

МЕХАНИЗМЫ
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОДНОБОРОТНЫЕ
МЭО-4000КА, МЭОФ-4000КА, МЭО-10000КА
для атомных станций

Руководство по эксплуатации
ЯЛБИ.421311.074 РЭ

Содержание

1 Описание и работа	4
1.1 Назначение механизмов	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав, устройство и работа механизмов	8
1.4 Описание и работа составных частей механизмов	9
1.5 Маркировка	11
2 Использование по назначению	12
2.1 Эксплуатационные ограничения	12
2.2 Подготовка механизмов к использованию	12
2.3 Использование механизмов	12
2.4 Порядок монтажа механизмов	13
2.5 Электрическое подключение механизмов	14
2.6 Настройка блока сигнализации положения	15
2.7 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения	16
3 Техническое обслуживание и ремонт	17
4 Транспортирование и хранение	19
5 Утилизация	19
Приложение А_Условное обозначение механизмов	20
Приложение Б Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизмов	21
Приложение В Схемы электрические принципиальные механизмов	24
Приложение Г Схемы внешних соединений механизмов с блоком БСПТ-10АА	25
Приложение Д Тормоз	27
Приложение Е Монтаж и демонтаж контакта гнездового в корпусе розетки и контакта штыревого в корпусе вилки	28
Приложение Ж Инструменты и принадлежности	29
Приложение И Настройка тормоза	30
Приложение К Кинематическая схема механизмов	31

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с механизмами исполнительными электрическими однооборотными МЭО-4000-09КА, МЭО-10000-09КА (далее - МЭО) и механизмами исполнительными электрическими однооборотными фланцевыми МЭОФ-4000-99КА (далее - МЭОФ) постоянной скорости (далее – механизмы) Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП) с целью обеспечения полного использования их технических возможностей.

РЭ распространяется на механизмы, указанные в таблице 1.

Во избежание поражения электрическим током при подготовке к эксплуатации, эксплуатации и обслуживании механизмов должны быть соблюдены меры безопасности, изложенные в разделе 2 «Использование по назначению».

К монтажу, управлению и обслуживанию механизмов должен допускаться только специально подготовленный персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, а также «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и получивший соответствующий инструктаж по технике безопасности.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны несущественные отличия между руководством по эксплуатации и поставляемыми механизмами, не влияющие на их технические характеристики, условия монтажа и эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение механизмов

1.1.1 Механизмы предназначены для перемещения регулирующих органов в системах автоматического регулирования технологическими процессами в соответствии с командными сигналами, поступающими от автоматических регулирующих и управляющих устройств и командами со щитов управления.

1.1.2 Механизмы предназначены для работы в обслуживаемых помещениях атомных станций (далее - АС).

1.1.3 Механизмы типа МЭО устанавливаются отдельно от приводного устройства и соединяются с его регулирующим органом посредством соединительной тяги.

1.1.4 Механизмы типа МЭОФ устанавливаются непосредственно на трубопроводную арматуру и соединяются со штоком регулирующего органа посредством муфты.

1.1.5 Рабочее положение механизмов - любое, определяемое положением регулирующего органа трубопроводной арматуры или приводного устройства.

1.2 Технические характеристики

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

Таблица 1

Условное обозначение механизма	Номи- нальный крутя- щий мо- мент на выход- ном валу, N·m	Номи- нальное время полного хода выхо- дного вала, s	Номи- нальный полный ход выход- ного вала, r	Мош- ность, потре- бляемая двигателем, W, не более	Мас- са, kg, не бо- лее	Тип двигателя
МЭО-4000/63-0,25У*-09КА	4000	63	0,25	320	270	ДАТ56В4АП
МЭО-4000/160-0,63У*-09КА		160	0,63			
МЭО-4000/63-0,25И*-09КА		63	0,25			
МЭО-4000/160-0,63И*-09КА		160	0,63			
МЭОФ-4000/63-0,25М*-99КА		63	0,25		265	
МЭО-10000/63-0,25У*-09КА	10000	63	0,25	590	580	ДАТ63В4АП
МЭО-10000/160-0,63У*-09КА		160	0,63			
*Буквами "У", "И", "М" обозначен тип блока сигнализации положения, подробно см. приложение А.						

