



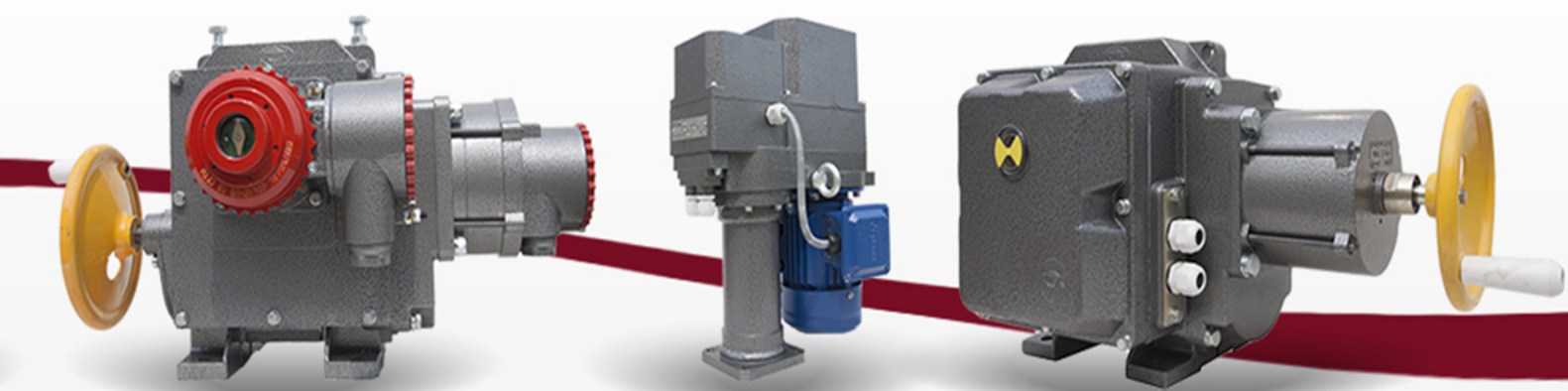
# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВЗИС.421321.057 РЭ

ЕАС

## МЕХАНИЗМЫ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОДНООБОРОТНЫЕ

МЭО ГРУППЫ 4000



ООО «Поволжская электротехническая компания»

***Почтовый адрес:***

Российская Федерация, Чувашская Республика,  
428000, г.Чебоксары, а/я 163

***Тел./факс:*** (8352) 57-05-16, 57-05-19

***E-mail:*** [info@piek.ru](mailto:info@piek.ru)

***Сайт:*** [www.piek.ru](http://www.piek.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. Описание и работа изделия.....	4
Назначение изделия.....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Состав, устройство и работа изделия.....	5
1.4 Описание и работа составных частей механизма.....	6
1.5 Маркировка.....	6
2. Указание мер безопасности.....	6
3. Использование по назначению.....	7
3.1 Подготовка изделия к использованию.....	7
3.2 Монтаж и настройка механизма.....	7
4. Использование изделия.....	8
5. Техническое обслуживание изделия.....	8
6. Правила хранения и транспортирования.....	9

### ПРИЛОЖЕНИЯ:

А- Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизма МЭО-4000-97К

А1 - Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизма МЭО-10000-97К

Б- Схемы электрические принципиальные механизмов МЭО(Ф) с трехфазным напряжением питания

В – Схема подключения механизма МЭО(Ф) к трехфазной сети с датчиком БСПТ при бесконтактным управлении

Г - Тормоз

Ж – Общий вид механизма МЭО-4000-97К

Д – Общий вид Механизма МЭО-10000-97К

### ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ!

Предприятие непрерывно проводит работы по совершенствованию конструкции механизмов, поэтому некоторые конструктивные изменения в руководстве могут быть не отражены.

Руководство по эксплуатации распространяется на механизмы исполнительные электрические однооборотные группы МЭО-4000-97К и МЭО-10000 (далее – механизмы), используемых в системах автоматического регулирования различных технологических процессов.

Руководство по эксплуатации содержит сведения об устройстве, принципе работы, технических данных механизмов, необходимых для обеспечения полного и правильного использования технических возможностей механизмов и правилах, соблюдение которых гарантирует безопасную работу механизмов.

Работы по монтажу, регулировке и пуску механизмов разрешается выполнять лицам, имеющим специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

Во избежание поражения электрическим током при эксплуатации механизмов должны быть осуществлены меры безопасности, изложенные в разделе «Указание мер безопасности».

## **1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ**

### **1.1 Назначение**

1.1.1 Механизмы исполнительные электрические однооборотные постоянной скорости МЭО-97К (в дальнейшем механизмы) предназначены для перемещения регулирующих органов в системах автоматического регулирования технологическими процессами в соответствии с командными сигналами автоматических регулирующих и управляющих устройств. Механизмы соответствуют техническим условиям ТУ 4218-002-70235294-2004.

1.1.2 Управление механизмами – контактное или бесконтактное с помощью пускателя бесконтактного реверсивного ПБР-3А.

1.1.3 Механизмы должны размещаться под крышей и в закрытых не обогреваемых помещениях, и предназначены для эксплуатации в следующих климатических условиях по ГОСТ 15150-659.

