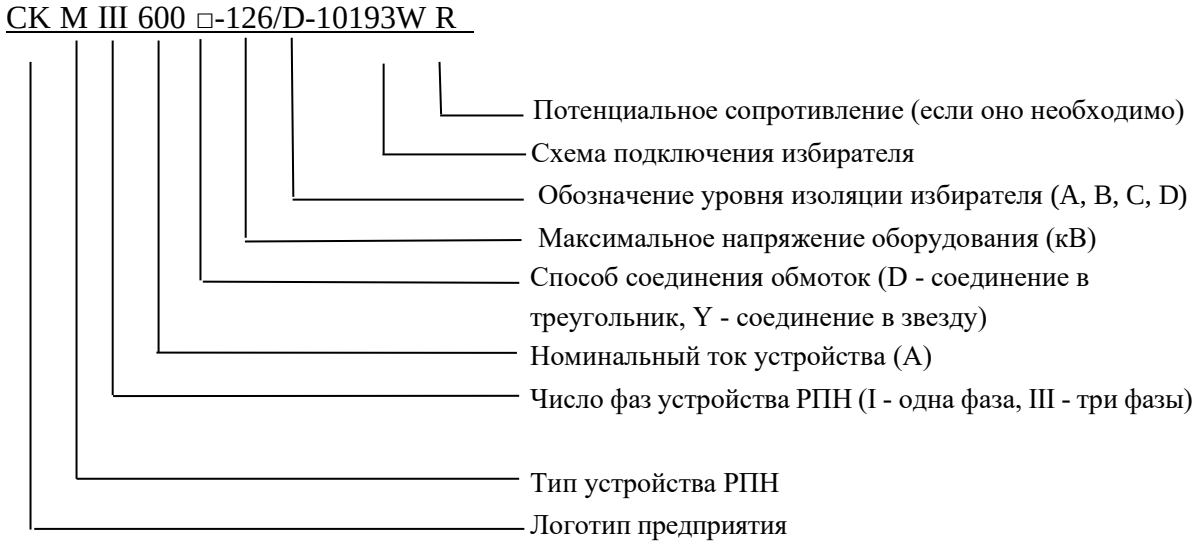
Масляное устройство РПН типа СКМ (далее именуемое устройство СКМ) состоит из механизма переключения и моторного привода. Механизм переключения состоит из контактора и избирателя/предызбирателя.

Технические характеристики устройства СКМ соответствуют требованиям IEC60214-1 «Переключатель ответвлений, часть 1: *Требования к рабочим характеристикам и методы испытаний"*». Руководство по эксплуатации применимо к устройствам СКМ, технические характеристики и типы которых приведены в следующей таблице:

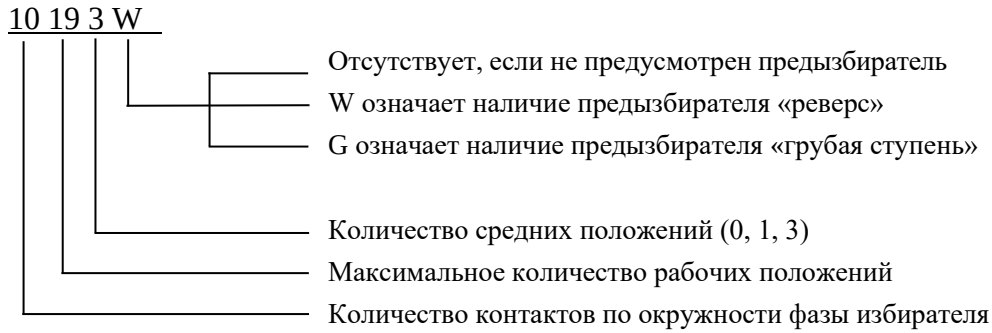
<table>
<tr><td>No.</td><td colspan="2">Параметры</td><td colspan="3">СКМ III</td><td colspan="6">СКМ I</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Номинальный ток, А</td><td>300</td><td>500</td><td>600</td><td>301</td><td>501</td><td>601</td><td>800</td><td>1200</td><td>1500</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Частота, Гц</td><td colspan="9">50 или 60</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Способ соединения обмоток</td><td colspan="3">Соединение в звезду в нейтрали для трёхфазного устройства</td><td colspan="6">Любое соединение обмоток для однофазного устройства</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="4">Уровень изоляции</td><td>Номинальное напряжение кВ</td><td colspan="2">35</td><td>66</td><td colspan="2">110</td><td colspan="2">150</td><td colspan="2">220</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Максимальное напряжение оборудования, кВ</td><td colspan="2">40.5</td><td>72.5</td><td colspan="2">126</td><td colspan="2">170</td><td colspan="2">252</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Испытат. напр. промышленной частоты (кВ/50Гц,1мин)</td><td colspan="2">95</td><td>140</td><td colspan="2">230</td><td colspan="2">325</td><td colspan="2">460</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс))</td><td colspan="2">250</td><td>350</td><td colspan="2">550</td><td colspan="2">750</td><td colspan="2">1050</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Максимальное число рабочих положений</td><td colspan="9">34 без предызбирателя и 107 с предызбирателем</td></tr>
</table>

Примечание: Все трёхфазные переключающие устройства в таблице могут поставляться в виде группы из трёх однофазных устройств 3×СКМ I, сконфигурированной с общим моторным приводом. В особых случаях каждый переключатель также может быть оснащен собственным моторным приводом, и одновременное регулирование напряжения может быть реализовано с помощью блока параллельного управления. Когда блок параллельного управления не используется, каждый механизм переключения может регулироваться независимо.

1.1 Структура условного обозначения



Примечание: Обозначение схемы подключения избирателя:



1.2. Условия окружающей среды

1.2.1. Температура масла не выше +105°С и не ниже -25°С.

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

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 СКМ приведены в приложении 1 и приложении 2, а общая схема установки устройства СКМ 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°С.

1.4. Состав устройства

РПН типа СКМ представляет собой комбинированное переключающее устройство погружного типа, состоящее из отдельного контактора с токоограничивающими резисторами и избирателя, как показано на Рис. 1.

Переключатель СКМ устанавливается на крышке трансформатора с помощью

фланца головки РПН и соединяется с моторным приводом через червячный редуктор на крышке головки, горизонтальный приводной вал, угловую коническую передачу и вертикальный приводной вал. Управление может осуществляться дистанционно.

Для устройства СКМ с номинальным напряжением 126 кВ и выше, обычно требуется установка потенциального резистора. Из-за ограниченного пространства внутри трансформатора может быть предусмотрен потенциальный резистор на отдельной плите.



Рис. 1. Устройство СКМ

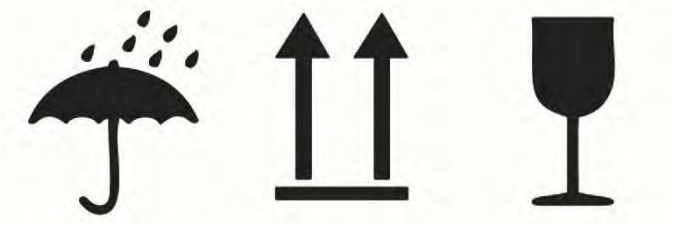
2 Упаковка, транспортирование и хранение

После заводских испытаний устройства СКМ 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.

2.1 Транспортировка

a. Упаковка продукта, поступающего с завода, подходит для различных форм транспортировки.

b. 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 Не штабелировать Хрупкий груз

Рис. 2. 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.

2.2. 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 SWITCH CO., LTD в письменной форме (горячая линия для бизнеса: 0851-23151688).

2.3. Хранение

2.3.1 Устройство РПН должно храниться в сухом не отапливаемом складе. Место хранения не должно содержать агрессивных газов и не должно подвергаться воздействию дождя или снега.

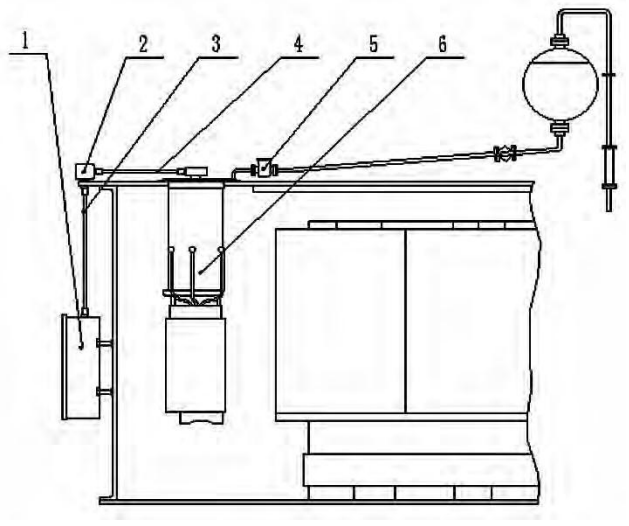
2.3.2 Когда упакованные товары хранятся более 1 года, они должны быть тщательно проверены перед установкой. Если оборудование хранится в течение длительного времени, необходимо регулярно заменять и восстанавливать упаковку.

2.3.3 **Примечание:**

Как правило, избиратели, приводные валы, кронштейны, конические зубчатые передачи, реле защиты, блоки управления и аксессуары размещаются в одной упаковочной коробке.

3 Установка устройства РПН типа СКМ на трансформатор

На Рис. 3 показана схема установки устройства СКМ на трансформатор.



1 – Моторный привод
2 - Угловой редуктор
3 - Вертикальный приводной вал
4 - Горизонтальный приводной вал
5 - Защитное реле
6 - Переключатель СКМ

Рис. 3 Расположение устройства РПН типа СКМ на трансформаторе

3.1. Установка переключателя на баке трансформатора

3.1.1. Монтажный фланец

Головка устройства РПН должна быть установлена на крышке трансформатора с помощью монтажного фланца (см. рис. 4) и маслостойкой уплотнительной прокладки (см. рис. 5).

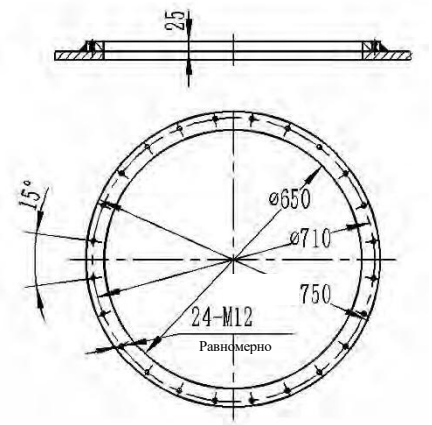


Рис 4. Монтажный фланец

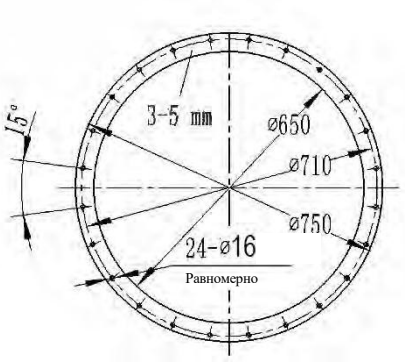


Рис. 5. Маслостойкая уплотнительная прокладка

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

3.1.2. Установка головки устройства СКМ на крышке трансформатора

Бак контактора переключателя (см. Рис. 6) опускается сквозь отверстие в крышке бака трансформатора, а головка крепится к монтажному фланцу гайками. Избиратель (см. Рис. 7) крепится снизу бака контактора (см. пункт 7.1.3). Последовательность следующая:

a. Поместите бак контактора на горизонтальную поверхность.

b. Протрите головку и уплотняющую поверхность монтажного фланца.

c. Установите маслостойкую прокладку на монтажный фланец (Рис.5)

d. Поднимите бак контактора и осторожно опустите его в отверстие монтажного фланца. Не повредите экранирующие кольца (только для Um ≥ 170 кВ).

e. Убедитесь, что положение головки РПН соответствует проектному

f. Прикрепите головку РПН к монтажному фланцу и удалите стопорную шпильку нижней соединительной муфты бака контактора



Рис. 6. Контактор

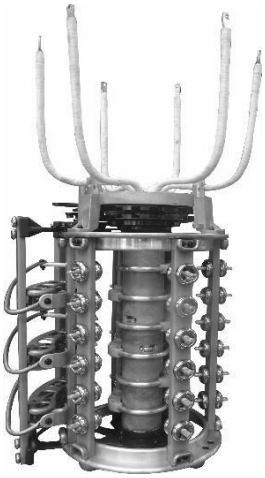


Рис. 7. Избиратель

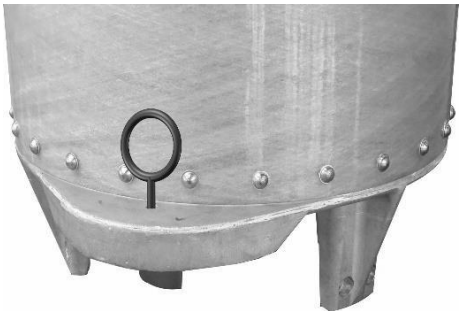


Рис. 8. Стопорная шпилька



Рис. 9. Крепёжные винты

3.1.3. Сборка контактора с избирателем

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

Последовательность действий следующая:

a. Поместите избиратель на горизонтальную поверхность.