1.2.2. Механизмы в зависимости от заказа относятся к классу безопасности - 2НЗО, 3НО, 4Н по НП-001-15 «Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций».

Механизмы класса безопасности 2НЗО поставляются только с блоком сигнализации положения токовым БСПТ-10АА или блоком концевых выключателей БКВ.

1.2.3 Механизмы по защищенности от попадания внутрь твердых тел (пыли) и воды имеют степень защиты IP54, категорию оболочки 2 по ГОСТ 14254-2015, что обеспечивает работу механизмов при наличии в окружающей среде пыли и брызг воды.

1.2.4 Механизмы предназначены для эксплуатации в атмосфере типа II или III, или IV и при следующих условиях по ГОСТ 15150-69:

- климатическое исполнение «У», категория размещения «2» при температуре окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С и относительной влажности окружающего воздуха до 100 % при температуре 25 °С.

- климатическое исполнение «У», категория размещения «3» при температуре окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С и относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 25 °С без конденсации влаги;

Примечание - Механизмы климатического исполнения «У2» могут эксплуатироваться в условиях воздействия климатических факторов внешней среды, соответствующих климатическому исполнению «У3».

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

1.2.6 Материалы и покрытия наружных поверхностей механизмов обладают стойкостью к воздействию дезактивирующих растворов композиций 1, 6, 7 по НП-068-05 «Правила и нормы. Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования» в соответствии с требованиями, предъявляемыми к арматуре для оборудования и трубопроводов АС. Дезактивация проводится струйной смывкой или протиркой дезактивирующими растворами. Погружение механизмов в дезактивирующий раствор не допускается.

1.2.7 Конструкционные материалы, применяемые при изготовлении механизмов, соответствуют НП-089-15.

1.2.8 Механизмы относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 «Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций», т.е. сохраняют работоспособность во время и после сейсмических воздействий.

1.2.9 Механизмы вибростойки в диапазоне частот от 5 до 100 Гц при действии вибрационных нагрузок по двум направлениям с ускорением до 1g и с амплитудой колебаний до 50 мкм.

1.2.10 Механизмы устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций по группе исполнения V1 ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.11 Механизмы соответствуют группе исполнения IV по устойчивости к электромагнитным воздействиям в жесткой электромагнитной обстановке с критерием качества функционирования А по ГОСТ 32137-2013.

1.2.12 Режим работы механизмов - повторно-кратковременный с частыми пусками S4 по ГОСТ ИЕС 60034-2014 с продолжительностью включений (ПВ) до 25% и номинальной частотой

включений до 320 в час при нагрузке на выходном валу в пределах от номинальной противодействующей до 0,5 номинального значения сопутствующей.

Максимальная частота включений - до 630 в час при ПВ до 25%, допускаемая - в течение одного часа со следующим повторением не менее чем через 3 часа.

При реверсировании интервал времени между выключением и включением на обратное направление должен быть не менее 50 ms.

1.2.13 Управление механизмами – бесконтактное при помощи пускателей бесконтактных реверсивных ПБР-3АА, или пускателей интеллектуального исполнения ПБР-ЗИА.

1.2.14 Электрическое питание двигателя механизмов - переменный ток напряжением 380 V частотой 50 Hz. Допускаемые отклонения параметров питающей сети переменного тока от номинального значения:

- по напряжению – от минус 15 % до плюс 10 %;
- по частоте тока - от минус 2 % до плюс 2 %. При этом отклонения напряжения и частоты не должны быть противоположными.

Механизмы работоспособны при:

- падении напряжения до 80 % от номинального значения при одновременном падении частоты на 6 % от номинального значения в течение 15 s;
- повышении напряжения до 110 % от номинального значения и одновременном увеличении частоты на 3 % от номинального значения в течение 15 s;
- аварийном отклонении частоты тока в сети:
 - 1) в диапазоне от 49,0 до 50,5 Hz – длительно;
 - 2) в диапазонах (47,5 - 49,0) Hz и (50,5 - 52,5) Hz – до 5 min однократно, но не более 750 min в течение срока эксплуатации;
 - 3) в диапазоне (46,0 - 47,5) Hz – до 30 s однократно, но не более 300 min в течение срока эксплуатации.