Климатическое исполнение «У», категория размещения «2»:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50° С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при температуре 35° С и более низких температурах без конденсации влаги.

Климатическое исполнение «Т», категория размещения «2»:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50° С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 100 % при температуре 35° С и более низких температурах с конденсацией влаги.

Механизмы должны быть защищены от прямого воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

Степень защиты механизмов IP65 по ГОСТ 14254-96 обеспечивает работу механизма при наличии в окружающей среде пыли и струй воды.

Механизмы не предназначены для работы в средах, содержащих агрессивные пары, газы и вещества, вызывающие разрушение покрытий, изоляции и материалов, и во взрывоопасных средах.

Механизмы устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций по группе исполнения VI ГОСТ 12997-84.

### **1.2 Технические характеристики**

Исполнения механизмов и их основные технические данные приведены в таблице 1.

Параметры питающей сети электродвигателей механизмов трехфазный ток напряжением: 220/380V, 230/400V, 240/415V частотой 50 Hz.

Параметры питающей сети блока сигнализации положения токового БСП:

а) токового БСПТ-10:

- постоянный ток напряжением 24 В;
- однофазный переменный ток напряжением 220, 230, 240 В, частотой 50 Hz через блок питания БП-20.

б) индуктивного БСПИ-10:

- переменный ток напряжением до 12V, частотой 50 Hz;

в) реостатного БСПР-10:

- постоянный ток напряжением до 12 В;
- переменный ток напряжением до 12 В, частотой 50 Hz.

Параметры питающей сети выносного блока питания БП-20 - однофазное переменное напряжение: 220, 230, 240 В частотой 50 Hz

Допустимые отклонения от номинального значения параметров переменного тока питающей сети электродвигателя, БСП, блока БП-20:

- напряжения питания – от минус 15 до плюс 10%;
- частоты питания – от минус 2 до плюс 2 %;

Таблица 1.

Условное наименование механизма	Номинальный крутящий момент на выходном валу, Nм	Номинальное время полного хода выходного вала, S	Номинальный полный ход выходного вала, г	Тип электродвигателя	Потребляемая мощность в номинальном режиме, W, не более	Масса механизмов, kg, не более
МЭО-4000/25-0,25-97K	4000	25	0,25	АИР56В4	300	270
МЭО-4000/63-0,25-97K	4000	63	0,25	АИР56В4	300	
МЭО-4000/160-0,63-97K	4000	160	0,63	АИР56В4	300	
МЭО-10000/63-0,25-97СК	10000	63	0,25	АИС71В4	900	
МЭО-10000/160-0,63-97СК	10000	160	0,63	АИС71В4	900	

Усилие на ручке ручного привода механизмов не должно превышать 200 N.

Пусковой крутящий момент механизмов при номинальном напряжении питания превышает номинальный момент не менее, чем в 1,7 раза.

Для ограничения величины выбега выходного вала и предотвращения перемещения его от усилия регулирующего органа при отсутствии напряжения на электродвигателе в механизме предусмотрен механический тормоз.

Выбег выходного вала механизмов при сопутствующей нагрузке, равной 0,5 номинального значения, и номинальном напряжении питания не более:

- 1 % полного хода выходного вала - для механизмов с временем полного хода 10 s;
- 0,5 % полного хода выходного вала - для механизмов с временем полного хода 25 s;
- 0,25 % полного хода выходного вала - для механизмов с временем полного хода 63 s и более.

Люфт выходного вала механизмов при нагрузке 5 – 6 % номинального значения – не более 0,75°.

Значение допустимого уровня шума не превышает 80 dBA по ГОСТ 12.1.003-83.

Средний срок службы механизмов – не менее 15 лет.

Средняя наработка на отказ – не менее 80000 ч.

Механизмы являются восстанавливаемым, ремонтируемым, однофункциональным изделиями.

### 1.3 Состав, устройство и работа изделия

Механизмы состоят из следующих основных узлов (приложения Ж,Д): редуктора 1, электродвигателя 2, блока сигнализации положения 3, тормоза 4, ручного привода 5, штуцерного ввода 6, упоров 8 и 9, диска упоров 10, рычага 11.

Принцип работы механизмов заключается в преобразовании электрического сигнала, поступающего от регулирующих и управляющих устройств, во вращательное перемещение выходного вала.

Механизмы изготавливаются для работы в повторно-кратковременном реверсивном режиме с числом включений до 320 в час и продолжительностью включений до 25% при нагрузке на выходном валу в пределах от номинальной противодействующей до 0,5 номинального значения сопутствующей. При этом механизмы допускают работу в течение 1h в повторно-кратковременном реверсивном режиме с числом включений до 630 в час и продолжительностью включений до 25% со следующим повторением не раньше, чем через 3h. Интервал времени между включением и выключением на обратное направление должен быть не менее 50 ms.

Максимальная продолжительность непрерывной работы механизма в реверсивном режиме не должна превышать 10 min.

Электрическая принципиальная схема и схема подключения механизмов приведены в приложениях Б и В.

#### **1.4 Описание и работа составных частей механизма.**

Редуктор состоит из корпуса, цилиндрических прямозубых ступеней, ручного привода, тормоза.