Снимите болты (6 болтов с внутренним шестигранником M12, ключ № 8) и гайки на держателе избирателя и сохраните их должным образом. Проверьте и затяните монтажные винты (винты с головкой под торцевой ключ M6) соединительных проводов избирателя. (рис. 9).

b. Снимите кольцо ограничения поворота запорной муфты на избирателе, поверните муфту и циферблат (рис. 10).

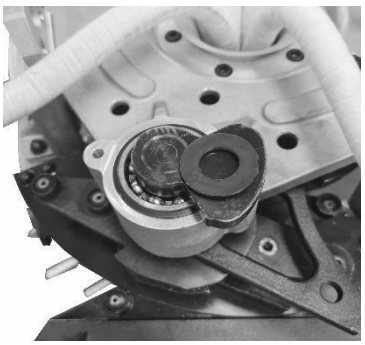


Рис. 10 Кольцо ограничения поворота

c. Поднимите избиратель с помощью подходящего подъемного устройства.

d. Переместите избиратель под масляный бак контактора

e. Совместите положение двух муфт, при этом отверстия на верхнем держателе избирателя и дне масляного бака контактора должны быть соосны.

f. Прикрепите избиратель к основанию бака контактора с помощью 6-и болтов и гаек M12, снятых ранее. Момент затяжки составляет 60 Нм (рис. 11).

g. Подготовьте болты M10, колпачки и другие детали, соединяющие провода избирателя на масляном баке контактора, закрепите провода избирателя на соответствующих выходных контактах контактора и закройте колпачки. Момент затяжки 50 Нм (рис. 12)

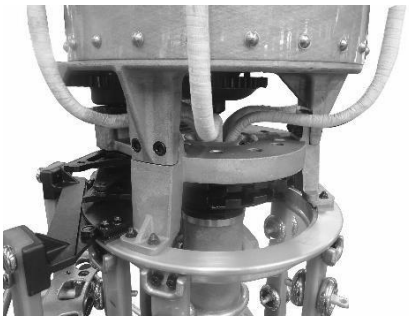


Рис.11. Болты и гайки

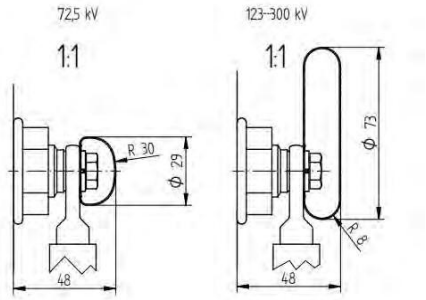


Рис. 12. Колпачки

Советы:

подсоедините провода избирателя к соответствующим выходным контактам контактора и не повредите изоляцию соединительных проводов избирателя. Необходимо приложить указанный момент затяжки. Убедитесь, что каждый соединительный болт надежно подсоединен и защищен экранированным колпачком, входящим в комплект поставки выключателя. После того как все болты в нужном месте будут закреплены, проверьте еще раз и убедитесь, что провода находятся на расстоянии более 10 мм от окружающих металлических деталей.

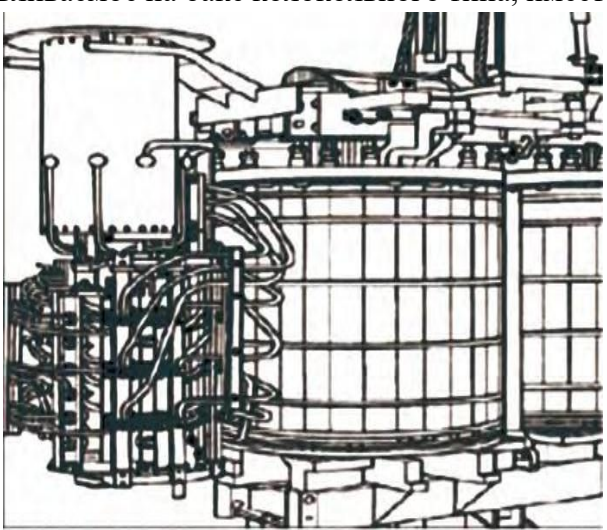
3.1.4. Монтаж механизма переключения без предызбирателя

Эта конструкция позволяет опускание полностью собранного механизма переключения в отверстие крышки бака трансформатора. Сборка избирателя и контактора, а также подсоединение соединительных проводов избирателя выполняются так, как описано в разделе 3.1.3.

Поднимите механизм переключения над крышкой трансформатора и осторожно опустите его в отверстие монтажного фланца. Избегайте повреждения экранирующего кольца (только для Um≥170 кВ). Проверьте монтажное положение всего механизма переключения и головки. Закрепите механизм переключения на монтажном фланце.

3.2. Монтаж механизма переключения на трансформаторе с баком колокольного типа

3.2.1. Устройство РПН, устанавливаемое на баке колокольного типа, имеет опорный фланец,



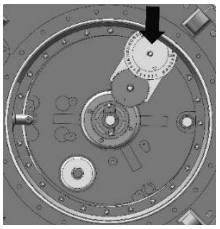
который временно фиксирует РПН на кронштейне трансформатора, и разъёмную головку, закрепляемою на крышке трансформатора. Опорный фланец и разъёмная головка соединяются через О- образное уплотнительное кольцо. При монтаже необходимо использовать монтажный фланец (см. рис. 4) и маслостойкую уплотнительную прокладку (рис. 5)

Рис. 13

Последовательность монтажа

a. Снимите крышку головки устройства РПН (24 болта М10, ключ № 17), стараясь не повредить уплотнительное кольцо на крышке головки (рис. 14) и поместите на



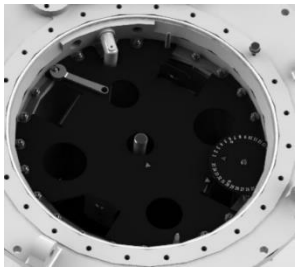


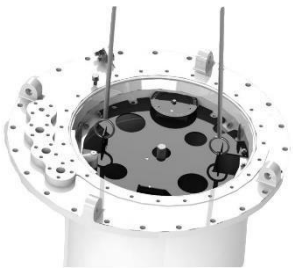
чистую горизонтальную поверхность.

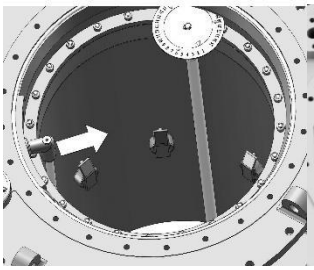
Рис. 14 Уплотнительное кольцо Рис. 15 Диск указателя положения

b. Снимите диск указателя положения, сняв стопорное кольцо с конца вала. (Рис.15). Снимите крепежные гайки опорной пластины выемной части контактора (5 гаек М8, ключ № 13) не в красной зоне (рис. 16).

c. Аккуратно и строго вертикально извлеките выемную часть контактора из бака контактора (рис. 17).







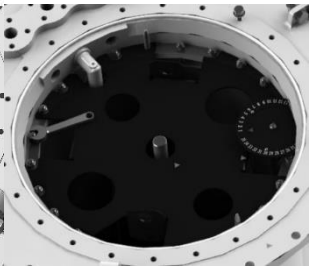


Рис. 16 Гайка Рис. 17 Выемная часть Рис 18. г-образный патрубок Рис. 19 Область метки

e. Извлеките г-образный патрубок сифонной трубки во внутрь бака контактора и удалите сифонную трубку. Будьте осторожны и не повредите уплотнительное кольцо г-образного патрубка.

f. Снимите крепежные гайки в области красной метки на фланце головки (17 гаек М8, ключ № 13) и снимите головку устройства РПН (рис. 19) с опорного фланца. Не повредите уплотнительное кольцо. Поместите фланец головки устройства РПН на ровную поверхность на разложенный лист чистой промасленной бумаги.

Примечание:

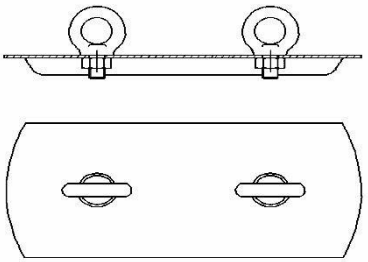
не проворачивайте приводной вал червячного редуктора после отсоединения головки переключателя от опорного фланца. Всегда избегайте попадания каких-либо деталей в бак контактора, в противном случае существует опасность заклинивания контактора и повреждения устройства РПН и трансформатора. Количество мелких деталей должно полностью совпадать при разборке и повторной сборке.

3.2.2 Сборка избирателя с контактором

Поместите избиратель и контактор на чистую горизонтальную поверхность.

a. Проверьте и затяните крепежные винты (винты с головкой под торцевой ключ M6) соединительных проводов избирателя ответвлений (Рис. 9).

b. Снимите ограничительную стяжку, которая зафиксирована и закреплена на избирателе ответвлений, и не поворачивайте муфту и диск (Рис. 10).



c. Выверните болты на держателе избирателя (6 болтов с шестигранной головкой M12, гаечный ключ №8) и подготовьте соединение между контактором и избирателем отводов.

d. Поднимите масляный бак контактора с помощью подъёмной пластины (см. Рис. 20), протрите контактную поверхность, совместите две соединительные детали и медленно установите их на избиратель. Будьте осторожны, чтобы не повредить изоляцию проводов избирателя. Закрепите с помощью 6-и болтов M12, снятых ранее.

Рис. 20 Подъёмная пластина

e. Снимите ограничивающую вращение стяжку с нижней зубчатой муфты цилиндра на контакторе (Рис. 8).

f. Выверните болты M10, колпачки и другие части соединительных проводов на баке контактора, подсоедините провода избирателя к соответствующим клеммам контактора и закройте колпачки (Рис. 12).

3.2.3. Предварительная сборка переключателя

Для обеспечения правильной установки переключателя внутри трансформатора необходимо изготовить регулируемый монтажный кронштейн, который должен быть предварительно установлен на активной части трансформатора.



Рис. 21. Фланец головки

Последовательность действий:

a. Используйте подъёмную пластину (см. Рис. 20), чтобы поднять и установить переключатель в соответствующее положение на кронштейне. Ни в коем случае не поднимайте переключатель с помощью крепежных болтов, так как как это может повредить детали в верхней части головки переключателя.

Поднимите колокол трансформатора. Предварительно установите фланец головки на монтажный фланец (необходима уплотнительная прокладка) трансформатора, совместите два фланца с меткой △, отрегулируйте положение переключателя и монтажное положение кронштейна таким образом, чтобы два установочных штифта опорного фланца и все болты могли свободно проходить через соединительные отверстия (рис. 21) фланца головки.

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.

b. Отрегулируйте монтажный зазор между опорным фланцем и фланцем головки.

Отрегулируйте положение монтажного кронштейна по высоте так, чтобы зазор между опорным фланцем и фланцем головки соответствовал требованиям 5–20 мм, и необходимо измерить фактическое значение зазора (см. Рис. 22).