При этом не должно происходить останова механизмов и должно быть обеспечено срабатывание арматуры или приводного устройства.

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

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

- 0,5 % полного хода выходного вала у механизмов со временем полного хода 25 s;
- 0,25 % полного хода выходного вала у механизмов со временем полного хода 63 s и более.

1.2.17 Люфт выходного вала механизмов не более $0,75^0$ при нагрузке, равной (5 -6) % номинального значения.

1.2.18 Отклонение времени полного хода выходного вала механизмов от действительного значения не более ± 20 % при изменении напряжения питания в пределах от 85 % до 110 % номинального значения и 0,5 номинального значения сопутствующей нагрузки.

1.2.19 Механизмы обеспечивают фиксацию положения выходного вала при номинальной нагрузке и отсутствии напряжения питания.

1.2.20 Усилие на маховике ручного привода механизмов не более 200 N.

1.2.21 Значение допускаемого уровня шума не более 80 dBA по ГОСТ 12.1.003-2014.

1.2.22 Средний срок службы механизмов не менее 20 лет.

Механизмы обеспечивают функционирование без обслуживания и ремонта периодами по 15000 h.

1.2.23 Средняя продолжительность технического обслуживания механизмов не более 24 h.

1.2.24 Межремонтный период не менее 4 лет.

1.2.25 Гарантийный срок механизмов - 36 месяцев со дня выдачи подтверждения о поставке (или со дня перевоза через границу – при экспорте), в том числе 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию (при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации).

1.2.26 Механизмы относятся к ремонтпригодным, одноканальным, однофункциональным изделиям.

1.2.27 Габаритные и присоединительные размеры механизмов приведены в приложении Б.

1.2.28 Краткая техническая характеристика блоков сигнализации положения и блока конечных выключателей, устанавливаемых в механизмах, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Тип блока	БКВ-Ш	БСПИ	БСПТ-10АА
Тип датчика положения	-	индуктивный	токовый
Код в обозначении механизмов	М	И	У
Напряжение питания согласующего устройства (PHE):			
- постоянного тока	-	-	18-36 V
- переменного тока частотой 50Hz	-	12 V	220; 230; 240 V*
- переменного тока частотой 60Hz	-	12 V	220 V*
Тип или параметры выходного сигнала датчика положения	-	Изменение индуктивности	аналоговый сигнал по ГОСТ 26.011-80 согласно таблице 3
Нелинейность выходного сигнала	-	не более 2,5 % от максимального значения	
Гистерезис выходного сигнала	-	не более 1,5 % от максимального значения	
Дифференциальный ход электрических ограничителей положения и сигнализации (микровыключателей)	не более 4 % полного хода выходного вала механизмов		
Коммутационная способность электрических ограничителей положения и сигнализации	(20-500) mA при напряжении 220 V переменного тока или (1-1000) mA при напряжении 24; 48 V постоянного тока		
Местный указатель положения выходного вала МЭОФ	Имеется		

* При подключении через блок питания БП-20АА.

Примечания

1 Допустимые отклонения параметров питающей сети переменного тока от минус 15 % до плюс 10% для напряжения питания и от минус 2 % до плюс 2% для частоты.

2 Для БСПТ сопротивление нагрузки до 0,5 kΩ для диапазонов (4-20) или (0-20) mA и до 2 kΩ для диапазона (0-5) mA по ГОСТ 26.011-80.

1.2.29 Подключение блока датчика БД-10АА к блоку питания БП-20АА в блоке БСПТ должно выполняться согласно таблице 3.

