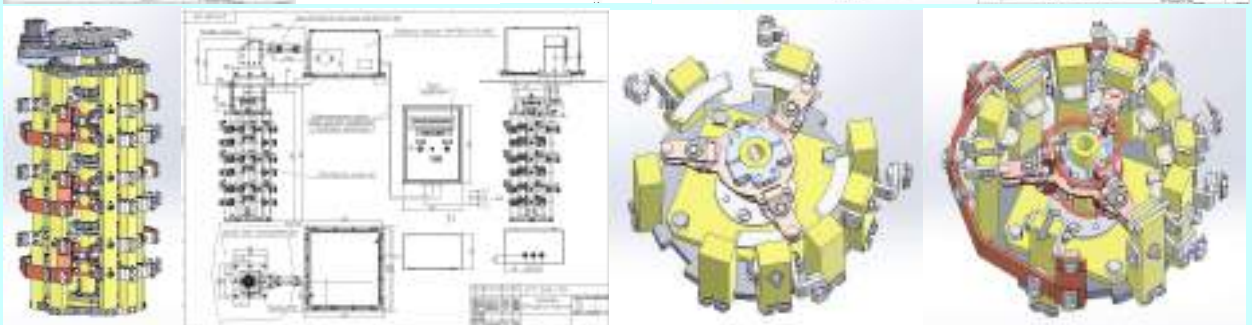
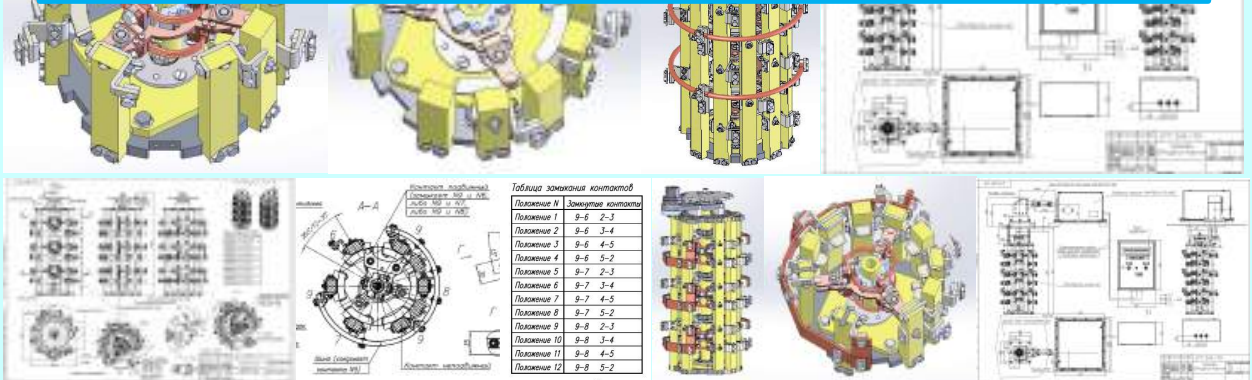


**ТРЕХФАЗНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ПБВ  
 ПРОИЗВОДСТВА ООО»ПРОМЭЛЕКТРОИНЖИНИРИНГ»  
 С ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ДЛЯ ПЕЧНЫХ  
 ТРАНСФОРМАТОРОВ КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ 10 кВ  
 С НОМИНАЛЬНЫМИ ТОКАМИ ОТ 320 ДО 800 А ТИПОВ  
 ПТЛ-10/320-Э-4х3-1(2,3); ПТЛ-10/500-Э-4х3-1(2,3);  
 ПТЛ-10/630-Э-4х3-1(2,3); ПТЛ-10/800-Э-4х3-1(2,3).**



## ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения переключения электропечных трансформаторов с напряжением 10 кВ по системе 4х3 (по 4 переключения в каждом из трех диапазонов) кроме переключающих устройств ПБВ типов НТ-4х3-XXX/10 на токи от 350 до 1250 А, см. в отдельном каталоге, в производстве ООО «Промэлектроинжиниринг» освоены переключающие устройства типов ПТЛ-10/320-Э-4х3-1, ПТЛ-10/500-Э-4х3-1, ПТЛ-10/630-Э-4х3-1, ПТЛ-10/800-Э-4х3-1, для с номинальными токами, соответственно, 320, 500, 630, 800 А, а также переключающие устройства типов ПТЛ-10/350-Э-4х3-3, ПТЛ-10/500-Э-4х3-3, ПТЛ-10/630-Э-4х3-3, ПТЛ-10/800-Э-4х3-3, с теми же номинальными токами.

По своим функциональным возможностям переключатели типов ПТЛ-10/XXX-Э-4х3-1 идентичны переключателям НТ-4х3-XXX/10 с соответствующим током. Применение того или иного переключателя базируется на знании соотношений их геометрических размеров (ПТЛ-10/XXX-Э-4х3-1 в отличие от НТ-4х3-XXX/10 имеет один вал вместо двух, поэтому он обладает меньшей длиной, но бóльшей высотой).

Переключатели типов ПТЛ-10/XXX-Э-4х3-3, в отличие от НТ..... и ПТЛ-10/XXX-Э-4х3-1 внутри каждого диапазона характеризуются переключениями относительно базового контакта, а не замыканиями пар соседних контактов, кроме того эти переключатели имеют дополнительный 10-ый неподвижный контакт в каждой фазе, постоянно соединенный с 9-ым неподвижным контактом.

Все электроприводы производства ООО «Промэлектроинжиниринг» снабжены коммутаторами и блокираторами на крайних положениях, см. отдельный каталог, поэтому исполнения переключателей ПТЛ-10/XXX-Э-4х3-3 без блокираторов на крайних положениях – отсутствуют.

Переключатели одного типа, но на разные токи имеют одинаковые размеры и массы; достижение бóльших номинальных токов базируется на конструктивных изменениях подвижных и неподвижных контактов, применении других материалов контактов и материалов покрытия контактов, введения дополнительных силовых цепей, например, гибких связей, для минимизации сопротивлений.

По своим габаритным и привязочным размерам переключающие устройства полностью идентичны переключателям с аналогичными названиями производства Московского электрозавода.

Наименования переключателей расшифровываются следующим образом:

**ПТЛ- переключатель трехфазный ламельного типа; 10- класс напряжения питающей сети, кВ; число после дроби – номинальный ток в А; Э – питание от электропривода; 4x3 – переключения по системе 4x3 (по 4 переключения в каждом из трех диапазонов); последние цифры 1 или 3 характеризуют принцип переключения, см. описание выше.**

**Переключатели проходят высоковольтные испытания в трансформаторном масле напряжением частоты 50 Гц в течение 1 минуты:**

- 45 кВ между контактами разных фаз и заземленными элементами конструкции;**
- 25 кВ между соседними контактами одной фазы.**

**Электропривод переключателей состоит из приводного механизма и пульта управления. Приводной механизм может быть изготовлен в двух основных конструктивных исполнениях: 1) с червячным мотор-редуктором в специальном исполнении и заполненным морозостойким трансмиссионным маслом, с устройством уменьшения числа оборотов ручкой при ручном переключении; 2) с много шестереночным редуктором с расположением ручки ручного переключения непосредственно на силовом валу приводного механизма.**

**Каждый приводной механизм снабжен системой концевых выключателей, позволяющих при одновременном использовании специальных кулачков и толкателей: останавливаться после выполнения цикла переключения; предотвращать возможность переключений за пределы крайних значений положений ; предотвращать возможность переключений при установленной ручке для переключений вручную. Для обеспечения работы приводного механизма при низких температурах он снабжен системой автоматического подогрева внутреннего пространства кожуха.**

**В каждом приводном механизме с числом положений, равным 12, имеется специальный пакетный переключатель с количеством неподвижных контактов в каждом из двух пакетов равным 12, связанный с силовым валом приводного механизма через мальтийскую передачу . Этот переключатель передает информацию на пульт управления о номере положения, в котором находится переключатель, а также позволяет получить эту информацию непосредственно на приводном механизме, рассматривая маркировку на мальтийской передаче или на специальном диске через окно в кожухе приводного механизма.**

Приводной механизм с мотор-редуктором снабжен цепной передачей между валом, являющимся продолжением вала электродвигателя и валом для ручной прокрутки приводного механизма. Наличие этой цепной передачи позволяет в 4 раза уменьшить число оборотов рукояткой при наладочных работах, а именно с 80 оборотов вращения ручкой для одного оборота силового вала, и, соответственно, одного переключения, до 20 оборотов. Наименование приводного механизма ПМ-ПБВ-12.

Приводной механизм с редуктором, состоящим из системы шестерней, позволяет выполнять ручную прокрутку рукояткой непосредственно силового вала. В таком конструктивном исполнении изготавливались приводные механизмы электроприводов трансформаторов Московским электрозаводом в 60-е-70-е годы прошлого столетия и при замене приводов многие Заказчики хотят сохранения старых технических решений. Данный приводной механизм характеризуется повышенной сложностью и себестоимостью изготовления, наименование приводного механизма ПМп-ПБВ-12 (буква «п» означает прямую передачу вращения от рукоятки к силовому валу).