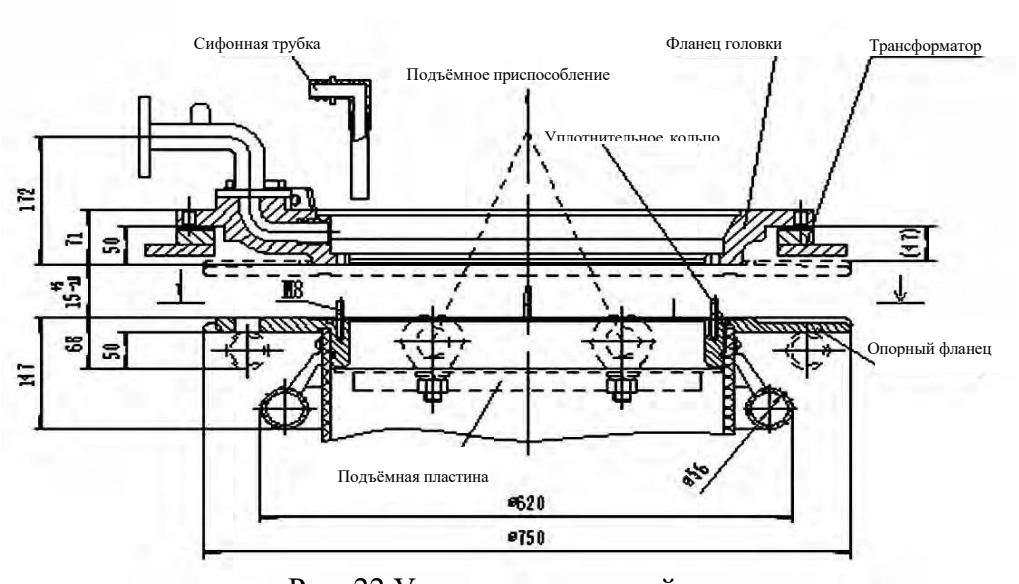


Рис. 22 Установка кронштейна

После того, как переключатель был предварительно установлен на монтажный кронштейн трансформатора, медленно поднимите его с помощью подъёмной пластины (следите за тем, чтобы положение не сместилось), установите временные подкладки толщиной, равную фактическому значения зазора на монтажном кронштейне, а затем опустите механизм и зафиксируйте его, чтобы предотвратить смещение при подключении отводов.

c. Подключение регулировочной обмотки к устройству РПН описано в разделе 3.3.

d. Установка бака колокольного типа

Перед тем, как опустить колокол, протрите уплотнительную поверхность опорного фланца масляного бака (Рис. 23) и поместите уплотнение на ф
опустите его на активную часть трансформатора.

e. Перед установкой головки переключателя очистите уплотнительную поверхность (нижний край головки и монтажный фланец). Установите маслостойкую прокладку на монтажный фланец (см. Рис. 4)

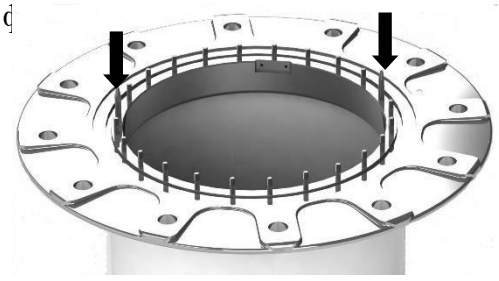


Рис. 23 Опорный фланец

f. Поместите головку устройства РПН на монтажный фланец и обратите внимание на положение двух установочных штифтов и маркировку на опорном фланце и головке переключателя (Рис. 23). Совмещение двух меток может гарантировать, что головка РПН установлена в правильном положении. В зависимости от конечной высоты между головкой и опорным фланцем следует оставить зазор 5-20 мм.

g. Аккуратно поднимите переключатель с помощью подъемного приспособления, чтобы убедиться, что все винты опорного фланца легко перемещаются в крепежных отверстиях головки переключателя. Закрепите головку переключателя на опорном фланце с помощью 24-х гаек M8 с крутящим моментом 14 Нм и зафиксируйте стопорную накладку на

гайке.

h. Прикрепите головку переключателя к монтажному фланцу с помощью 24 болтов M12.

3.2.4. Установка выемной части контактора

a. Убедитесь, что зубчатый механизм на дне масляного бака контактора находится в фиксированном положении. Сверьте направление большого и малого концов муфты с расположением головки.

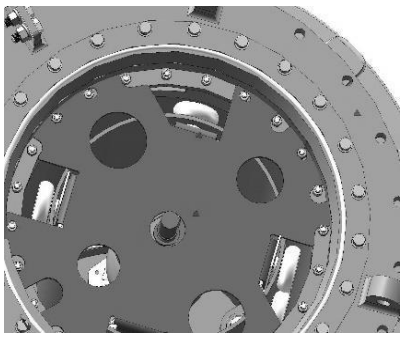


Рис. 24 Установочная метка

b. 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.

c. Установочные метки (красный треугольник) (Рис. 24) на опорной пластине выемной части контактора и головке переключателя должны совпадать друг с другом.

d. Медленно опустите выемную часть в бак контактора.

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

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

g. Установите крышку головки переключателя. Уплотнительное кольцо на крышке головки должно быть установлено в правильном положении.

h. Равномерно затяните 24 болта M10 на крышке головки переключателя с моментом затяжки 34 Нм (Рис. 25).



Рис. 25 Крышка головки переключателя

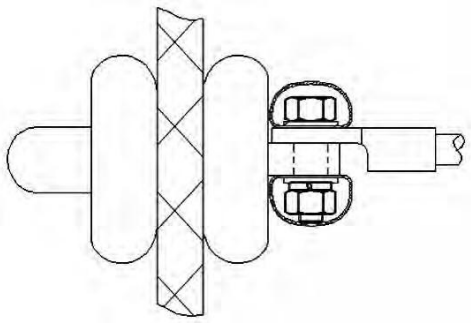


Рис. 26 Контакт избирателя

3.3 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.

3.3.1 Контакт избирателя

Контакты избирателя пронумерованы на изоляционных рейках избирателя.

Контакты избирателя снабжены болтами M10, гайками, шайбами и экранирующими колпачками, удобными для присоединения к ним отводов. Схема подключения отводов показана на Рис. 26.

3.3.2 Контакты реверсора

Контакты (+) и (-) реверсора показаны на рис. 27. В них имеются отверстия под болт M10. Клемма K не должна быть согнута или провернута в процессе монтажа, в противном случае это повлияет на работу реверсора.

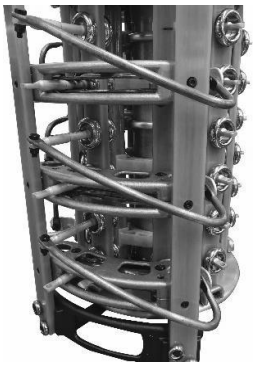


Рис. 27. Предызбиратель

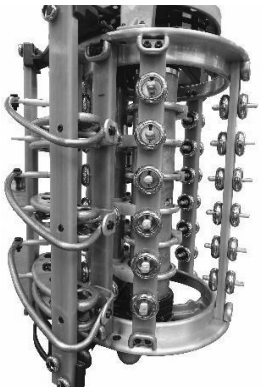


Рис. 28. Избиратель

3.3.3. Контакты предызбирателя грубой ступени

Контакты (+) и (-) предызбирателя грубой ступени совпадают с контактами избирателя отводов, а направление осей отверстий для подключения M10 всегда вертикальное и расположено на каждой изолирующей рейке предызбирателя грубой ступени (рис. 28).

Советы:

после подключения отвода трансформатора к контакту предызбирателя направление вывода отвода должно быть правильным и оставлять достаточно места для подвижной части предызбирателя. В противном случае действие предызбирателя может быть затруднено. (Реверсор см. на рис. 29а. Предызбиратель грубых ступеней см. на рис. 29б)

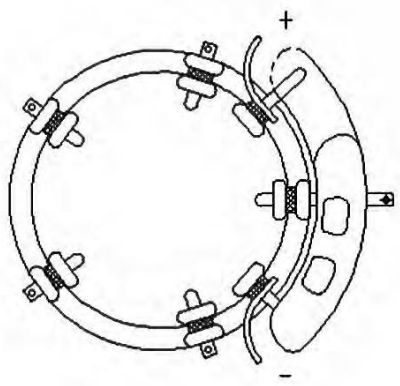


Рис. 29а. Реверсор

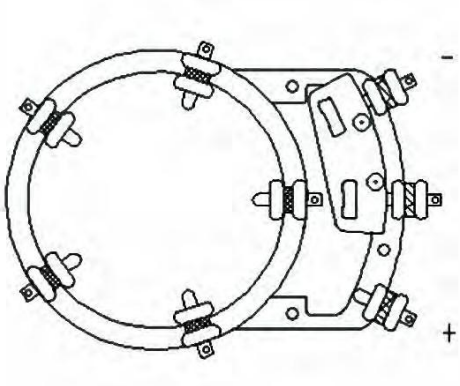


Рис. 29б Предызбиратель грубой ступени

Советы:

отводы регулировочной обмотки трансформатора должны быть подведены к избирателю с обеих сторон, чтобы избежать однонаправленного усилия на избирателе.

(2) отвод в месте соединения с контактом избирателя должен быть проложен с допустимым радиусом, оставляя определенную степень свободы, и не должен быть

слишком коротким.

4. Измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току

Перед сушкой рекомендуется провести на трансформаторе измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току. После измерения устройство РПН необходимо вернуть в исходное рабочее положение, установленное на заводе.

Меры предосторожности при эксплуатации:

В случае отсутствия масла слишком большое количество переключений устройства РПН приведет к его повреждению. Количество переключений должно быть сведено к минимуму; до сушки количество переключений без масла не должно превышать 10 циклов. Устройством РПН можно управлять только через редуктор крышки головки механизма переключения. Во время переключений вы можете наблюдать за рабочим положением устройства РПН через смотровое окно на головке РПН(рис. 30). Не переключайте устройство РПН за пределы конечных положений.

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. Для комбинированного устройства РПН, соединенного с двумя или тремя устройствами, все головки устройства РПН перед работой должны быть соединены горизонтальными приводными валами.



Рис. 30. Смотровое окно

5. Сушка и заливка масла

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

5.1. Вакуумная сушка

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° C в час до достижения конечной температуры (110°C).

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

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

5.1.2. Сушка в баке под вакуумом

Так как крышка головки закрыта в течение всего процесса сушки, необходимо использовать перепускную трубу (см. рис. 31) для соединения маслоналивного фланца устройства РПН с переливным фланцем бака трансформатора.



Рис. 31. 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°C в час до достижения конечной температуры (110°C).
c. Предварительная сушка: Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 20 часов в циркулирующем горячем воздухе при максимальной температуре 110°C.
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.

5.2. Сушка в парах керосина

5.2.1. Сушка в сушильной печи

При сушке крышку головки механизма переключения необходимо демонтировать и хранить за пределами сушильной печи.

Сливную пробку на дне масляного отсека необходимо открыть перед началом сушки (Рис. 32) и снова затянуть после окончания сушки и высыхания паров керосина (момент затяжки 18-20 Н·м).

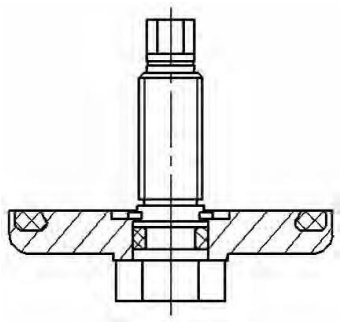


Рис. 32. Сливная пробка

Советы:

после сушки пробка для слива керосина должна быть снова закрыта, чтобы масло из масляного бака переключателя не попало в бак трансформатора. При сушке в печи необходимо снять крышку головки устройства РПН.

5.2.1.1.Нагрев: Подайте пары керосина при температуре около 90°C и поддерживайте постоянную температуру в течение 3-4 часов.

5.2.1.2.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 и составляет не менее 50 ч.

5.2.2. 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.

5.3. 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 масляный бак переключателя должно использоваться трансформаторное масло, отвечающее требованиям, указанным в П 8.4.1.

Установите крышку головки переключателя и затяните все 24 болта М10 (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 СКМ допускается переключение в диапазоне температур масла от -25°С до +105°С и до 115°С при перегрузке.

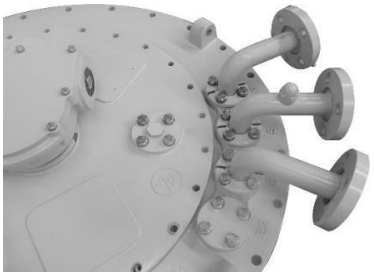


Рис.33.

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.

6. Установка защиты устройства РПН и монтаж моторного привода

6.1. Установка защитных устройств и других компонентов

6.1.1. Установка патрубков

На головке механизма переключения имеется три патрубка. Ослабьте зажимное кольцо (4 болта М10, ключ № 17), и патрубок (рис. 21) можно будет свободно вращать

6.1.1. 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

6.1.2. 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.

6.1.3. 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.

6.1.4. 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.



Рис 34 Червячный редуктор

Подробнее об установке см. в руководстве по эксплуатации моторного привода.

6.2.Установка конического углового редуктора и верхнего червячного редуктора

Коническая передача крепится к кронштейну, приваренному к крышке трансформатора, двумя болтами M16 (Рис. 35)**.**

Горизонтальный приводной вал конической передачи должен находиться на одной линии с концом вала верхнего червячного редуктора. Червячный редуктор можно поворачивать, сняв прижимную пластину и ослабив зажимное кольцо.

После регулировки положения верхнего червячного редуктора (рис. 34) зажимное кольцо необходимо затянуть (максимальный момент 15 Нм), прижимную пластину надеть, а болты застопорить стопорным элементом. Установка специально разработанной конической передачи и её вертикального или горизонтального приводного вала и промежуточной опоры может быть выполнена, как описано выше.