Наличие планетарной ступени в редукторе механизмов с номинальным моментом до 4000 Nm позволяет использовать ручной привод независимо от включения или выключения электродвигателя. Включение ручного привода механизма МЭО-10000-97К производится поворотом по часовой стрелке влево рычага включения ручного привода 5 (приложение Д).

Механизмы изготавливаются с одним из следующих блоков сигнализации положения:

- блок концевых выключателей БКВ;
- реостатным БСПР-10;
- индуктивным
- токовым БСПТ-10М с унифицированными сигналами 0 – 5, 0 – 20, 4 – 20 mA.

по ГОСТ 26.011-80. Нелинейность блока сигнализации положения -  $\pm 2,5\%$ .

Токовый блок сигнализации положения комплектуется в двух вариантах:

- БСПТ-10 М;
- БПИ-30 в составе с БСПИ-10.

Устройство, технические данные и принцип работы блока сигнализации положения приведены в его руководстве по эксплуатации, входящем в комплект поставки механизма.

Устройство тормоза и его узлов приведены в приложении Г.

При работе электродвигателя шарики 10 отжимают тормозные диски 5 от тормозных накладок 7 на величину «А» в пределах  $A = 0,4...0,5$  мм. После выключения электродвигателя пружина 6 возвращает тормозные диски 5 в исходное положение, то есть прижимает его к плоскости тормозных накладок 7, обеспечивая торможение редуктора.

**Внимание!** Включать механизм на длительную работу допускается только с нагрузкой на выходном валу не менее, чем 25 % от номинального значения, так как без нагрузочного момента на валу тормоза шарики не отжимают тормозной диск, что приводит к не растормаживанию тормоза и износу тормозных накладок.

Для заземления корпуса механизма предусмотрен наружный знак заземления с требованиями по ГОСТ 21130-75.

#### **1.5 Маркировка**

1.5.1 Механизм имеет табличку, на которой нанесены следующие данные:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- условное обозначение механизма;
- номинальное напряжение питания, V;
- частота напряжения питания, Hz;
- номер механизма по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- год изготовления.

1.5.2 На корпусе механизма около заземляющего зажима нанесен знак заземления.

## **2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

2.1 В процессе технического обслуживания должны выполняться следующие меры безопасности:

- эксплуатацию механизма разрешается проводить лицам, имеющим допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 V и ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- эксплуатация механизма должна осуществляться при наличии инструкции по технике безопасности, учитывающей специфику соответствующего производства и утвержденной руководством предприятия- потребителя
- корпус механизма должен быть заземлен, а место подсоединения проводника должно быть защищено от коррозии нанесением слоя консистентной смазки.
- все работы с механизмом производить при полностью снятом напряжении питания. На щите управления необходимо укрепить табличку с надписью «Не включать – работают люди!».
- перед использованием ручным приводом должны быть приняты меры исключающие возможность подачи напряжения питания на электродвигатель.
- работы с механизмом производить только исправным инструментом.

- если при проверке на какие-либо цепи механизма подается напряжение, то не следует касаться токоведущих частей.

2.2 Соблюдение мероприятий по технике безопасности и ремонт механизмов должны производиться в полном соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ); «Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТ).

### **3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

#### **3.1 Подготовка изделия к использованию**

При получении механизмов следует убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений следует составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

Распаковать тару, осмотреть механизм и убедиться в отсутствии внешних повреждений.

Работы по расконсервации должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78.

Перед установкой механизма на объекте необходимо его проверить. С помощью ручки ручного привода повернуть выходной вал механизма на несколько градусов от первоначального положения. Выходной вал должен вращаться плавно.

Проверить работу механизма в режиме реверса от электродвигателя.

Заземляющий провод сечением не менее 4 mm<sup>2</sup> подсоединить к тщательно зачищенному болту заземления, затем затянуть болт. Для предохранения от коррозии нанести слой консистентной смазки.

Подать напряжение питания на контакты 1, 2, 3 (приложение Б), при этом выходной вал механизма должен прийти в движение. Поменять местами концы проводов. Подключенные к клемма 2 и 3, при этом выходной вал механизма должен прийти в движение в другую сторону.

Механизм может устанавливаться на объекте с любым пространственным расположением выходного вала.

#### **3.2 Монтаж и настройка механизма**

При установке механизма необходимо предусмотреть свободное место для обслуживания механизма, обеспечить возможность доступа к блоку сигнализации положения и ручному приводу.

Крепление механизмов производится четырьмя болтами.

Габаритно-присоединительные размеры механизмов приведены в приложениях А, А1.

Прежде чем приступить к установке механизма на арматуру необходимо руководствоваться мерами безопасности изложенными в разделе 2 руководства.

Электрическое подключение механизмов производить через штуцерный ввод.

Для подсоединения необходимо снять крышку 12 (приложение Ж,Д), гайку, шайбу и уплотнение, затем пропустить провод через уплотнение и в сборе установить в гнездо штуцерного ввода. Подсоединить провода к клеммным колодкам согласно приложению Б,В. Установить крышку на место. При этом обратить внимание на наличие всех крепежных элементов и их равномерную затяжку.