Пульт управления выполнен внутри металлической шкафной оболочки с закрывающимся замком. Снаружи дверцы шкафной оболочки расположены: светодиодная индикаторная лампочка синего цвета, подтверждающая штатное подключение электропривода; светодиодные индикаторные лампочки зеленого цвета, показывающие номера положений переключателя; светодиодные индикаторные лампочки желтого цвета, дающие информацию о нахождении переключателя в крайних положениях; две специальные кнопки, при нажатии на которые выполняются переключения в прямом или обратном направлениях; тумблер принудительного отключения системы переключений (применяется в основном для обеспечения невозможности проведения переключения при работающем трансформаторе).

Внутри пульта управления имеются: трехфазный автоматический выключатель; трехфазный автоматический выключатель с настраиваемой уставкой токовой защиты электродвигателя; реверсивный бесконтактный контроллер, позволяющий изменять направление вращения силового вала мотор-редуктора, счетчик числа переключений, релейная система обеспечения переключений в прямом и обратном направлениях; источник питания – преобразователь

переменного напряжения в постоянное. Для устройств переключения до 800 А включительно трехфазный автоматический выключатель с настраиваемой уставкой токовой защиты электродвигателя применяется одного типоразмера, для переключателей на ток 1000 А и выше – с увеличенными значениями уставок тока.

Механизм переключения соединен с пультом управления переходными кабелями. Количество таких кабелей – 2. Каждый в зависимости от конкретного исполнения комплектного переключателя содержит от 10 до 19 изолированных проволок, которые размещены в металлорукаве с пластиковым покрытием. На концах кабелей имеются составные части специальных разъемов, позволяющих обеспечивать их герметичность и надежную стыковку с оборудованием.

Конструктивной особенностью примененной угловой передачи является наличие удвоенного числа резиновых манжет на валу, контактирующим с трансформаторным маслом (4 манжеты вместо обычно применяемых 2-х манжет). Такое решение позволяет значительно увеличить ресурс переключений без обслуживания угловой передачи. Каждый из двух валов угловой передачи вращается в паре шариковых подшипников, при этом второй из валов (не контактирующий с трансформаторным маслом) не снабжается манжетами.

Вал угловой передачи, контактирующий с трансформаторным маслом, оканчивается специальной деталью, обеспечивающей его стыковку с валом переключателя даже при несоосности валов до  $5\div 7$  мм.

Вал, не контактирующий с трансформаторным маслом, оканчивается нониусной муфтой, применение которой позволяет обеспечивать стыковку составных частей устройства переключения с точностью около  $2^\circ$ .

Покрытие угловой передачи – покраска маслостойкой эмалью ВЛ-515.

Момент вращения от приводного механизма до угловой передачи передается через вал передаточный. Этот вал имеет два шарнирных соединения, детали в которых изготовлены из бронзы и нержавеющей стали. Стыковка с угловой передачей выполняется нониусной муфтой, применение которой позволяет обеспечивать стыковку составных частей устройства переключения с точностью около  $2^\circ$ , стыковка с силовым валом приводного механизма выполняется втулкой со шпоночным пазом. Указанное выполнение позволяет обеспечить длительную эксплуатацию при высокой влажности и при моментах на валу до  $500 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

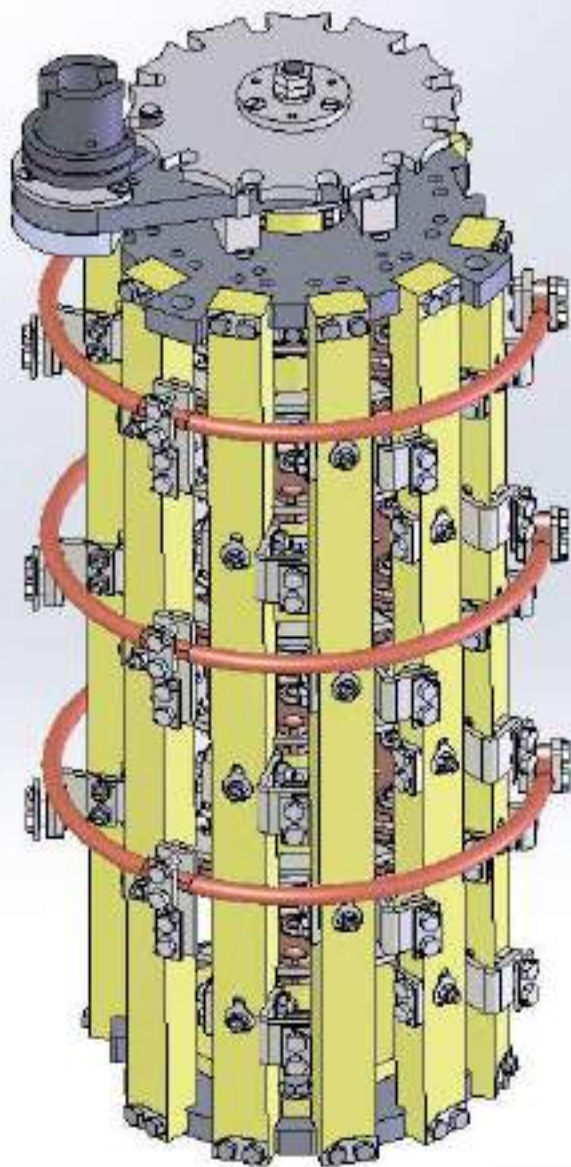
**Переходные кабели предназначены для выполнения взаимодействия пульта управления с приводным механизмом. Количество таких кабелей – 2. Каждый в зависимости от конкретного исполнения комплектного переключателя содержит от 12 до 19 изолированных проволок, которые размещены в специальной гибкой оплетке. На концах кабелей имеются составные части специальных разъемов, позволяющих обеспечивать надежную стыковку с оборудованием.**

**На листах 7, 8, 9 представлена информация по переключающим устройствам типов ПТЛ-10/320-Э-4х3-1, ПТЛ-10/500-Э-4х3-1, ПТЛ-10/630-Э-4х3-1, ПТЛ-10/800-Э-4х3-1, в том числе габаритные чертежи и чертежи установки этих переключателей; а на листах 10, 11, 12 - представлена информация по переключающим устройствам типов ПТЛ-10/320-Э-4х3-3, ПТЛ-10/500-Э-4х3-3, ПТЛ-10/630-Э-4х3-3, ПТЛ-10/800-Э-4х3-3, в том числе габаритные чертежи и чертежи их установки. Представленные на листах 8,9,12 чертежи установок переключателей характеризуются наличием приводных механизмов левого исполнения с червячным редуктором. Аналогичные чертежи с приводными механизмами правого исполнения представлены на листах 13,14.**

**Чертежи установок переключателей с электроприводами, укомплектованными приводными механизмами с многошестеренчатыми редукторами и расположением ручки ручного вращения непосредственно на силовом валу в данном каталоге отсутствуют, но могут быть высланы по запросам. Приводной механизм с многошестеренчатым редуктором и расположением ручки ручного вращения непосредственно на силовом валу (с условно снятым боковым листом кожуха) представлен на листе 14.**

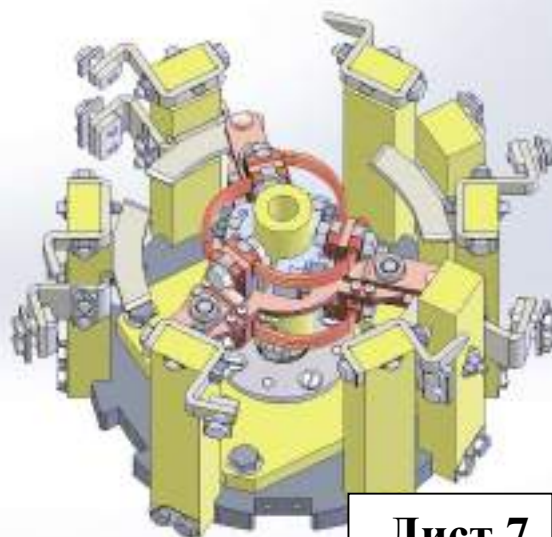
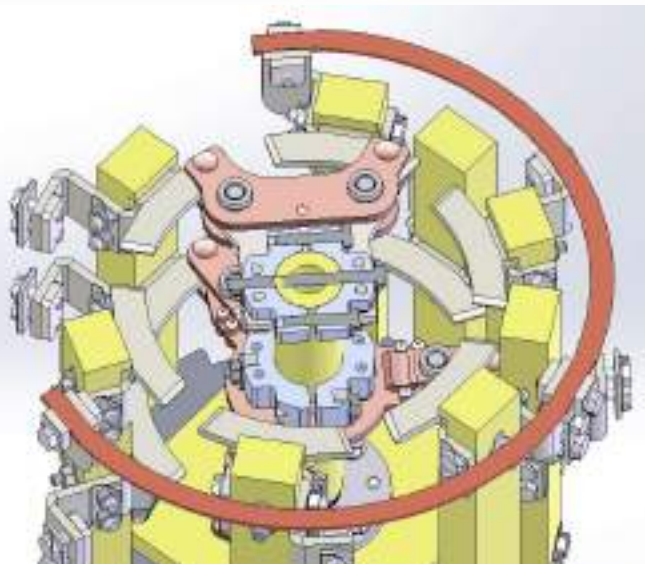
**Более подробная информация об электроприводах представлена в отдельном каталоге с их описанием и в каталоге по переключателям типов НТ-4х3.**