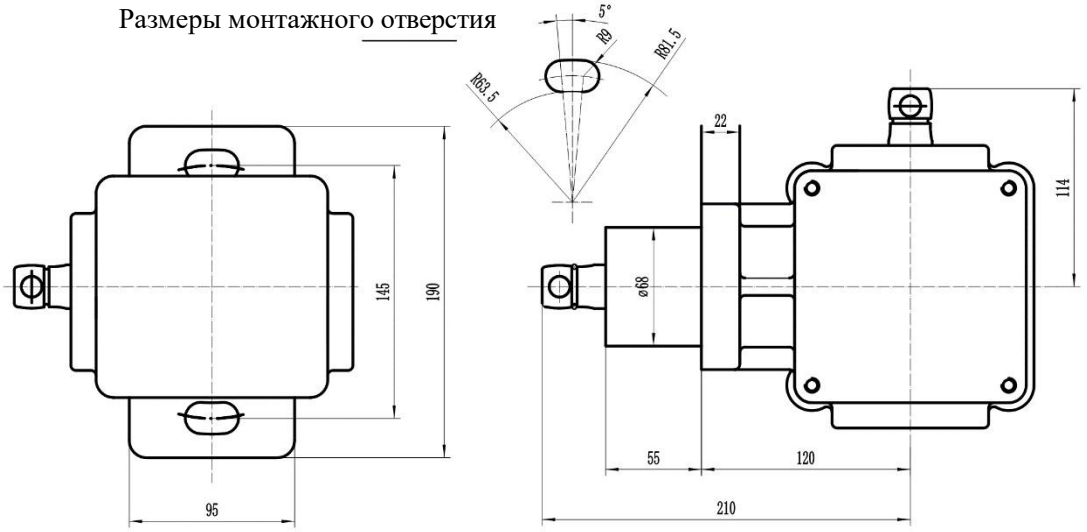


Рис. 35. Угловой конический редуктор

6.3.Установка приводных валов

Приводной вал (См. рис. 36) представляет собой механическое соединение между моторным приводом и механизмом переключений. Вертикальное вращение преобразуется в горизонтальное.

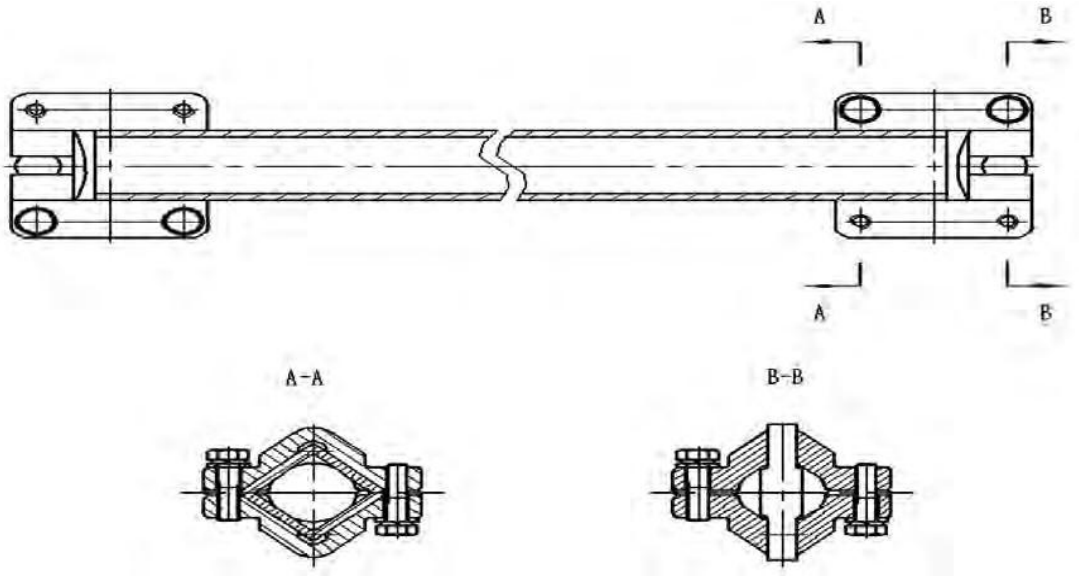


Рис. 36. Приводной вал

Приводной вал и защитный кожух должны быть обрезаны до фактического требуемого размера в соответствии с требованиями сборки перед установкой. Сначала установите вертикальный приводной вал между моторным приводом и угловым редуктором, а затем установите горизонтальный приводной вал между угловым редуктором и верхним червячным редуктором. При длине приводного вала более 2 м следует предусмотреть промежуточную опору для предотвращения вибрации (предусматривается при заказе).

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

6.3.1. Проверьте, совпадают ли положения каждого переключающего устройства (проверьте смотровое окошко на крышке головки). Все однофазные устройства должны находиться в положениях поставки.

6.3.2. 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.

6.3.3. 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.

6.3.4. Установите горизонтальный приводной вал между каждым червячным редуктором.

6.3.5. Поверните соединенные 3 комплекта устройств 3xCKMI 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.

6.3.6. Установка защитного кожуха.

6.3.7. Установка вертикального приводного вала

6.4. Регулировка положения переключающего устройства

После подключения механизма переключения 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:

6.5.1 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).

6.5.2. Поверните рукоятку в обратном направлении N → 1 и запишите количество оборотов ручки (k), как описано выше.

6.5.3 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.

7. Требования к работе устройства РПН перед поставкой вместе с трансформатором

В соответствии с требованиями контроля качества трансформаторного завода устройство РПН должно быть испытано на трансформаторном заводе. Перед поставкой устройства РПН с трансформатором необходимо выполнить следующие проверки:

7.1.Механические испытания

Перед включением трансформатора устройство РПН должно пройти полный рабочий цикл, чтобы гарантировать отсутствие неисправностей в механизме переключения и моторном приводе; на каждом рабочем положении номер положения на указателе моторного привода, дистанционном указателе положения и указателе положения механизма переключений должны быть одинаковыми. Проверьте работу электрических и механических блокировок РПН и моторного привода в двух конечных положениях

Советы:

Не используйте устройство РПН после сушки без смазки маслом. В противном случае подшипники и уплотнения будут повреждены.

Положения переключателя и моторного привода должны совпадать, в противном случае они будут серьезно повреждены.

.

7.2. Выпуск газа

Заполните бак переключателя трансформаторным маслом и выпустите воздух из него следующим образом:

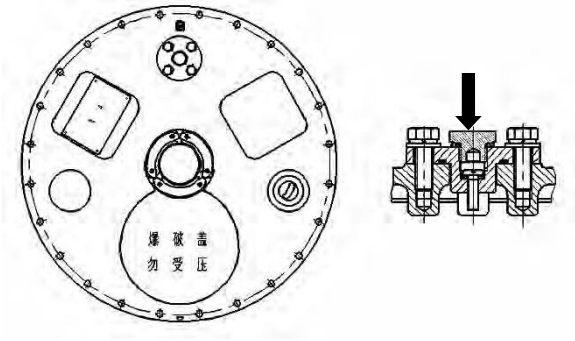


Рис. 37 Выкручивание резьбовой пробки

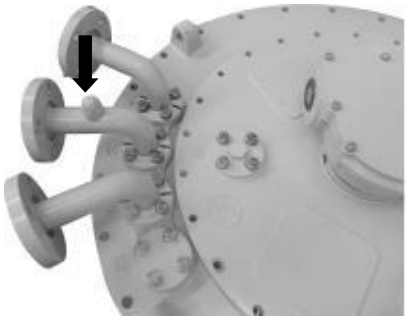


Рис. 38 Пробка для выпуска воздуха

Используйте резьбовую пробку на крышке головки (Рис. 37), чтобы выпустить воздух из-под крышки контактора: открутите болт и выкрутите винт - M6 с максимальным крутящим моментом 2 Нм.

Используйте пробку на патрубке (S) (Рис. 38), 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).

Советы:

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

7.3 Заземление

Подсоедините устройство РПН к масляному баку трансформатора через проводник и болт заземления на головке переключателя (2 болта и гайки M12, ключ № 19) (Рис. 39). Соедините корпус моторного привода с масляным баком трансформатора через провод и болт заземления M12.



Рис. 39. Болт заземления

7.4. 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.

7.5. Установка устройства РПН на положение поставки

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

8. Транспортировка устройства РПН вместе с трансформатором и ввод в эксплуатацию

8.1.Транспортировка снятого с трансформатора моторного привода

8.1.1. Установите моторный привод в положение поставки, затем снимите приводной вал.

8.1.2. Снимите моторный привод

8.1.3. Не эксплуатируйте моторный привод, если устройство РПН не соединено должным образом. Моторный привод и приводной вал переустанавливаются в соответствии с разделами 6.2-6.5 руководства.

8.2.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.

8.3. 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.

8.4. Ввод трансформатора в эксплуатацию

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

8.4.1. Заполните переключатель маслом в соответствии с разделом 5.3, 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 ）	H_2O （ppm）
Когда трансформатор вводится в эксплуатацию впервые	40 (минимум)	12 (максимум)

8.4.2. Из устройства РПН должен быть выпущен воздух в соответствии с разделом 7.2.

8.4.3. Опытная эксплуатация проводится в соответствии с разделом 7.1.

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

8.4.5. 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.

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

8.4.7. 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

9. 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.

9.1. Точки контроля

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

9.1.2. Проверьте исправность уплотнения корпуса моторного привода.

9.1.3. Проверьте исправность работы электронагревателя в корпусе моторного привода.

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

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

9.1.6. Проверьте работу реле защиты согласно инструкции по эксплуатации.

9.1.7. При замене силикагеля маслорасширителя устройства РПН определяют прочность

изоляции масла контактора.

9.1.8. 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.

9.1.9. 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.

9.2. Требования к качеству масла и контроль трансформаторного масла

Изоляционное масло, заливаемое в бак устройства РПН и маслорасширитель, должно соответствовать п. 9.2.3.

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

9.2.2. 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.

9.2.3. 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 прочность
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 или 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.

9.2.4. 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.

10. Техническое обслуживание и ремонт

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

Рекомендуется извлекать выемную часть контактора для первой проверки через 2 года после введения в эксплуатацию или после 20 000 переключений. После этого устройство РПН должно проходить техническое обслуживание периодически каждые 7 лет или при достижении фактических наработок, указанных в таблице

Устройство РПН	Расчётный ток трансформатора	Количество переключений	
		Без масляного фильтра	С масляным фильтром
CKMIII300Y	＜300 A	100000	150000
CKMIII500	≤400A >400A	100000 80000	150000
CKMIII600	≤400A >400A	100000 80000	150000 150000
CKMI500	≤500A	100000	150000
CKMI600	≤600A	100000	150000
CKMI800	≤500A	100000	150000
	>500A	80000	150000
CKMI1200	≤800A	80000	150000
	>800A	70000	140000
CKMI1500	≤1200A	70000	140000
	>1200A	60000	120000

Если устройство РПН долгое время не использовалось или не переключалось, то необходимо сделать не менее 5-и циклов переключений по всему диапазону при отключенном трансформаторе.

Избирателю необходимо техническое обслуживание, через 1,000,000 переключений. Рекомендуется также заменить выемную часть контактора через 800,000 переключений.

Через 250,000 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 SWITCH CO., LTD или представителю в вашем регионе.

11.Утилизация

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

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

11.3 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.