Провести настройку блока сигнализации положения в соответствии с его руководством по эксплуатации.

**Внимание!** Во избежание перегрузки электродвигателя электрические микровыключатели, ограничивающие крайние положения регулирующего органа, должны срабатывать на 3-5° раньше, чем механический ограничитель встанет на упор. Механический ограничитель предназначен для ограничения крайних положений регулирующего органа трубопроводной арматуры, на случай выхода из строя микровыключателей.

Произвести монтаж заземления как указано в разделе 3.1, нанести консервационную смазку на болт заземления.

Пайку монтажных проводов цепей внешних соединений к контактам розетки штуцерного ввода производить оловянно-свинцовым припоем с применением бескислотных флюсов. После пайки необходимо удалить флюс промыванием мест паяк спиртом. Места паяк покрыть бакелитовым лаком или эмалью.

Провода, идущие к датчику блока сигнализации положения должны быть пространственно разделены от силовых сетей и экранированы. Сопротивление каждого провода линии связи между механизмом и блоком питания должны быть не более 12 Ω.

Проверить мегаомметром сопротивление изоляции электрических цепей, значение которого должно быть не менее 20 МΩ, и сопротивление заземляющего устройства, к которому подсоединен механизм, значение должно быть не более 10Ω.

#### 4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

4.1 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия:

- снимите упоры;
- отрегулируйте длину тяги, перемещая рычаг механизма на рабочем угле ручным приводом;
- установите упоры в крайних положениях рабочего угла поворота рычага;
- установите регулирующий орган в среднее положение;
- настройте блок сигнализации положения ( см. руководство по эксплуатации блока сигнализации положения).

4.2 Перечень возможных неисправностей, вероятные причины их возникновения, способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении механизм не работает	Нарушена электрическая цепь	Проверить цепь и устранить неисправность
	Механизм стоит на упоре	Включить в обратную сторону
	Нарушена обмотка электродвигателя	Заменить обмотку или весь электродвигатель
2. Тормоз не обеспечивает торможение при нагрузке на выходном валу	Износились тормозные накладки	Заменить тормозные накладки
	Частичный износ тормозных накладок	Расконтрить регулировочные винты 11(приложение Г) и повернуть их по часовой стрелке, затем снова законтрить гайкой 9
	Попадание масла на рабочие поверхности тормозных накладок	Протереть тормозные накладки и обезжирить их спиртом
3. Увеличенный выбег выходного вала механизма	Износ тормозных накладок	См. п. 2
	Попадание масла на их рабочие поверхности	
4. Увеличенный люфт выходного вала механизма	Большой износ последних ступеней зубчатой передачи	Заменить зубчатые пары
	Люфт в шпонках рычага механизма или выходного колеса	Заменить шпонки
Не происходит срабатывание микровыключателей	Вышел из строя микровыключатель	Заменить микровыключатель

#### 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

5.1 В процессе эксплуатации механизмы должны подвергаться внешнему осмотру, профилактике, ревизии и ремонту. Эксплуатации механизмов с поврежденными деталями и другими неисправностями запрещается.



Ввиду приработки тормозных накладок рекомендуется при наработке 150-250 h произвести осмотр и подрегулировку тормозного устройства согласно таблице 2.

Тормозное устройство после регулировки должно обеспечить фиксацию положения, равного 1,7 номинального момента на выходном валу.

Периодичность профилактических осмотров механизмов устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже чем через год, а блока сигнализации положения через каждые 6 месяцев.

Во время профилактических осмотров необходимо производить следующие работы:

- после отключения механизма от источника питания очистить наружные поверхности механизма от грязи и пыли;
- проверить затяжку всех крепежных болтов, болты должны быть равномерно затянуты;
- проверить состояние заземляющего устройства, в случае необходимости (при наличии ржавчины), заземляющие элементы должны быть очищены и после затяжки болта заземления вновь покрыты консистентной смазкой;
- проверить уплотнение штуцерного ввода. При легком подергивании кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в узле уплотнения.
- проверить настройку блока сигнализации положения, в случае необходимости произвести его подрегулировку.

Через пять лет эксплуатации необходимо произвести разборку, осмотр и замену старой смазки. Для этого механизм необходимо отсоединить от источника питания, снять с места установки и последующие работы производить в мастерской.

Разобрать механизм до состояния возможности удаления старой смазки в редукторе, промыть все детали и высушить. Собрать редуктор, обильно смазав трущиеся поверхности подвижных частей редуктора смазкой ЛИТОЛ-24 или ЦИАТИМ-203.

- собрать механизм;
- произвести настройку БСП;
- произвести регулировку тормоза.

В процессе эксплуатации при увеличении выбега выходного вала механизма произвести регулировку зазора «А» тормоза в пределах  $A = 0,4 \dots 0,6$  мм.

Для этого необходимо (приложение Г):

- отвинтить крепежные болты и отсоединить электродвигатель;
- расконтрить регулировочные винты 11 и повернуть их на 180° по часовой стрелке, затем снова законтрить гайкой 9.
- подсоединить электродвигатель с помощью крепежных болтов.