**Переключающие устройства типов ПТЛ-10/320-Э-4х3-1, ПТЛ-10/500-Э-4х3-1, ПТЛ-10/630-Э-4х3-1, ПТЛ-10/800-Э-4х3-1**

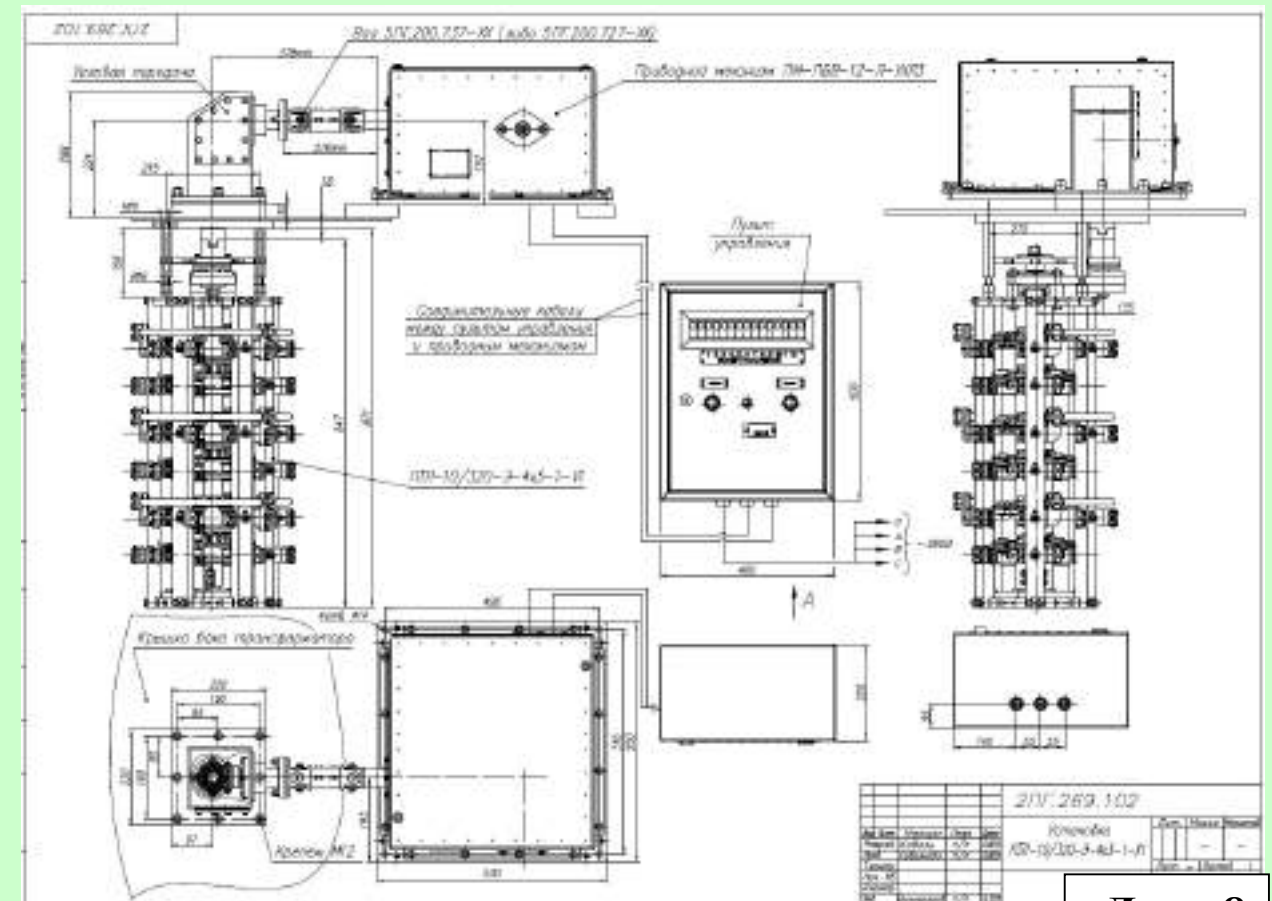
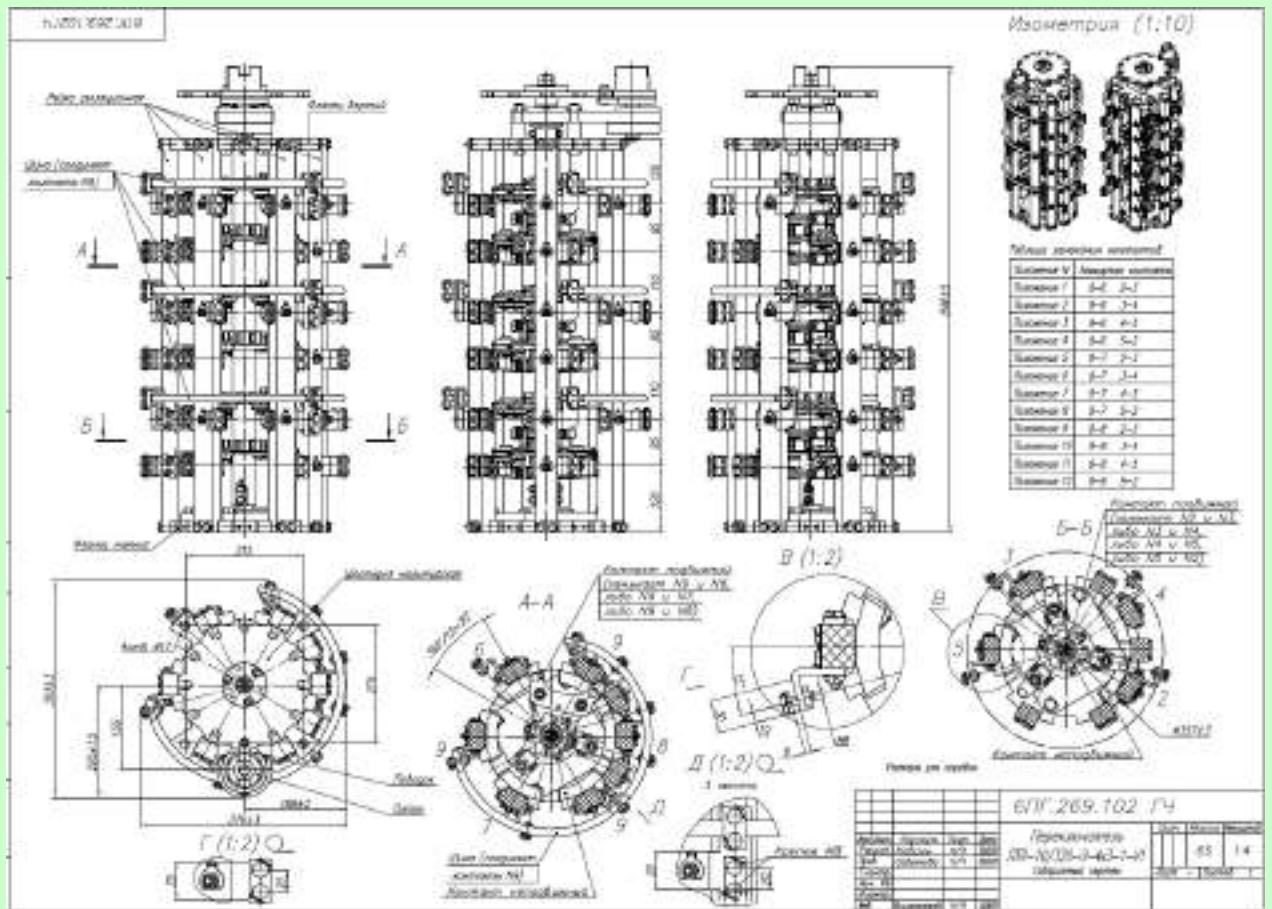


*Таблица замыкания контактов*

| <i>Положение N</i>  | <i>Замкнутые контакты</i> |
|---------------------|---------------------------|
| <i>Положение 1</i>  | <i>9-6 2-3</i>            |
| <i>Положение 2</i>  | <i>9-6 3-4</i>            |
| <i>Положение 3</i>  | <i>9-6 4-5</i>            |
| <i>Положение 4</i>  | <i>9-6 5-2</i>            |
| <i>Положение 5</i>  | <i>9-7 2-3</i>            |
| <i>Положение 6</i>  | <i>9-7 3-4</i>            |
| <i>Положение 7</i>  | <i>9-7 4-5</i>            |
| <i>Положение 8</i>  | <i>9-7 5-2</i>            |
| <i>Положение 9</i>  | <i>9-8 2-3</i>            |
| <i>Положение 10</i> | <i>9-8 3-4</i>            |
| <i>Положение 11</i> | <i>9-8 4-5</i>            |
| <i>Положение 12</i> | <i>9-8 5-2</i>            |