12. Приложения

Приложение 1. Технические характеристики СКМ
Приложение 2. Уровень внутренней изоляции СКМ
Приложение 3. Общая схема установки устройства РПН типа СКМ
Приложение 4. Габаритные и присоединительные размеры головки фланца с червячным редуктором
Приложение 5. Схема установки, габаритные и присоединительные размеры опорного фланца и фланца головки
Приложение 6. Габаритные и присоединительные размеры монтажного фланца
Приложение 7. Габаритные и присоединительные размеры углового конического редуктора СКСХ
Приложение 8. Конструкция и основные размеры горизонтального и вертикального приводных валов
Приложение 9. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10070)
Приложение 10. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10071W)
Приложение 11. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10071W)
Приложение 12. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10193W)
Приложение 13. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10191G)
Приложение 14. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ 910193G)

Приложение 1. Технические характеристики СКМ

№	Параметры		Значение параметров								
			СКМ III300	СКМ III500	СКМ III600	СКМ I301	СКМ I501	СКМ I601	СКМ I800	СКМ I1200	СКМ 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	300	500	600	800	1200	1500
3	Стойкость при токах короткого замыкания (кА)	Термическ. (3сек)	6	8	8	6	8	8	16	24	24
		Динамич. (пиковое значение)	15	20	20	15	20	20	40	60	60
4	Номинальное напряжение (кВ)		35,66,110,150,220								
5	Максимальное напряжение оборудования (кВ)		40.5,72.5,126,170,252								
6	Максимальное напряжение ступени (В)		3300								
7	Номинальная мощность ступени (кВА)		1000	1400	1500	1000	1400	1500	2000	3100	3500
8	Частота (Гц)		50~60								
9	Максимальное число положений		Без предызбирателя: 34; С предызбирателем: 35; С многоступенчатым переключателем грубых ступеней: 107								
10	Переходное сопротивление одиночных контактов (мкΩ)		≤500								
11	Время переключения (сек)		0.035-0.05								
12	Избиратель		Исполнение A, B, C и D в зависимости от уровня внутренней изоляции								
13	Уровень изоляции	Номинальное напряжение (кВ)	35		66		110		150		220
		Максимальное напряжение оборудов. (кВ)	40.5		72.5		126		170		252
		Испытательное напряжение промышленной частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	95		140		230		325		460
		Испытательное напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	250		350		550		750		1050

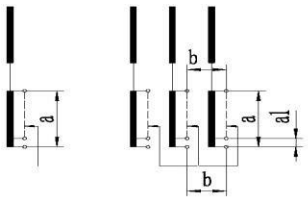
14	Бак контактора	Рабочее давление	3×10^4 Па
		Герметичность	1×10^5 Па, отсутствие течи масла в течение 24 часов
		Защита от избыточн. давлен.	Предохранительная мембрана (4~5) $\times10^5$ Па
		Механическая прочность	Выдерживаемое давление 4×10^6 Па
		Защитное реле	Установленная скорость потока масла 1.0m/s ±10%
15		Объём заливаемого в бак контактора масла, (л)	Около 125~190
		Количество вытесняемого масла (л)	Около 190~270
		Вес (кг)	Около 240~305
16	Электрический ресурс		≥250 000 переключений
17	Механический ресурс		≥1 000 000 переключений
18	Тип моторного привода		Моторный привод типа CKD с электронным управлением

Примечания: 1) Мощность ступени определяется как произведение напряжения ступени на ток, а номинальной мощностью ступени является максимальная мощность во время непрерывной работы
2)Допустимо возникающее по причине перевозбуждения трансформатора 10-% превышение макс. Расчетного напряжения ступени, при условии, что мощность ступени остается в допустимых пределах.
3) Приведенные выше технические данные являются стандартными и могут отличаться от поставляемого устройства РПН.

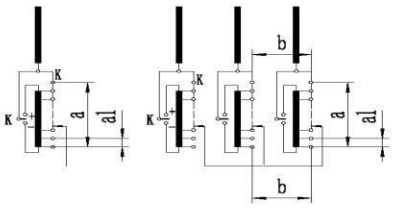
Приложение 2. Уровень внутренней изоляции СКМ

Обозначение изоляционного расстояния	Избиратель (Тип A)		Избиратель (Тип B)		Избиратель (Тип C)		Избиратель (Тип D)	
	кВ 1.2/50 мкс	кВ 50 Гц 1мин	кВ 1.2/50 мкс	кВ 50 Гц 1мин	кВ 1.2/50 мкс	кВ 50 Гц 1мин	кВ 1.2/50 мкс	кВ 50 Гц 1мин
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

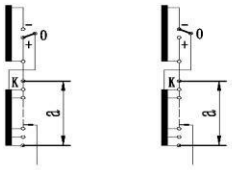
Линейное регулирование

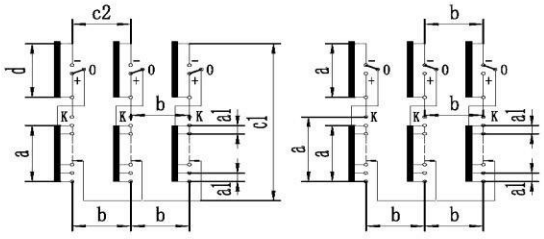


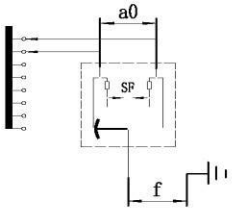
Реверсирование



С переключателем грубых ступеней





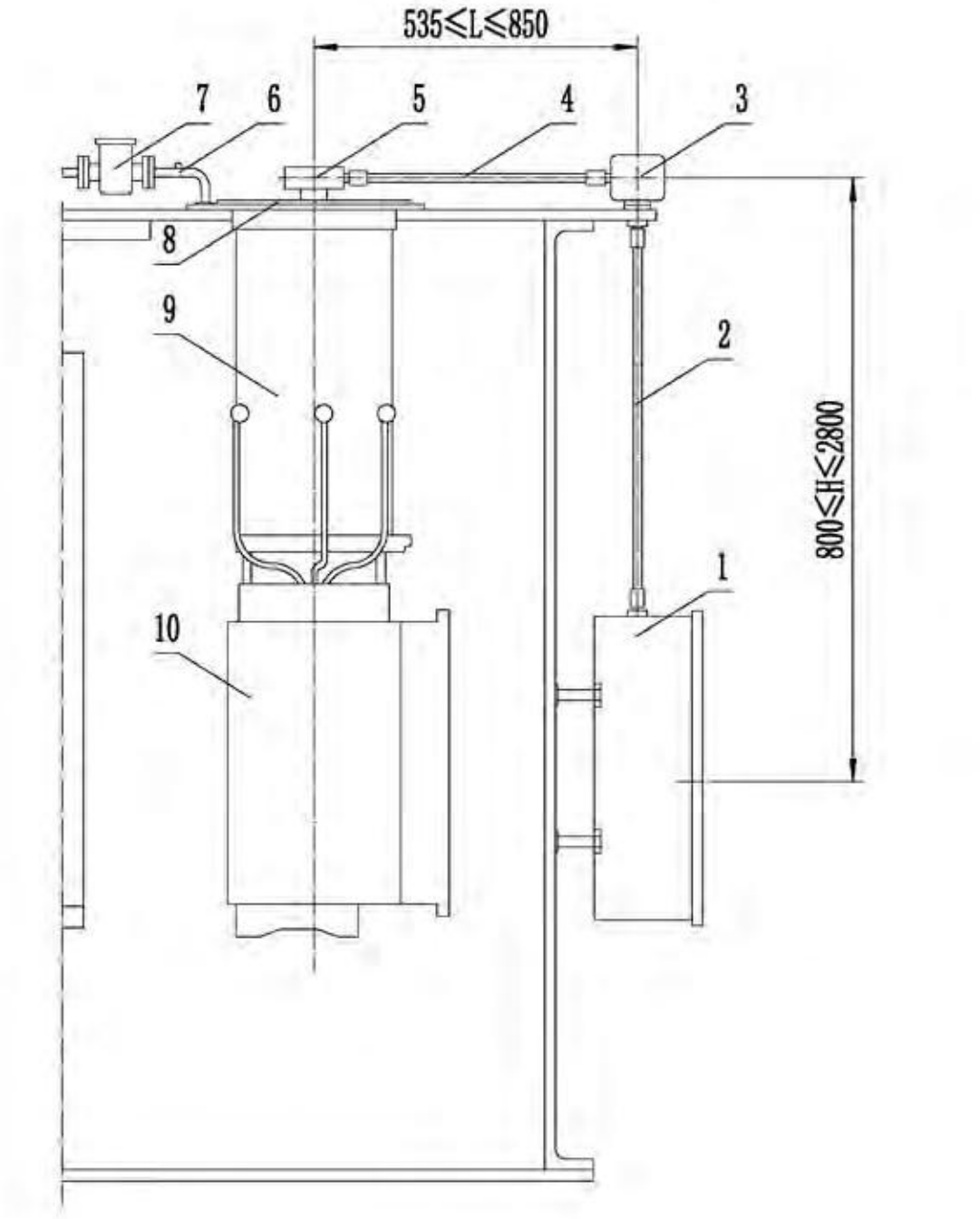


Уровень изоляции промежутка a0 с искровым промежутком SF:

50Гц 1мин 20кВ 1.2/50 мкс 90кВ

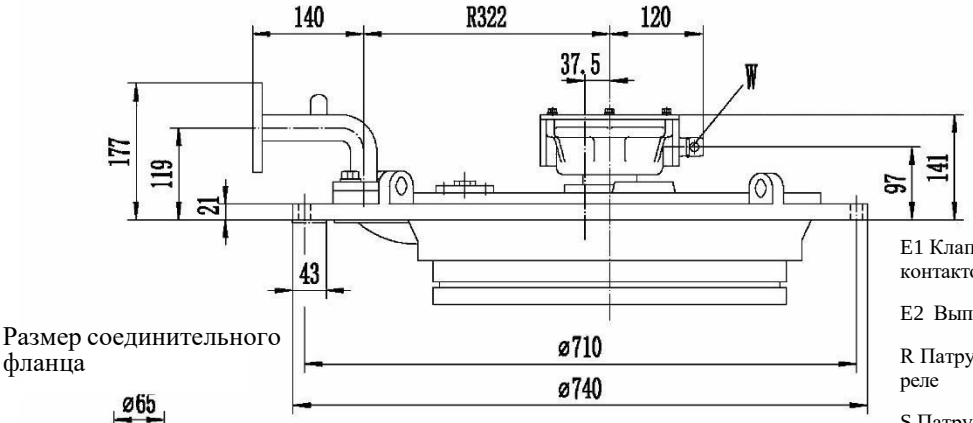
a - Между началом и концом регулировочной обмотки, а в исполнениях с грубой ступенью между началом и концом обмотки грубой ступени.
a0 - Между выбранным отводом и предварительно выбранным отводом
a1 - Между контактами избирателя регулировочной обмотки одной ступени (подключенными или не подключенными)
b - Любой отвод между регулировочными обмотками разных фаз
c1 - Между началом обмотки грубой ступени и отводящим контактом одной фазы
c2 - Между обмотками грубой ступени разных фаз
d - Между двумя концами обмотки грубой ступени
f – Между отводящим контактом контактора и землей
SF - Искровой промежуток

Приложение 3. Общая схема установки устройства РПН типа СКМ

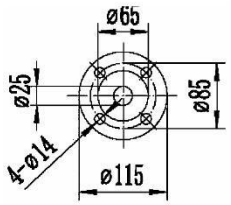


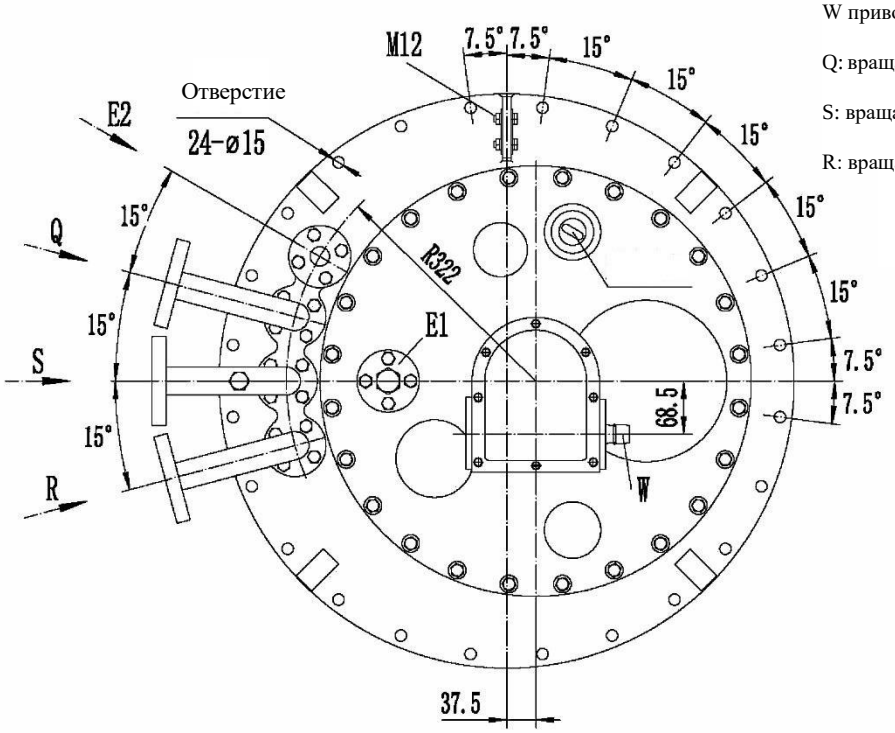
1 Моторный привод
2 Вертикальный приводной вал
3 Угловой редуктор
4 Горизонтальный приводной вал
5 Верхний червячный редуктор
6 Патрубки R/S/Q
7 Газовое реле
8 Крышка механизма переключения
9 Контактор
10 Избиратель