## **6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

Хранение механизмов со всеми комплектующими изделиями должно производиться с консервацией и в заводской упаковке в условиях хранения «З» по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения механизмов не более 24 месяцев со дня отгрузки. При необходимости более длительного хранения должна производиться переконсервация механизмов по варианту защиты ВЗ-14 или ВЗ-15 по ГОСТ 9.014-78.

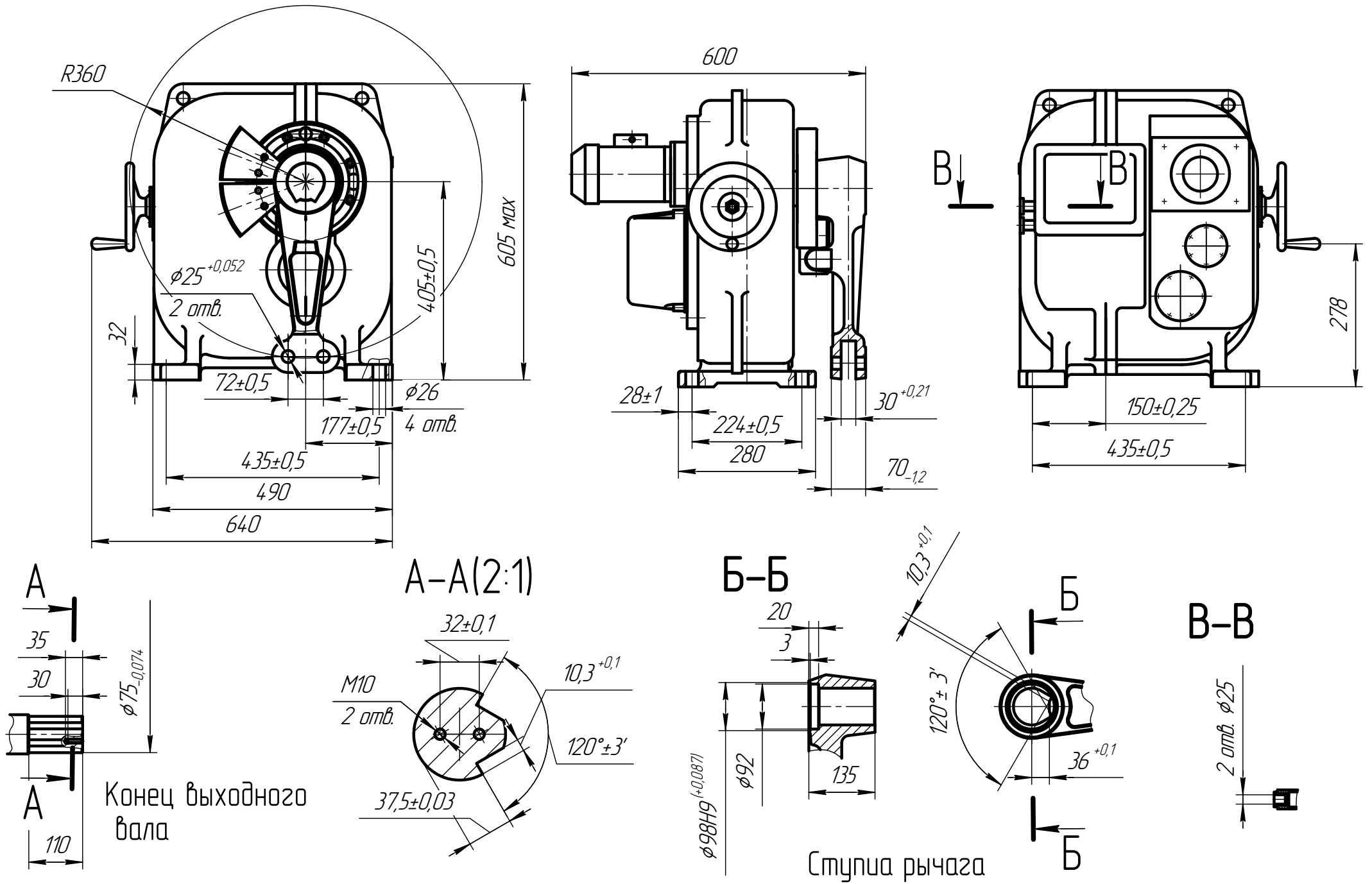
Условия транспортирования механизмов должны соответствовать условиям хранения «5» для климатического исполнения «У2» или «6» для климатического исполнения «Т2», но при атмосферном давлении не ниже 35,6 кПа и температуре не ниже минус 50°C, или условиям хранения «3» по ГОСТ 15150-69 при морских перевозках в трюмах. Время транспортирования – не более 45 суток.

Механизмы транспортируются всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта. Транспортирование на самолетах должно осуществляться в герметизированных отапливаемых отсеках.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, упакованные механизмы не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных механизмов на транспортное средство должен исключать их самопроизвольное перемещение.