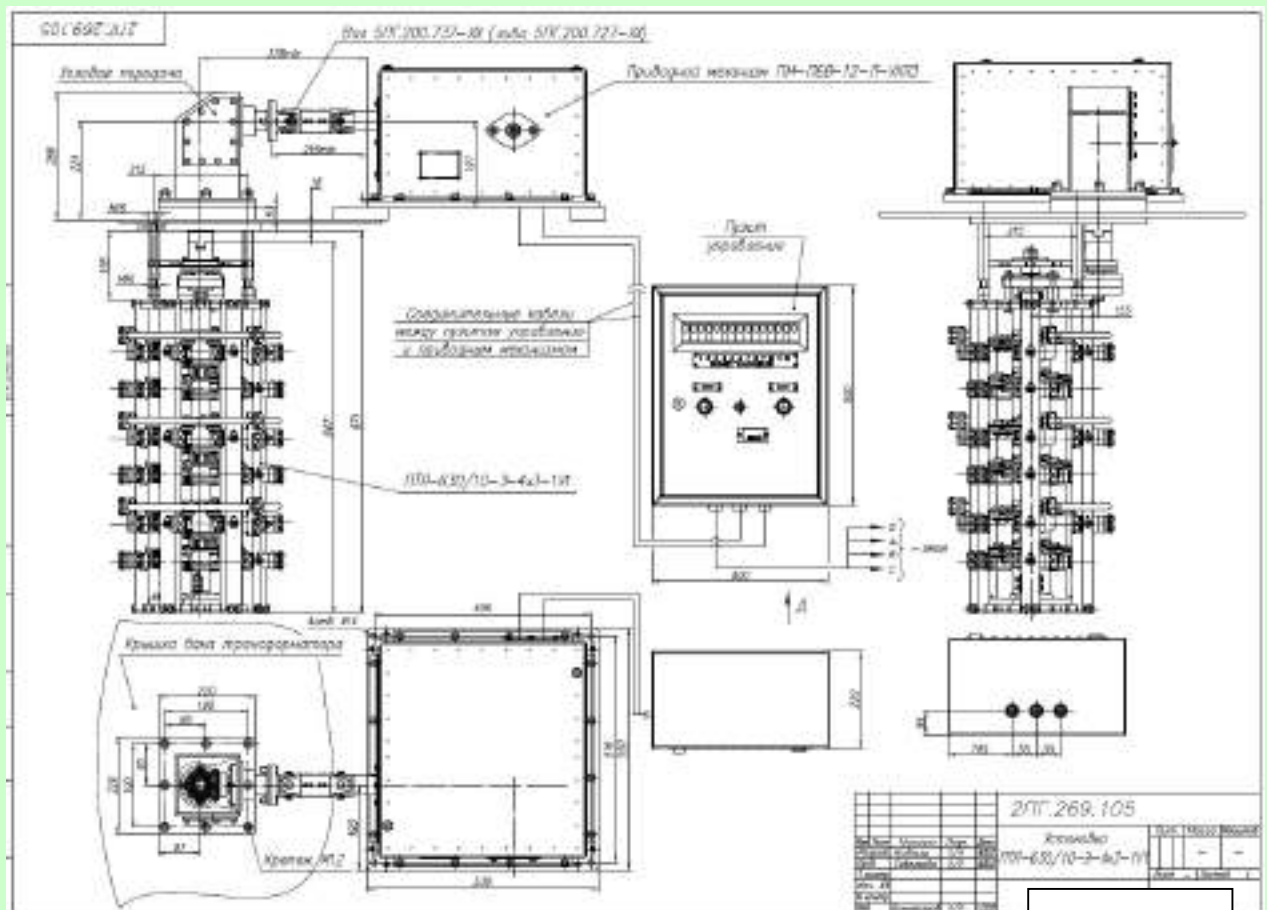
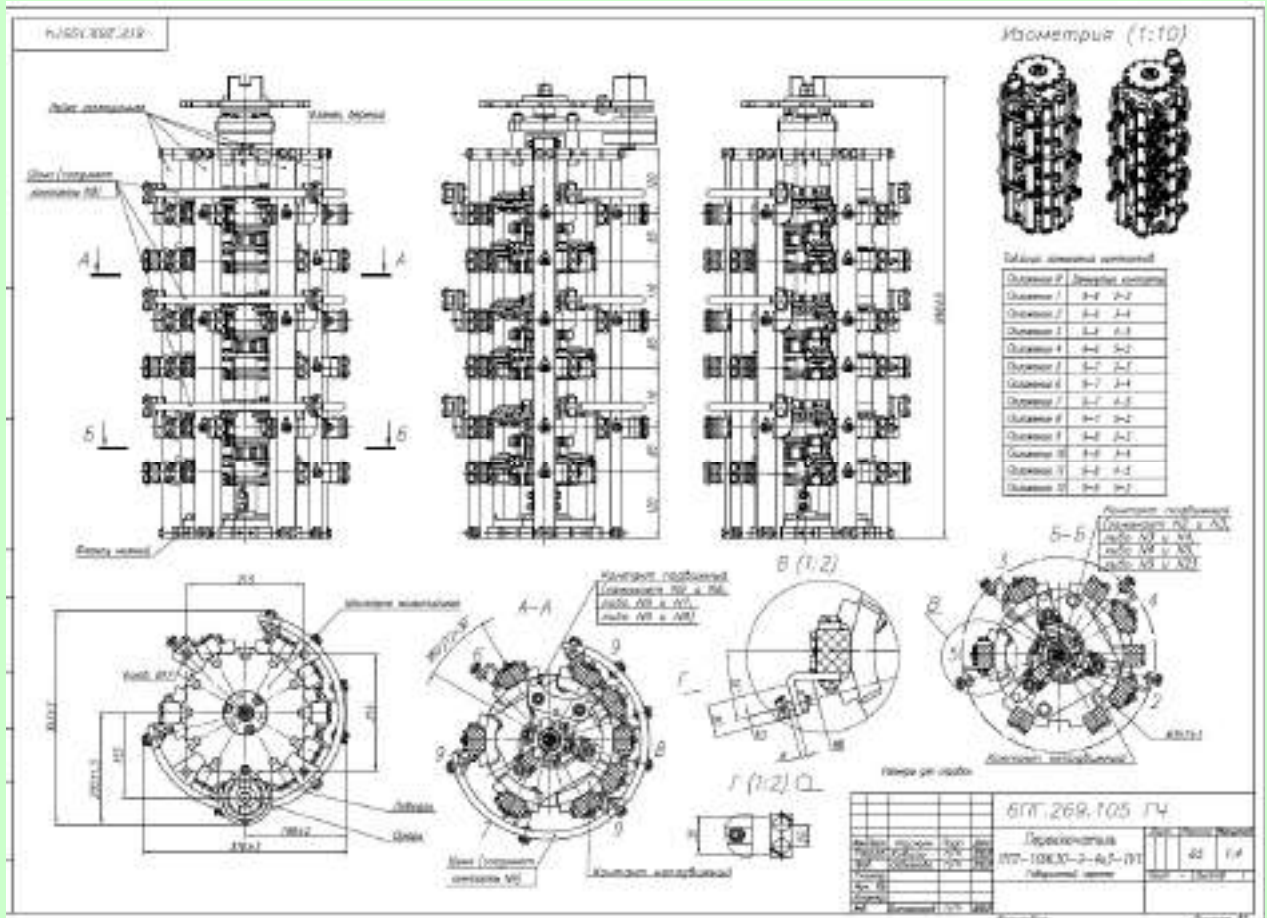