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



Размер соединительного фланца





E1 Клапан выпуска воздуха из бака контактора

E2 Выпуск воздуха из бака трансформатора

R Патрубок для подсоединения защитного реле

S Патрубок для сифонной трубки, забор масла при наличии маслофильтровальной установки

Q Патрубок возврата масла при наличии маслофильтровальной установки

M12 болт заземления M12×35

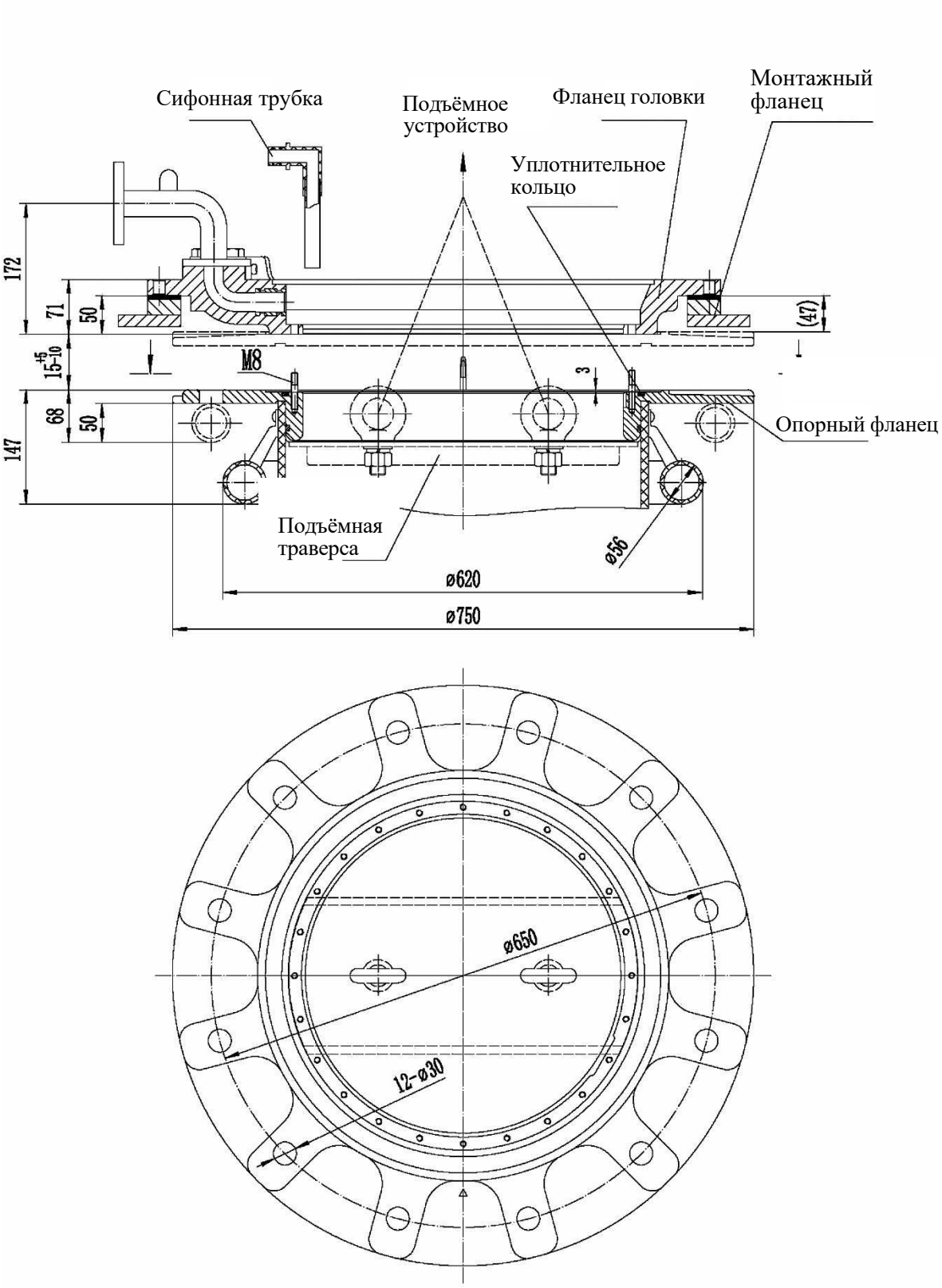
W приводной вал

Q: вращается на 360°

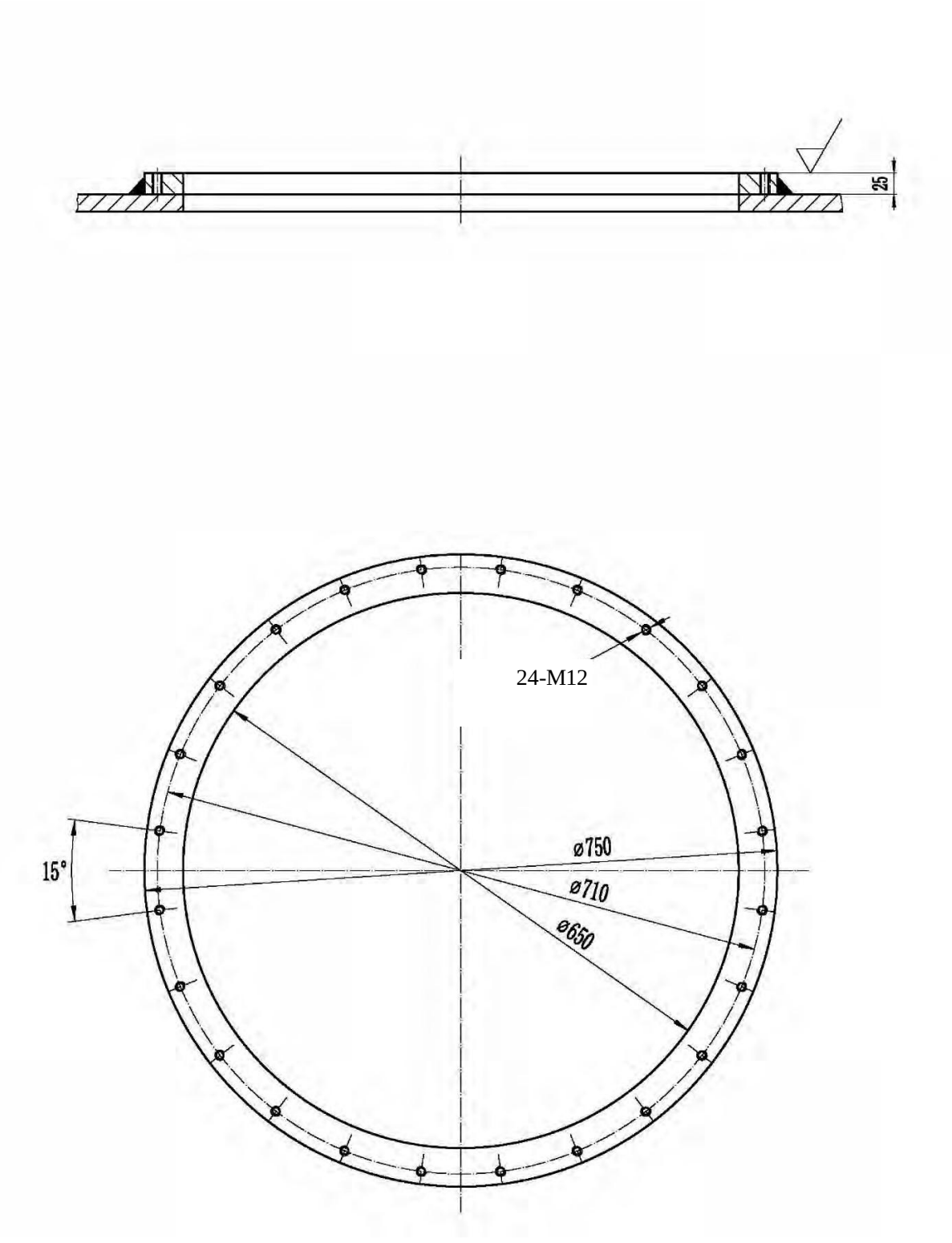
S: вращается на 360°

R: вращается на 360°

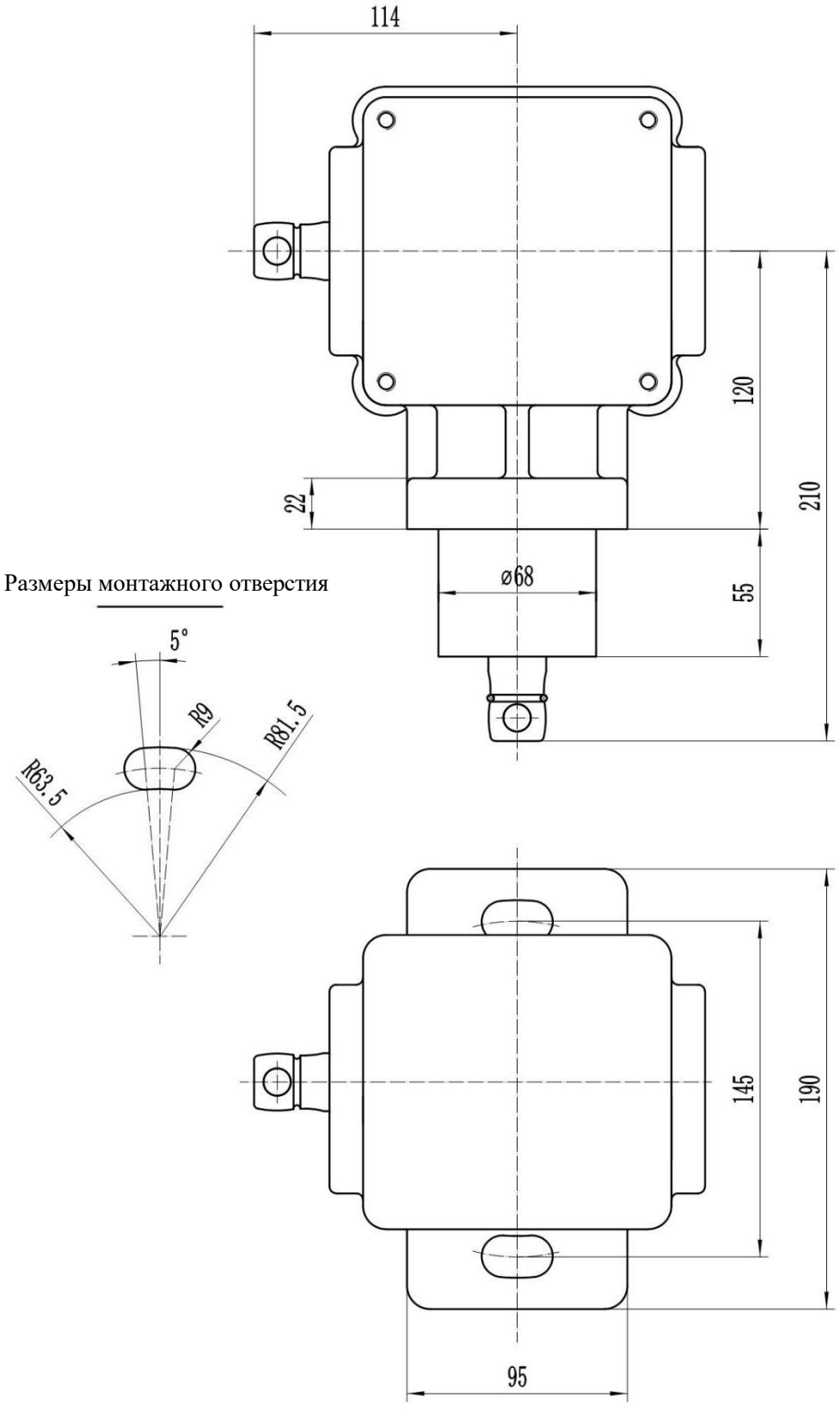
Приложение 5. Схема установки, габаритные и присоединительные размеры опорного фланца и фланца головки для бака колокольного типа