# Приложение А (обязательное)

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизма МЭО-4000-97К



# **ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)** **Схемы электрические принципиальные механизмов МЭО(Ф)** **с трехфазным напряжением питания**

Рисунок Б.1  
 Схема механизма с БКВ

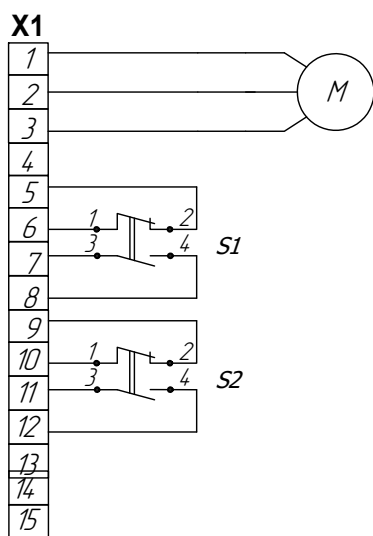


Рисунок Б.2  
 Схема механизма с БСПР-10.  
 Остальное см. рисунок Б.1

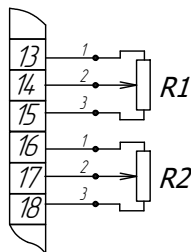


Рисунок Б.3  
 Схема механизма с БСПИ-10.  
 Остальное см. рисунок Б.1

Рисунок Б.4  
 Схема механизма с БСПТ-10М.  
 Остальное см. рисунок Б.1

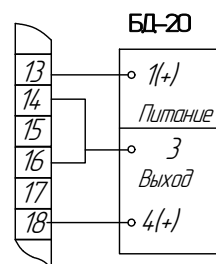
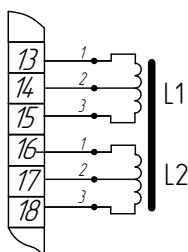
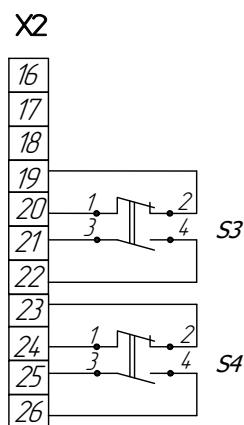


Диаграмма работы микровыключателей

микро выключатель	контакт разъема X1	Положение armатуры		
		открыто	промежуточное	закрыто
S1	1-2		■	
	3-4	■		
S2	5-6	■		
	7-8			■
S3	9-10		■	
	11-12	■		
S4	13-14	■		
	15-16			■

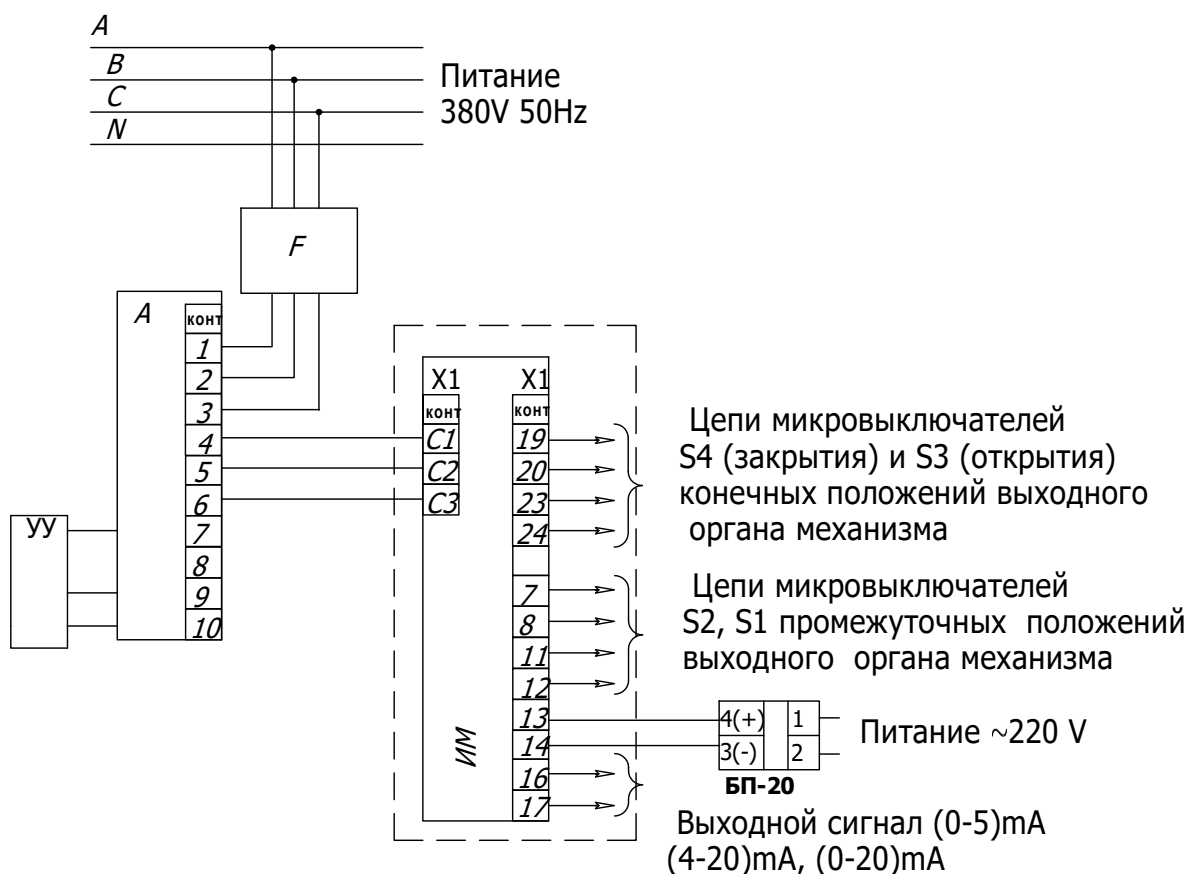
S1 – промежуточный микровыключатель открытия  
 S2 – промежуточный микровыключатель закрытия  
 S3 – конечный микровыключатель открытия  
 S4 – конечный микровыключатель закрытия