## Переключающие устройства типов ПТЛ-10/320-Э-4х3-1, ПТЛ-10/500-Э-4х3-1

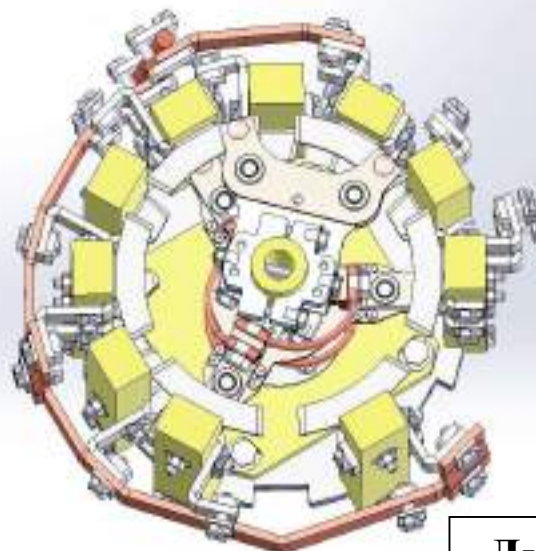
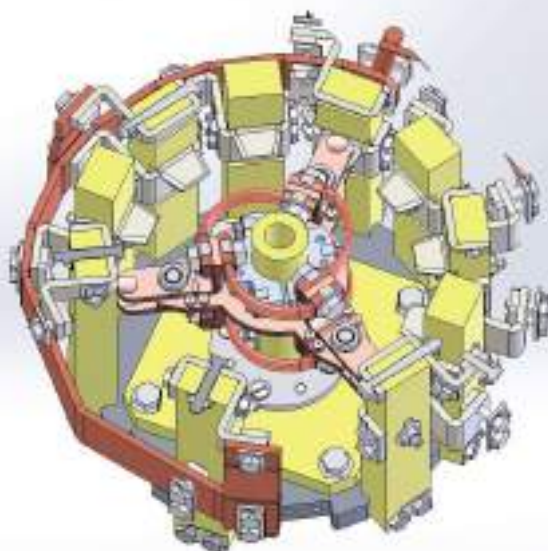
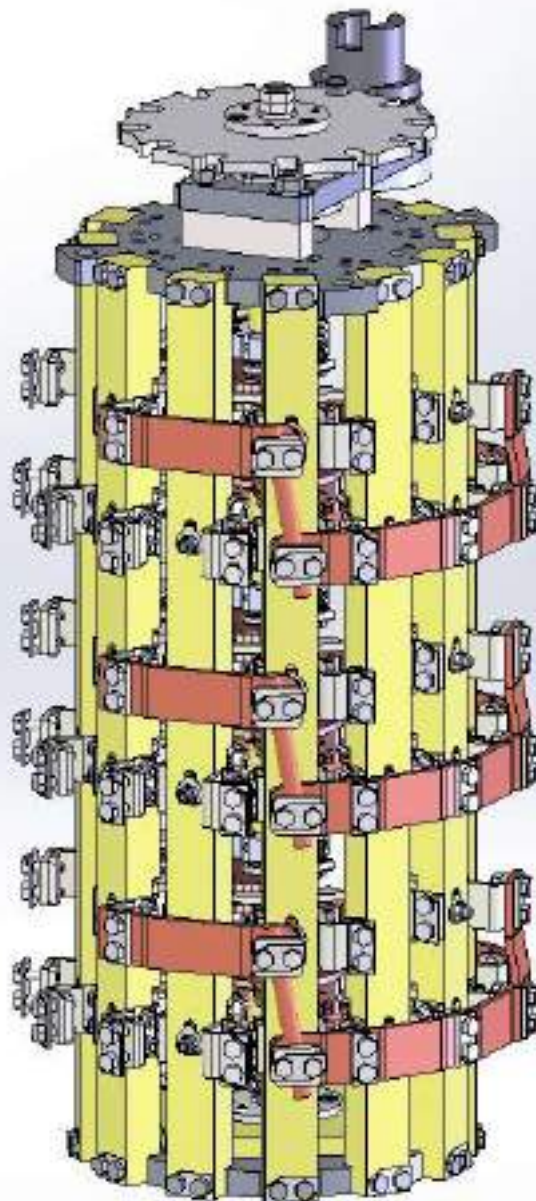
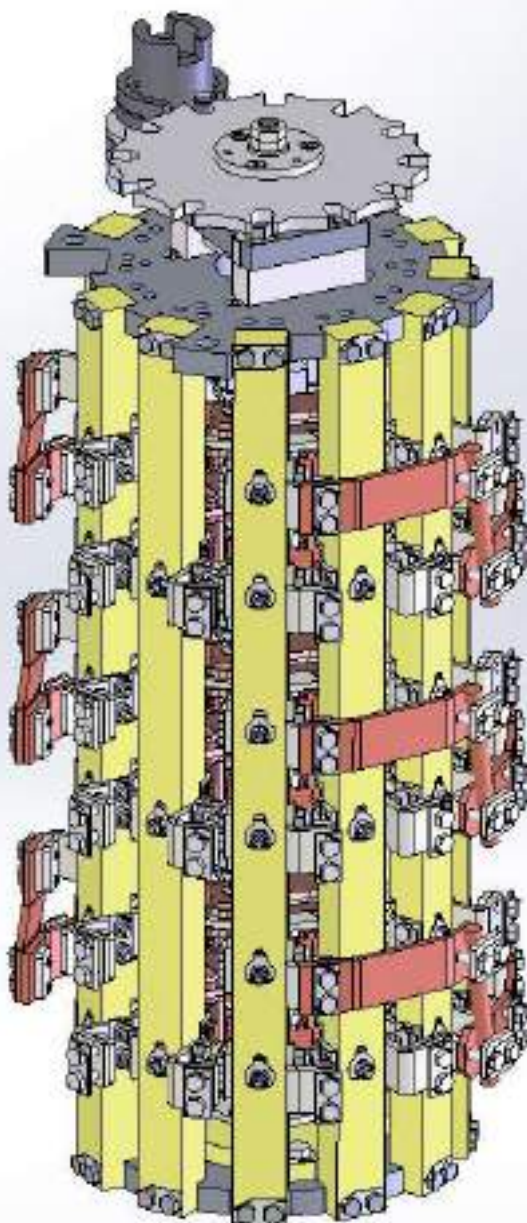




## Переключающие устройства типов ПТЛ-10/630-Э-4х3-1, ПТЛ-10/800-Э-4х3-1



Переключающие устройства типов ПТЛ-10/350-Э-4х3-3, ПТЛ-10/500-Э-4х3-3, ПТЛ-10/630-Э-4х3-3, ПТЛ-10/800-Э-4х3-3



Переключающие устройства типов ПТЛ-10/320-Э-4х3-3, ПТЛ-10/500-Э-4х3-3, ПТЛ-10/630-Э-4х3-3, ПТЛ-10/800-Э-4х3-3