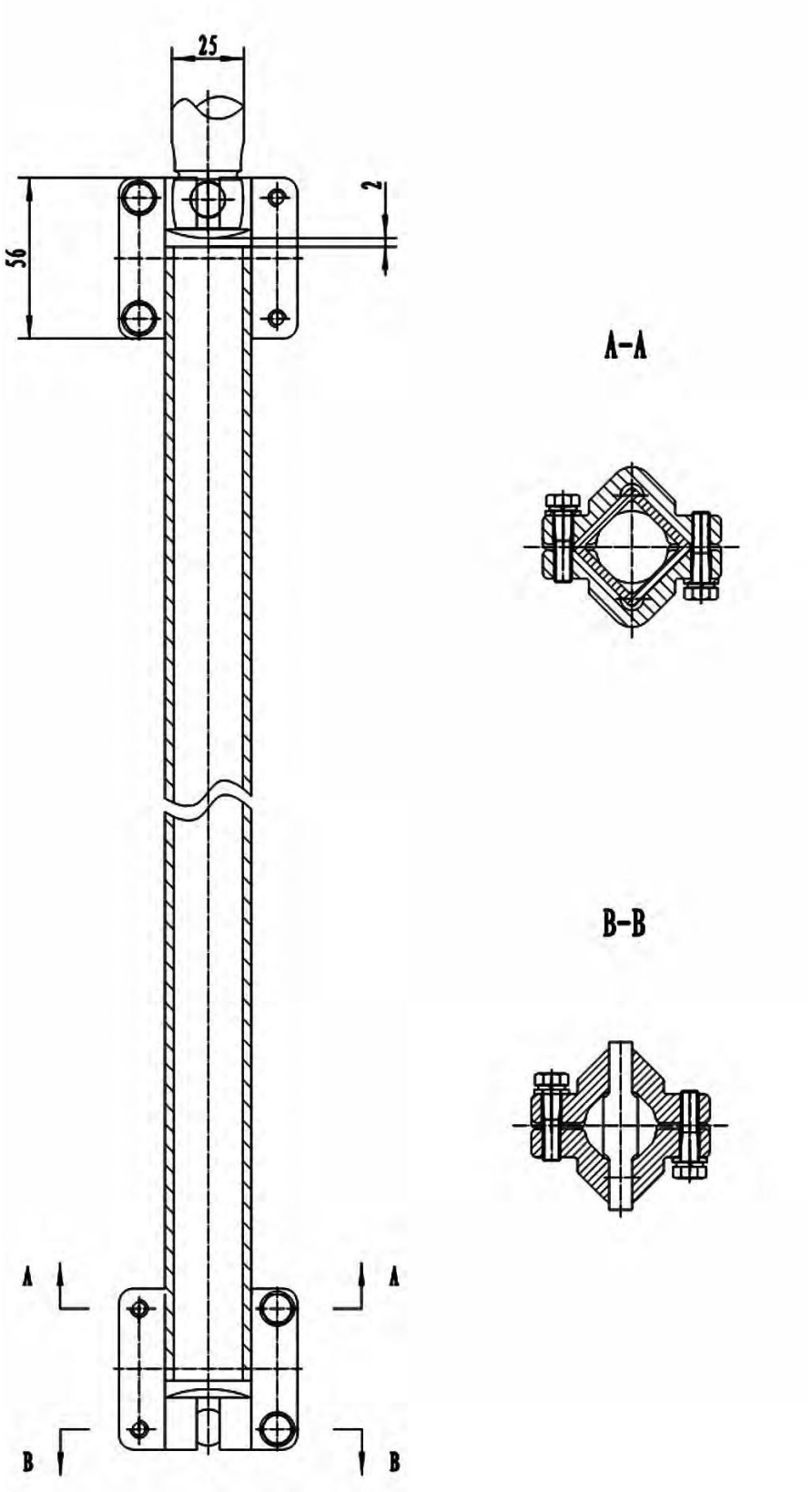
Приложение 6. Габаритные и присоединительные размеры монтажного фланца



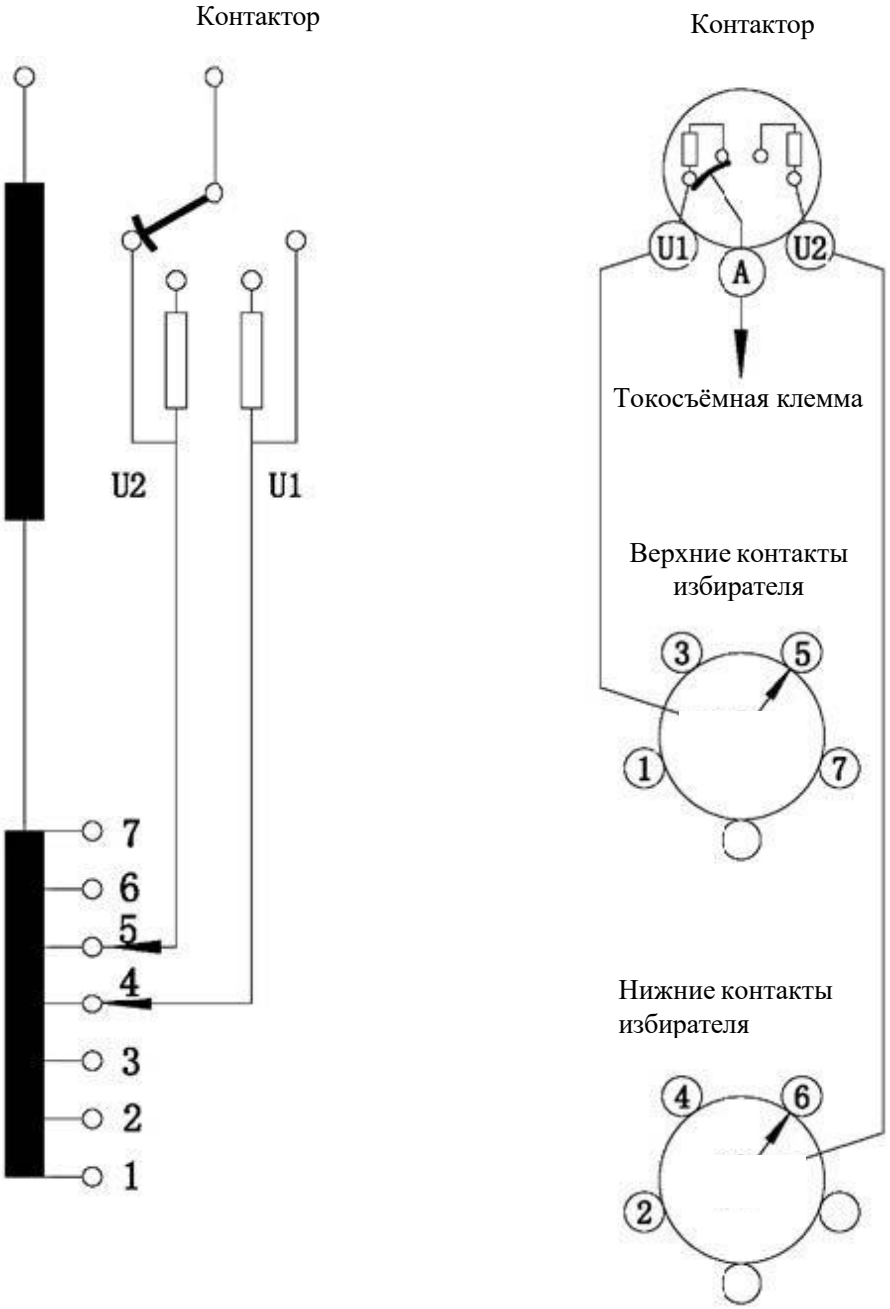
Приложение 7. Габаритные и присоединительные размеры углового конического редуктора СКСХ



Приложение 8. Конструкция и основные размеры горизонтального и вертикального приводных валов

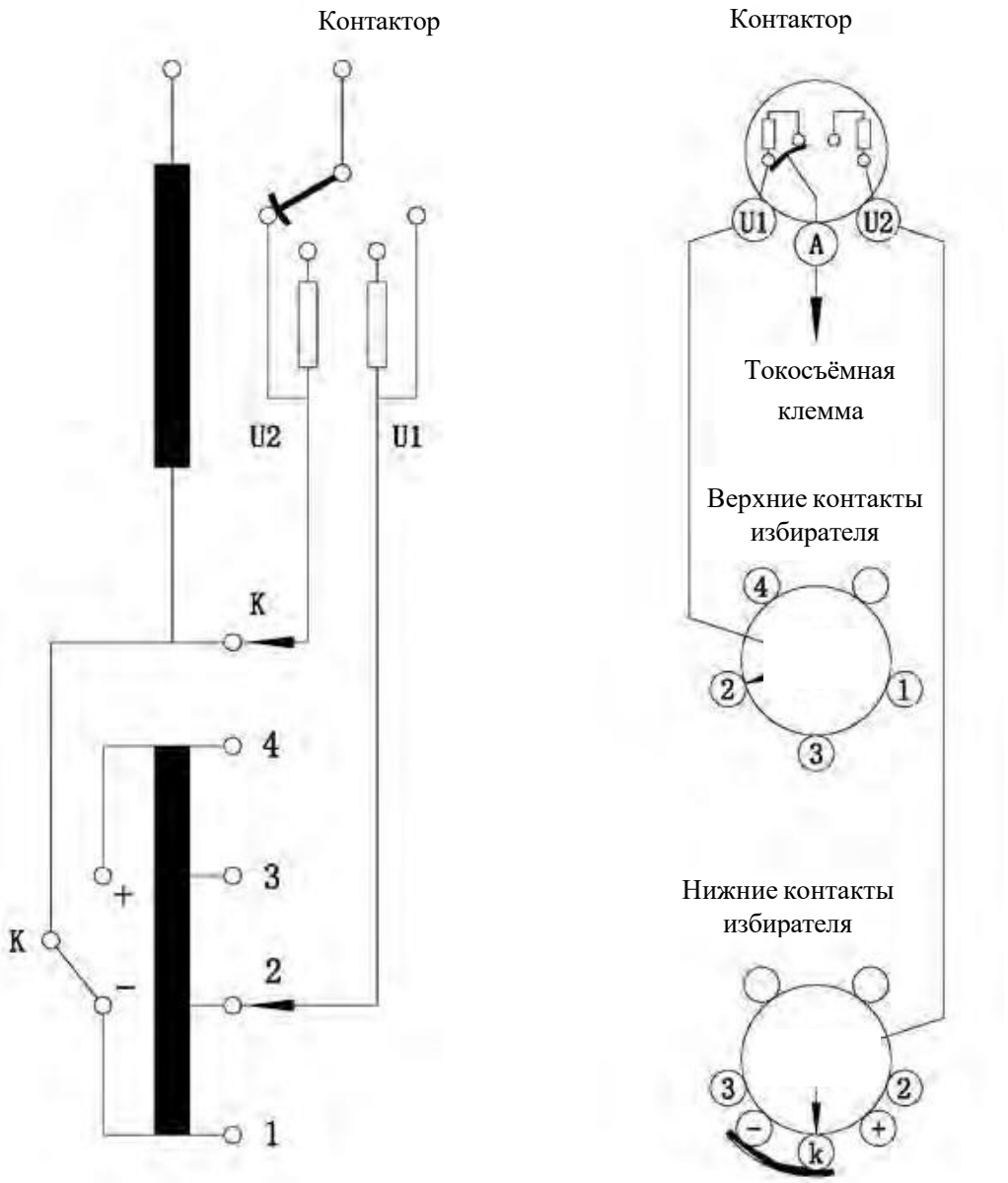


Приложение 9. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10070)



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 10. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10071W)