■ – контакт замкнут  
 □ – контакт разомкнут

L1, L2 – катушка индуктивности;  
 М – электродвигатель АИР;  
 R1, R2– датчик реостатный;  
 S1, S2, S3, S4– микровыключатели;  
 БД-20 датчик токовый;  
 X1, X2–клеммный блок РП 28

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое)

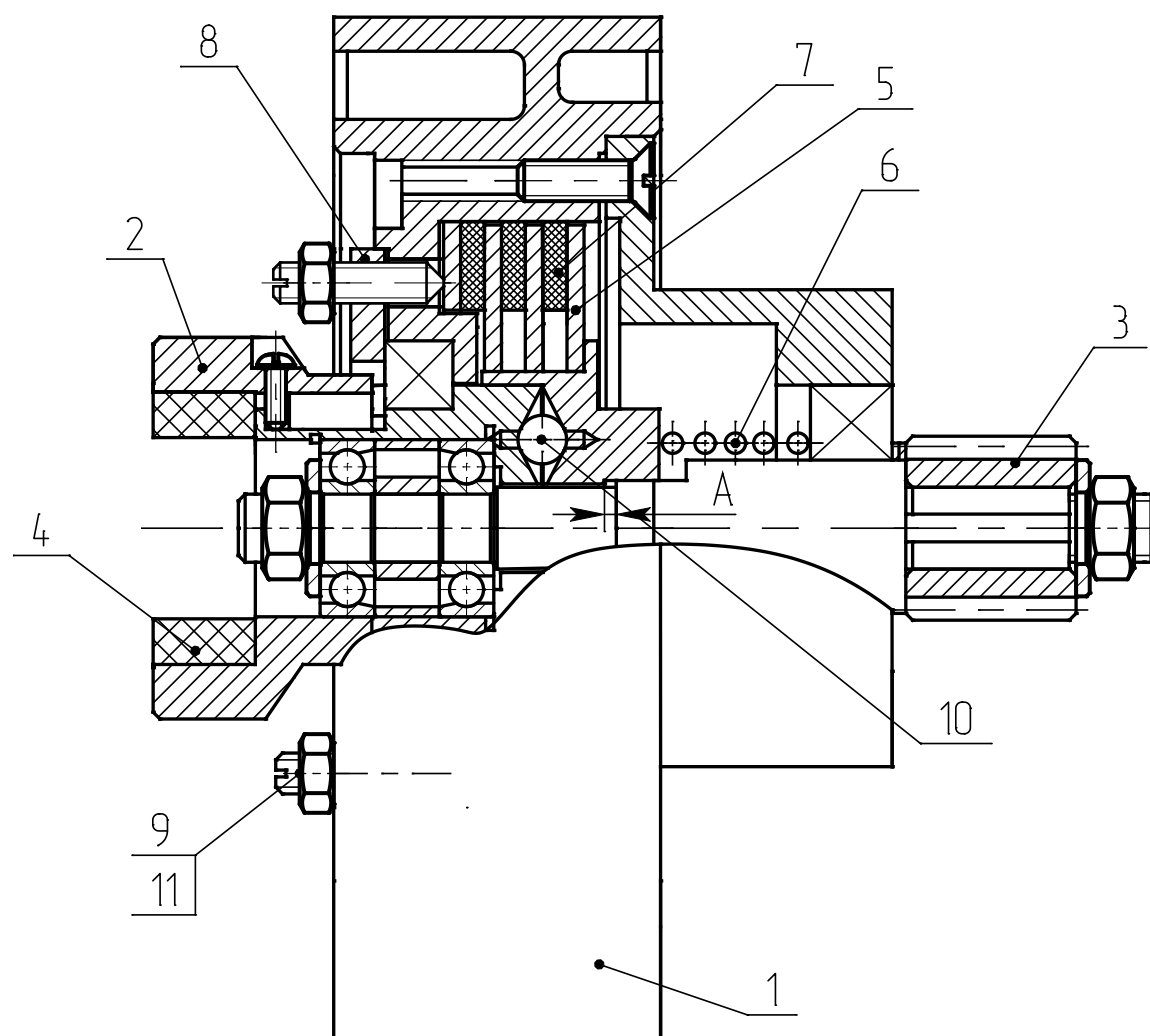
### Схема подключения исполнительного механизма МЭО(Ф) к трехфазной сети с датчиком БСПТ при бесконтактном управлении



F - автоматы защиты;  
 А - пускатель ПБР-3А;  
 УУ -устройство управляющее;  
 ИМ - исполнительный механизм;  
 БП- 20 -блок питания (24V);  
 Х1- разъем РП10-30;  
 S1, S2, S3, S4 - микровыключатели конечных и промежуточных положений выбраны условно.