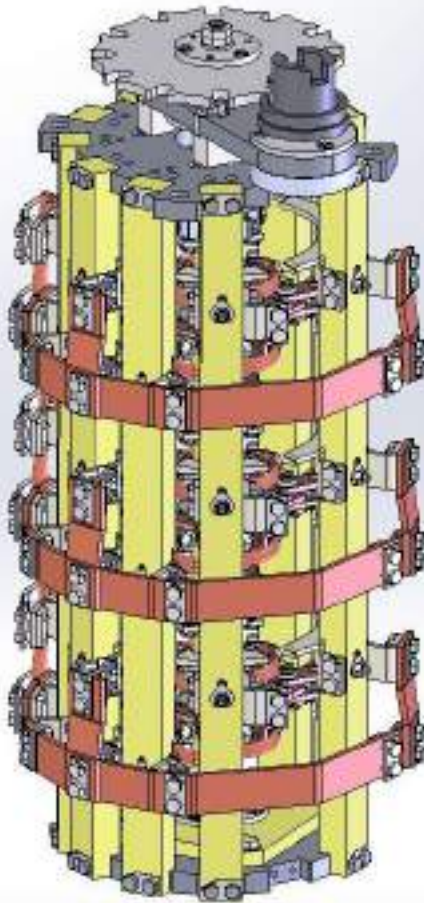
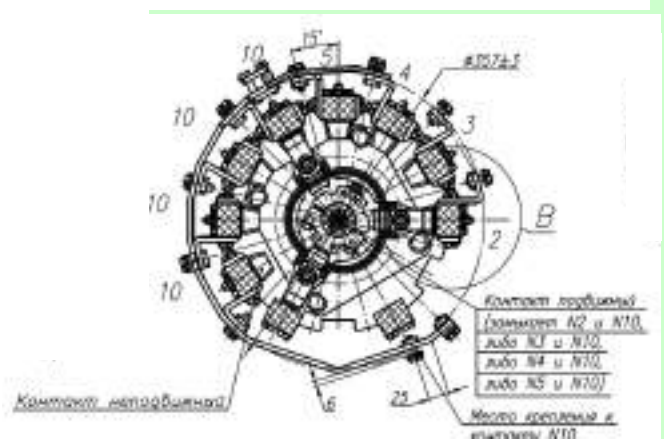
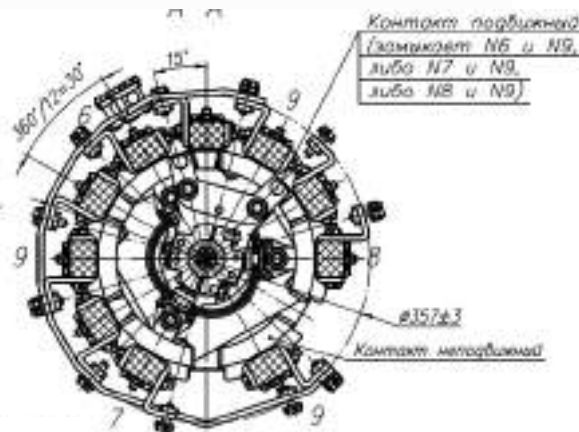
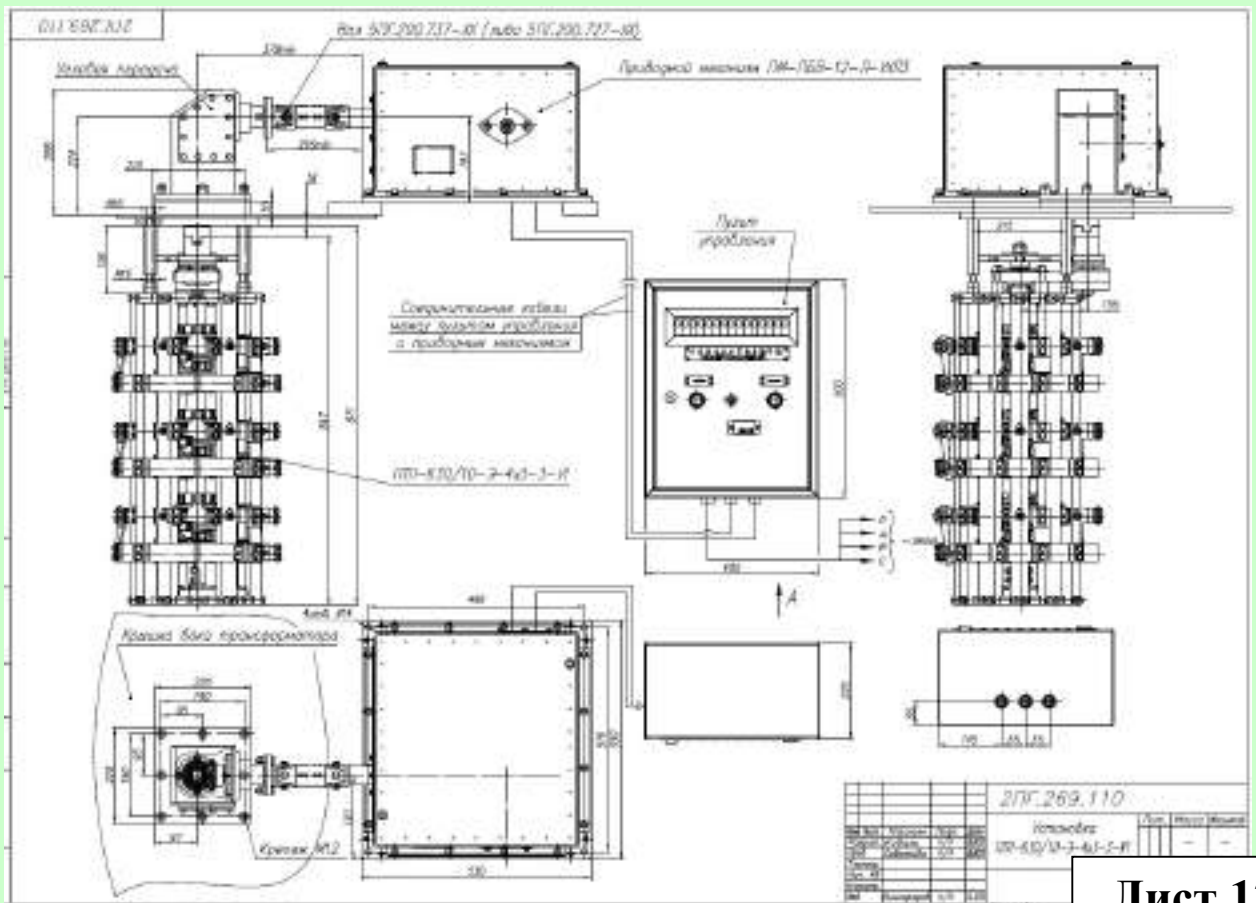
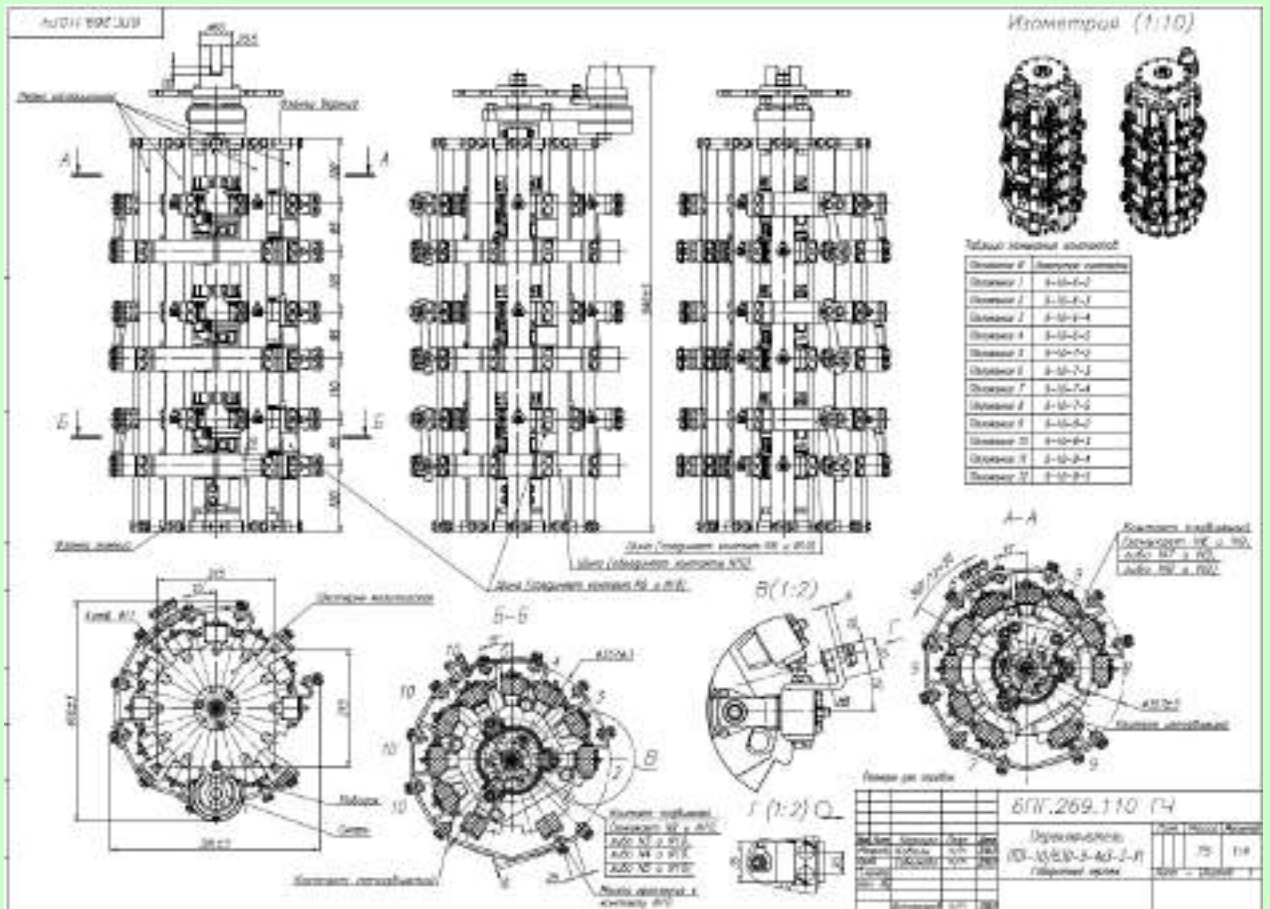