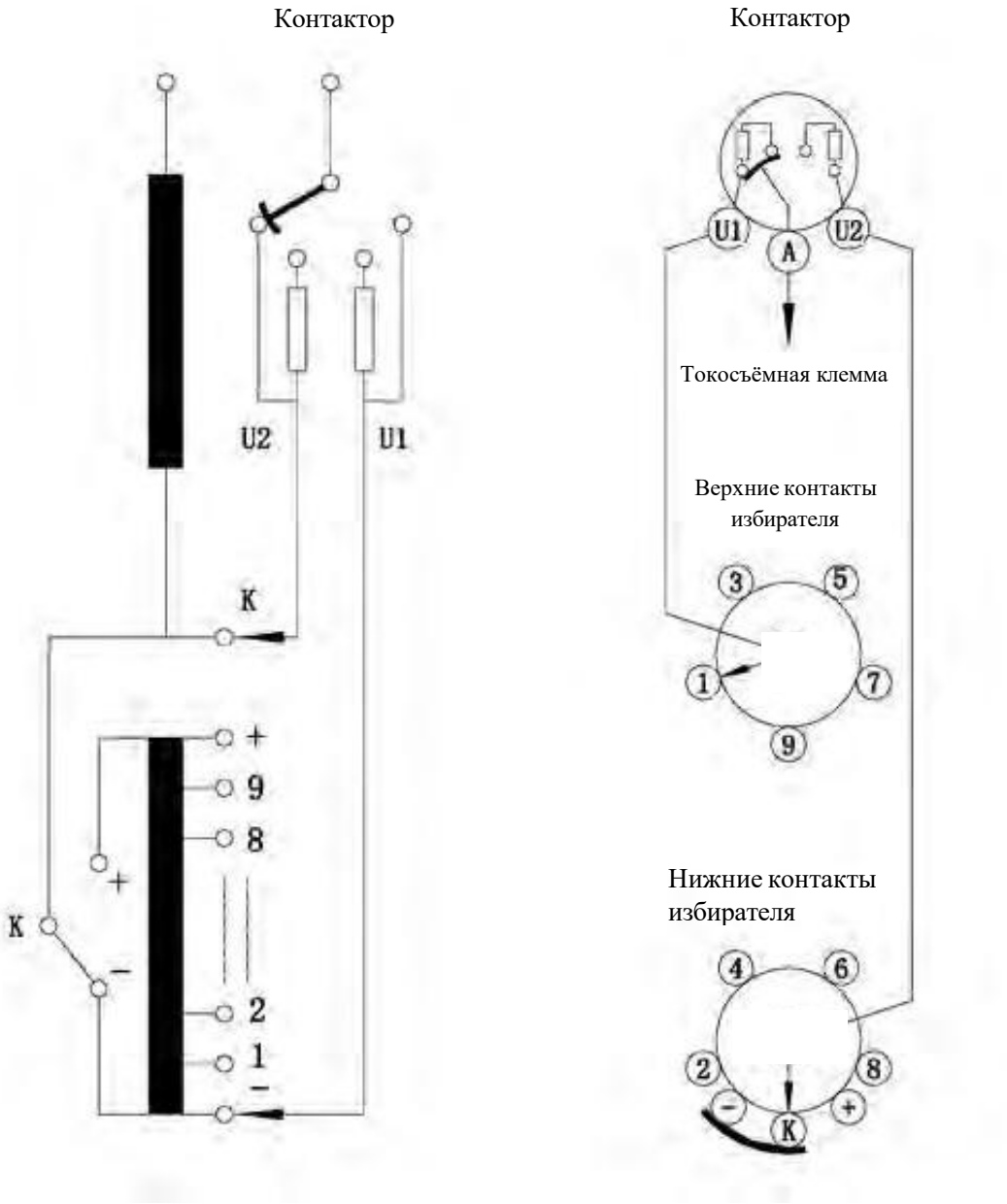


Трансформаторный завод должен соединить проводами контакты: 1 с "-", 4 с "+", 2 с "2" и 3 с "3"

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	К	2	3	4
Положение предызбирателя	← К+					К– →	

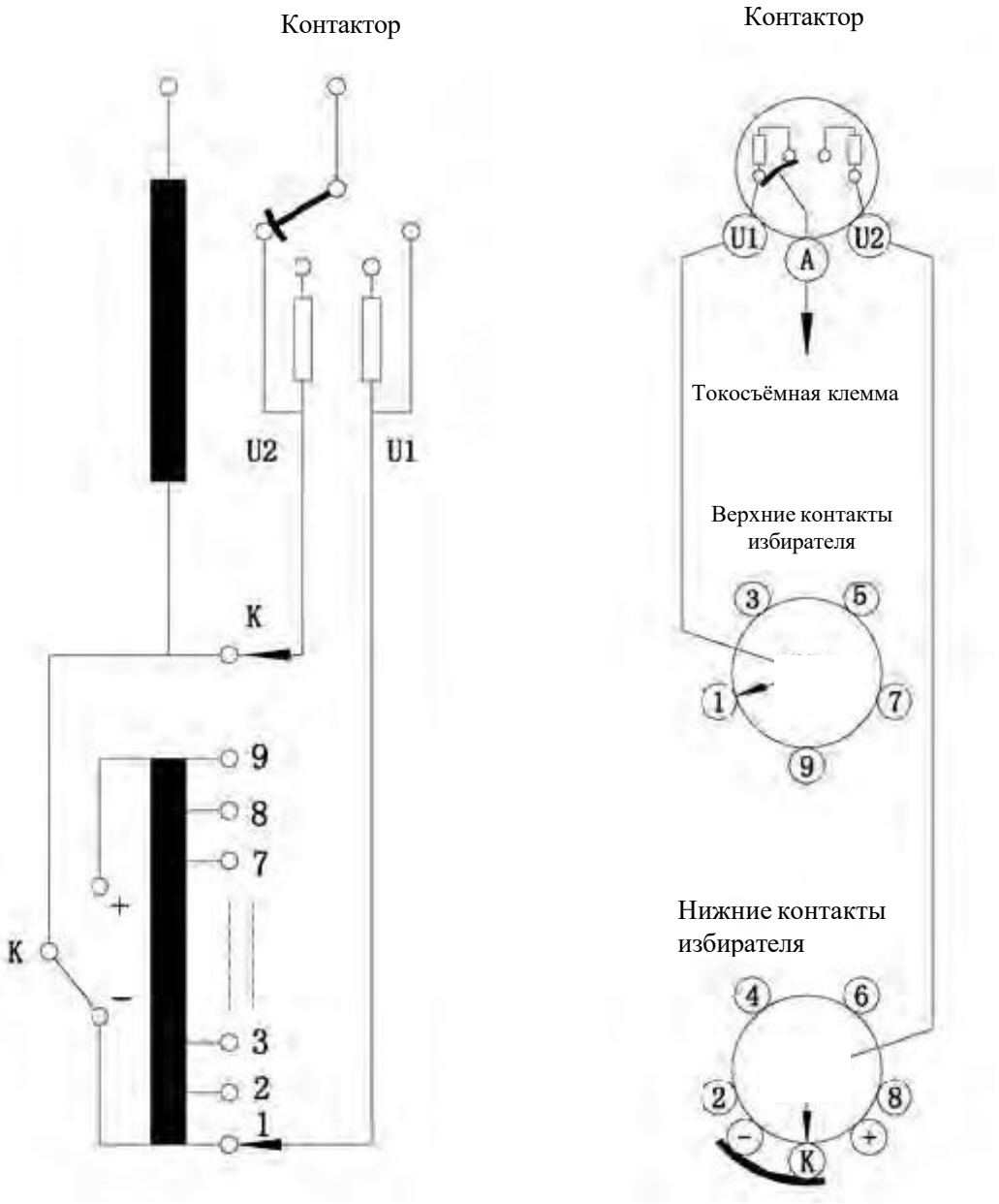
4- положение поставки, помеченное ◤; Устройство имеет 7 различающихся положений

Приложение 11. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10191W)



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	← К+										К− →								
10- положение поставки, помеченное ◤; Устройство имеет 19 положений, различающихся по напряжению																			

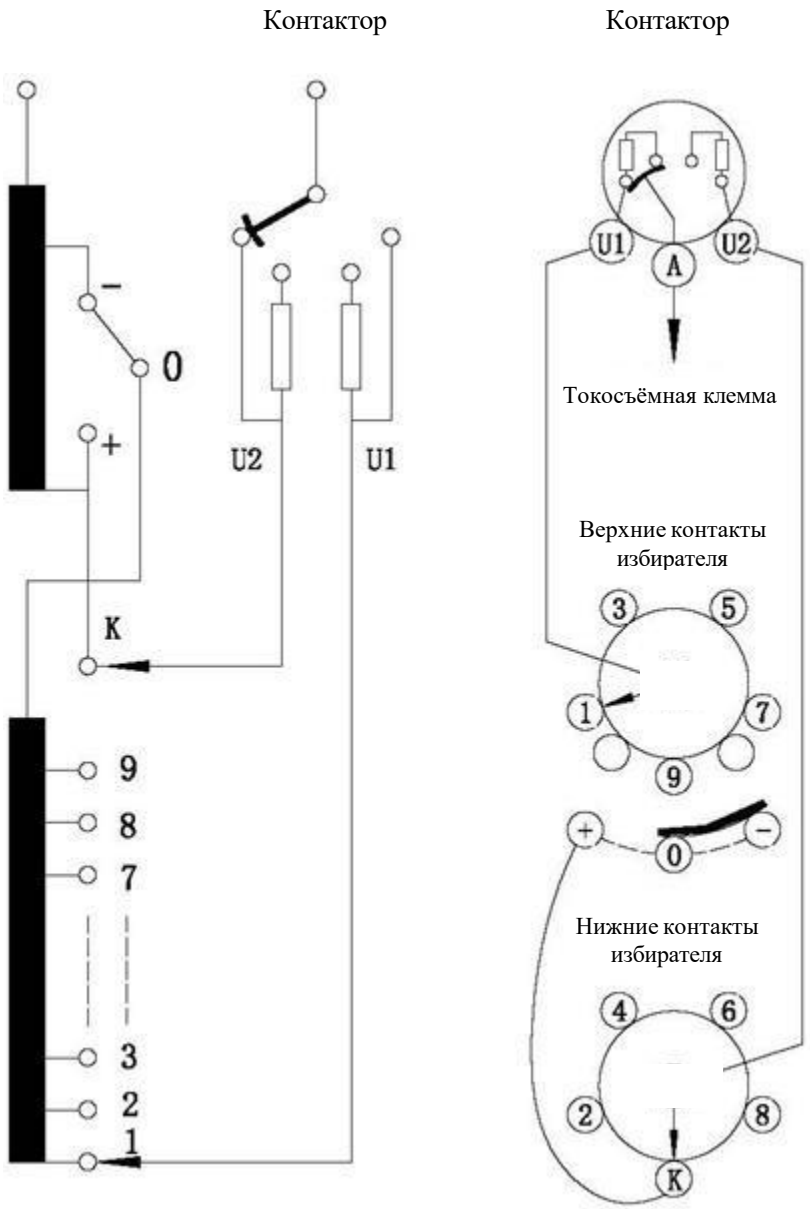
Приложение 12. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10193W)



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

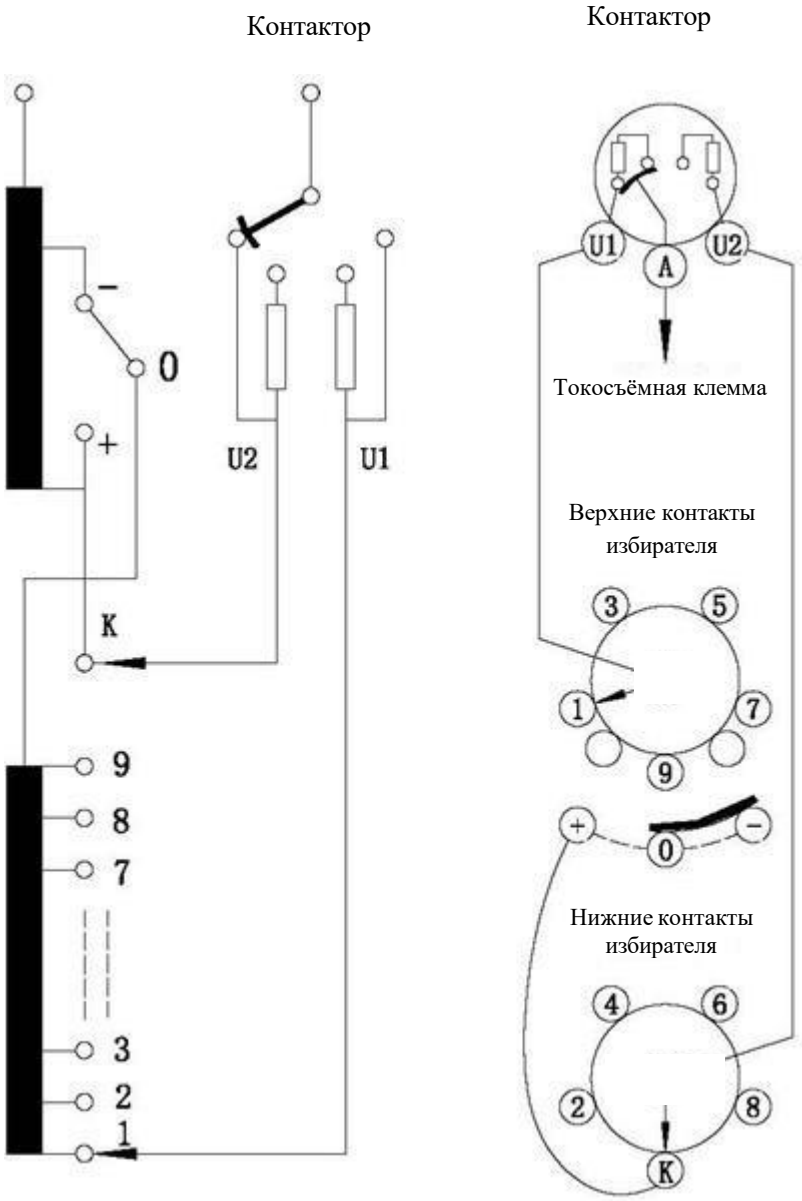
Приложение 13. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10191G)



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. Таблица рабочих положений и схема соединений СКМ (10193G)



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