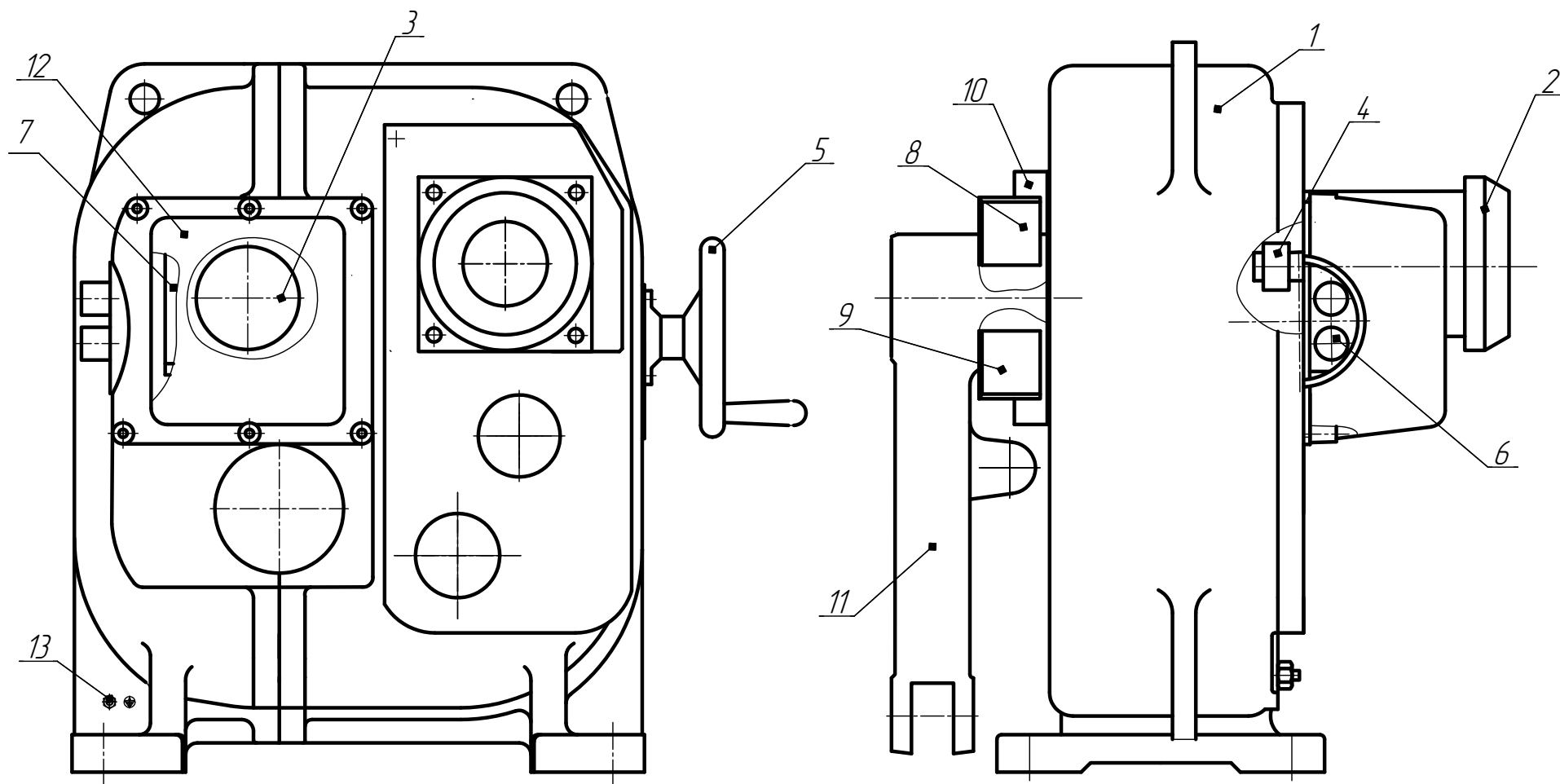
## Приложение Г (обязательное) Тормоз

Внимание! Данная конструкция тормоза позволяет осуществлять регулировку зазоров без разборки узла тормоза, что существенно упрощает данный процесс, снижает трудоемкость, повышает надежность работы.



1- корпус, 2- полумуфта, 3- шестерня, 4- сухарь, 5 – тормозной диск, 6- пружина, 7 – накладка тормозная, 8 – крышка, 9 – гайка, 10 – шарик, 11 – винт.

*Приложение Ж (обязательное)  
Общий вид механизма МЭО-4000-97К*



*1-редуктор; 2-электродвигатель; 3-блок сигнализации положения или БКВ; 4-тормоз; 5- привод ручной;  
6- ввод штуцерный; 7-колодка клеммная; 8-упор правый; 9-упор левый; 10-диск упоров, 11-рычаг;  
12- крышка; 13-болт заземления.*