Таблица замыкания контактов

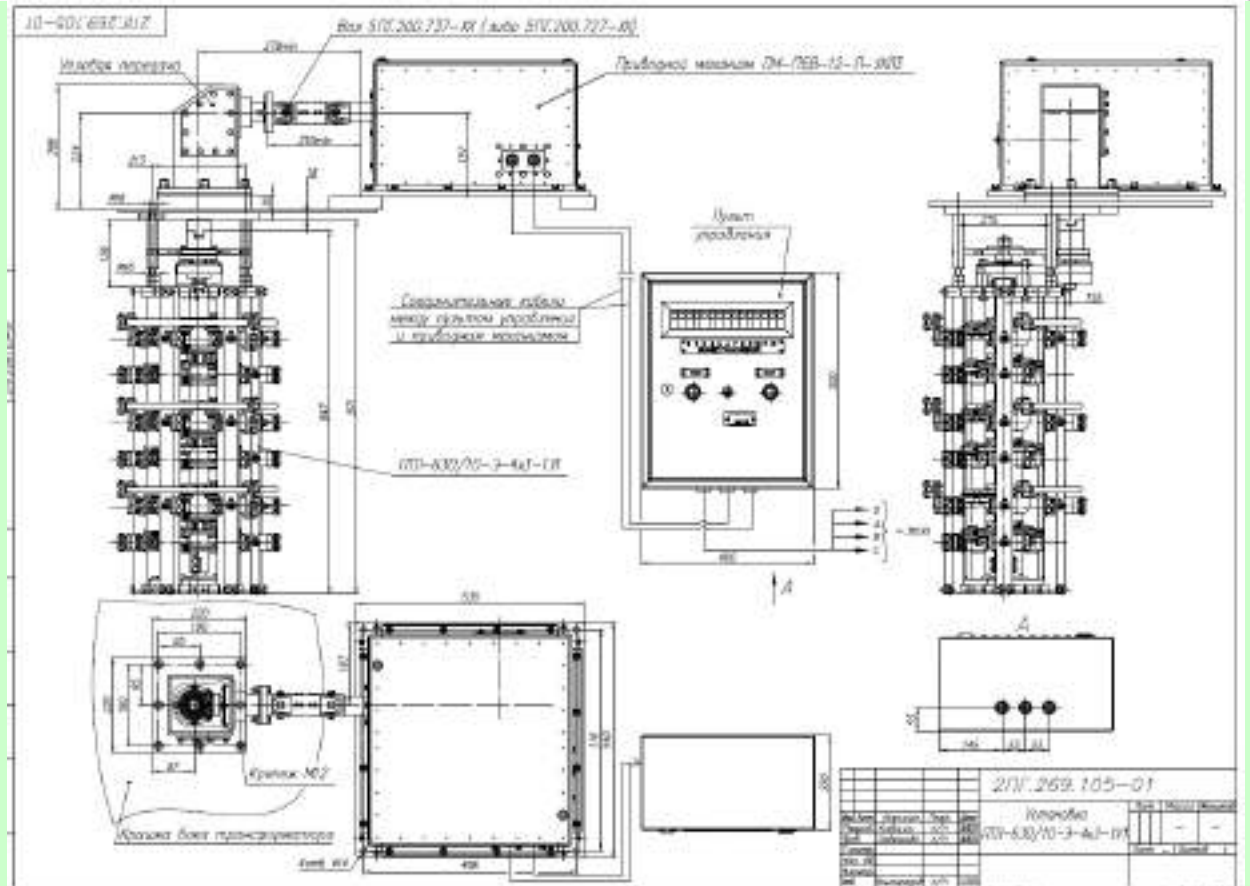
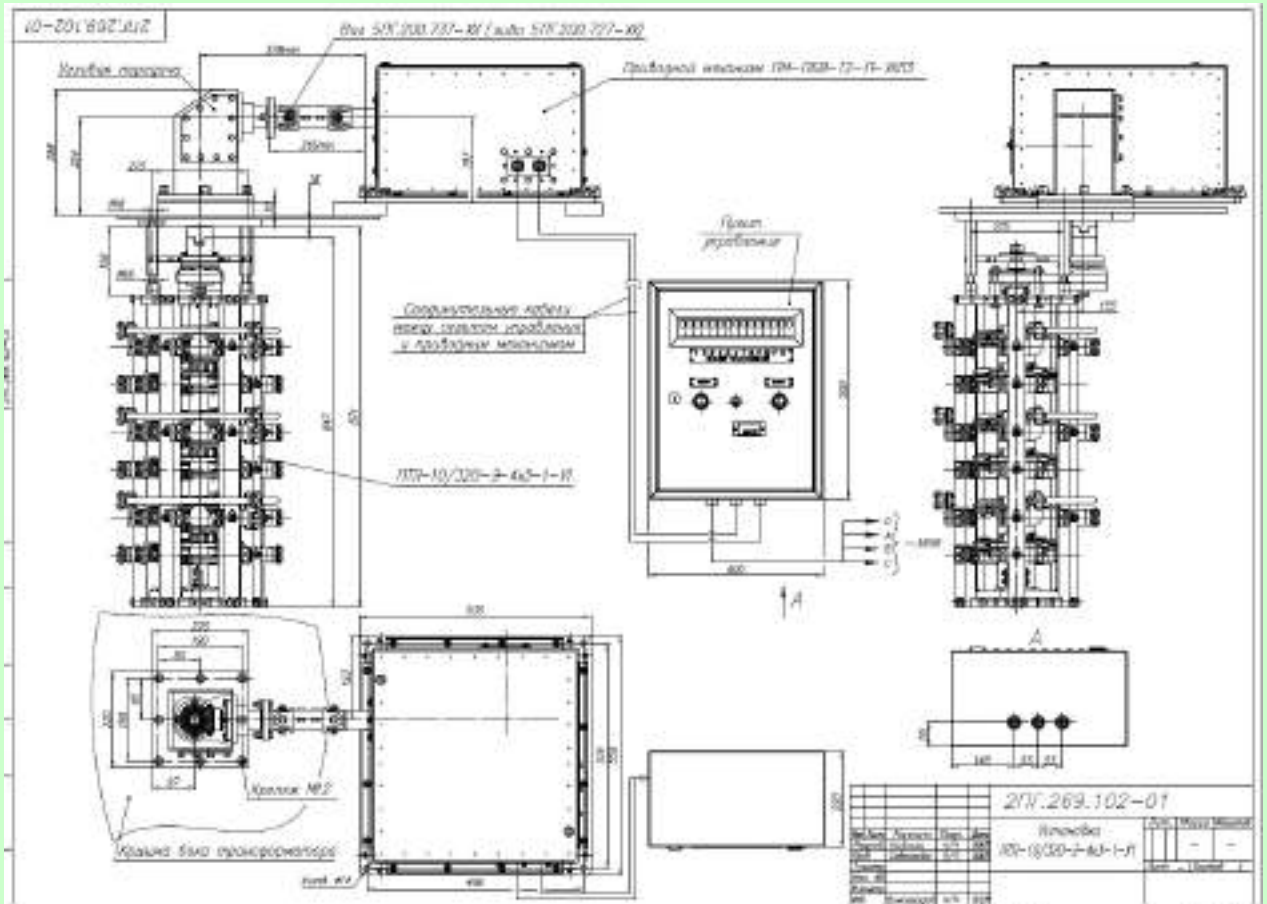
| Положение N  | Замкнутые контакты |
|--------------|--------------------|
| Положение 1  | 9-10-6-2           |
| Положение 2  | 9-10-6-3           |
| Положение 3  | 9-10-6-4           |
| Положение 4  | 9-10-6-5           |
| Положение 5  | 9-10-7-2           |
| Положение 6  | 9-10-7-3           |
| Положение 7  | 9-10-7-4           |
| Положение 8  | 9-10-7-5           |
| Положение 9  | 9-10-8-2           |
| Положение 10 | 9-10-8-3           |
| Положение 11 | 9-10-8-4           |
| Положение 12 | 9-10-8-5           |



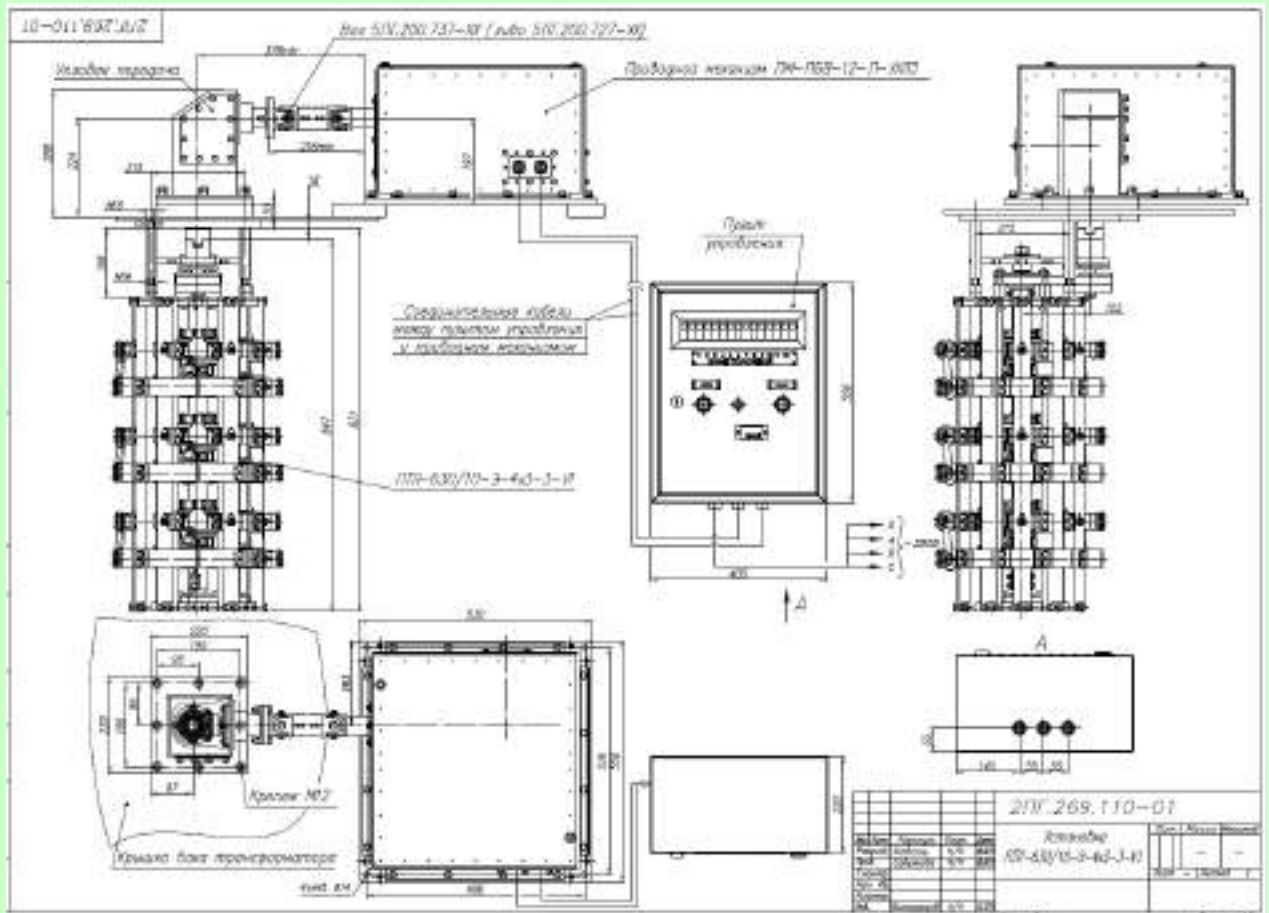
**Переключающие устройства типов ПТЛ-10/320-Э-4х3-3, ПТЛ-10/500-Э-4х3-3, ПТЛ-10/630-Э-4х3-3, ПТЛ-10/800-Э-4х3-3**



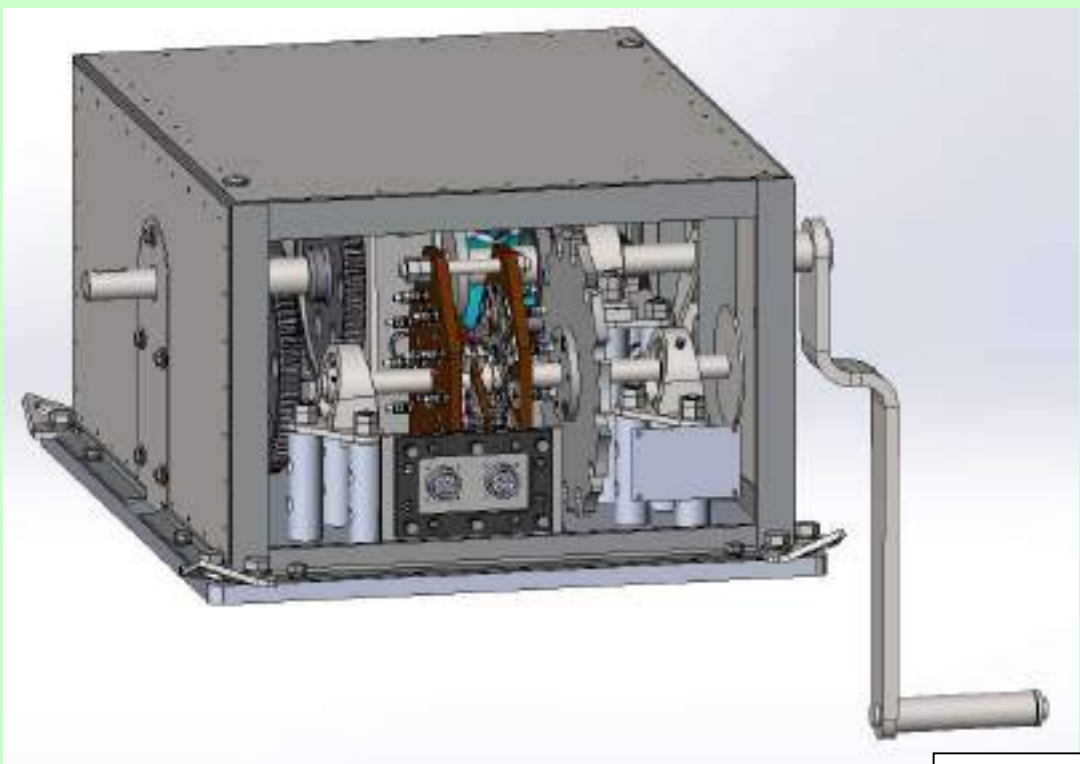
## Установки переключющих устройств с правым исполнением приводного механизма

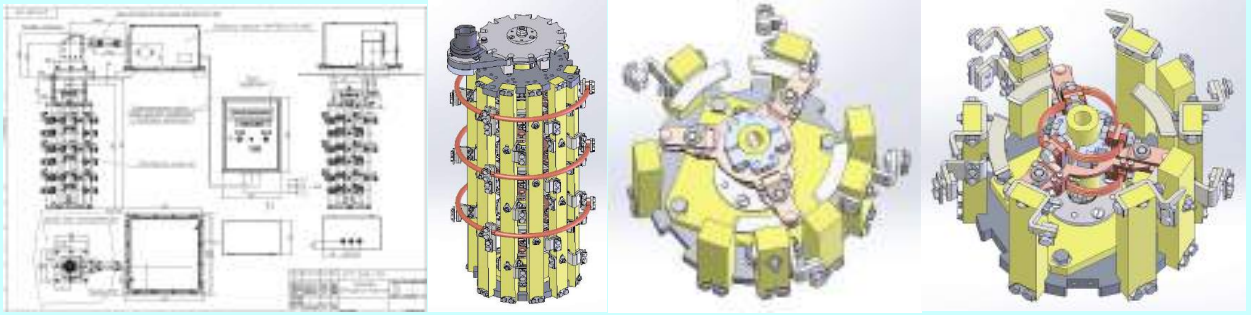


**Установка переключающего устройства ПТЛ-630/10-Э-4х3-3-У1  
с правым исполнением приводного механизма**



**Приводной механизм с много шестеренчатым редуктором и расположением ручки ручного вращения непосредственно на силовом валу (с условно снятым боковым листом кожуха)**

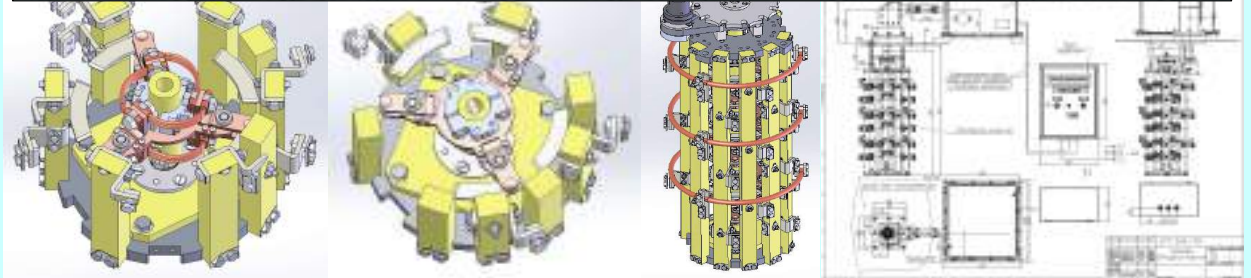




**Таблица замыкания контактов**

| Положение N  | Замкнутые контакты |
|--------------|--------------------|
| Положение 1  | 9-6 2-3            |
| Положение 2  | 9-6 3-4            |
| Положение 3  | 9-6 4-5            |
| Положение 4  | 9-6 5-2            |
| Положение 5  | 9-7 2-3            |
| Положение 6  | 9-7 3-4            |
| Положение 7  | 9-7 4-5            |
| Положение 8  | 9-7 5-2            |
| Положение 9  | 9-8 2-3            |
| Положение 10 | 9-8 3-4            |
| Положение 11 | 9-8 4-5            |
| Положение 12 | 9-8 5-2            |

**ООО «ПРОМЭЛЕКТРОИНЖИНИРИНГ»**  
 РФ, Екатеринбург, E-mail: [transfor@olympus.ru](mailto:transfor@olympus.ru) ,  
 т. 89122455514, т.89122022581, технический директор  
 Виноградов Андрей Владимирович,  
 Адрес офиса и производства: 620017, г. Екатеринбург,  
 ул. Фронтových бригад, 18, корп.2, оф. 313



**Таблица замыкания контактов**

| Положение N  | Замкнутые контакты |
|--------------|--------------------|
| Положение 1  | 9-6 2-3            |
| Положение 2  | 9-6 3-4            |
| Положение 3  | 9-6 4-5            |
| Положение 4  | 9-6 5-2            |
| Положение 5  | 9-7 2-3            |
| Положение 6  | 9-7 3-4            |
| Положение 7  | 9-7 4-5            |
| Положение 8  | 9-7 5-2            |
| Положение 9  | 9-8 2-3            |
| Положение 10 | 9-8 3-4            |
| Положение 11 | 9-8 4-5            |
| Положение 12 | 9-8 5-2            |