Таблица 3

Выходной аналоговый сигнал по ГОСТ 26.011-80, mA	Схема подключения	Сопротивление нагрузки, kΩ	Источник питания	Потребляемая мощность, W/VA, не более
0-5	Четырехпроводная	от 0,05 до 2	БП-20АА	10*
	Трехпроводная			
	Четырехпроводная		Внешний источник питания (18-36) V	2,5
0-20	Четырехпроводная	от 0,05 до 0,5	БП-20АА	10*
	Трехпроводная			
	Четырехпроводная		Внешний источник питания (18-36) V	2,5
4-20**	Четырехпроводная	от 0,05 до 0,5	БП-20АА	10*
	Трехпроводная			
	Двухпроводная			
	Двухпроводная	$R_n \leq \frac{U_{\text{пит}} - 17}{0,02 \cdot 100}$ где $U_{\text{пит}}$ - напряжение питания, V	Внешний источник питания (18-36) V	2,5
* Мощность потребляемая блоком питания. ** Настраивается по умолчанию на предприятии-изготовителе. Примечание - выходной аналоговый сигнал должен быть гальванически разделен от напряжения питания переменного тока.				

1.3 Состав, устройство и работа механизмов

1.3.1 Механизмы состоят из следующих основных деталей и узлов (приложение Б): электропривода - 1, редуктора - 2, блока сигнализации положения или блоком концевых выключателей - 3, тормоза - 4, ручного привода - 5, разъема - 6, крышки - 8, рычага - 9, упоров - 11.

В состав механизмов типа МЭОФ дополнительно входят ограничитель 15, основание 19. Вместо рычага применена полумуфта 18.

1.3.2 Механизмы изготавливаются с одним из нижеприведенных блоков:

- блоком концевых выключателей (БКВ);
- блоками сигнализации положения (БСП) токовым (БСПТ), индуктивным (БСПИ).

Блок БСПТ состоит из блока датчика БД-10АА и блока питания БП-20АА.

1.3.3 Принцип работы механизмов заключается в преобразовании электрического сигнала, поступающего от регулирующего или управляющего устройства во вращательное перемещение выходного вала.

1.3.4 Схемы электрические принципиальные и рекомендуемые схемы внешних соединений механизмов приведены в приложениях В и Г.

1.4 Описание и работа составных частей механизмов

1.4.1 Электропривод

Электропривод служит для передачи вращения через редуктор и создания требуемого крутящего момента на выходном валу механизма.

В электроприводе используются двигатели асинхронные трехфазные ДАТ56АП, ДАТ63АП. согласно таблице 1. Основные параметры двигателей приведены в таблице 4.

Таблица 4

Тип и условное обозначение двигателя	ДАТ56В4АП	ДАТ63В4АП
Номинальная мощность, W	180	370
Активная потребляемая мощность в номинальном режиме, W, не более	304	585
Параметры питающей сети:		
- напряжение, V	380	380
- частота, Hz	50	50
Потребляемый ток в номинальном режиме, A	0,7	1,25
Номинальная частота вращения, r/min	1350	1320
Номинальный вращающий момент, N·m	1,27	2,68
Отношение начального пускового тока к номинальному	3,5	5,0

1.4.2 Редуктор

Редуктор является основным узлом механизма и служит для понижения частоты вращения и повышения крутящего момента, создаваемого электроприводом, до требуемого значения на выходном валу.

В корпусе редуктора размещены многоступенчатая цилиндрическая передача, ручной привод и тормоз. Кроме того, редуктор механизма типа МЭО-4000 имеет планетарную передачу, а редуктор типа МЭО-10000 – устройство включения ручного привода.

1.4.3 Ручной привод

Ручной привод служит для перемещения выходного вала (регулирующего органа) при монтаже и настройке механизмов, а также в аварийных ситуациях (например, отсутствии напряжения питания).

Перемещение выходного вала механизмов осуществляется вращением маховика ручного привода 5 (приложение Б). Усилие на маховике не превышает 200 N.

Наличие планетарной передачи в редукторе механизма типа МЭО-4000 позволяет использовать ручной привод независимо от включения или выключения двигателя.

Включение ручного привода механизмов типа МЭО-10000 производится при выключенном двигателе поворотом рычага включения ручного привода 16 (приложение Б) по часовой стрелке влево до упора.

ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ РУЧНЫМ ПРИВОДОМ НЕОБХОДИМО УДЕРЖИВАТЬ МАХОВИК ОТ ПРОВОРОТА ПРОТИВОДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИЛОЙ С

МОМЕНТА ПОВОРОТА РЫЧАГА ВКЛЮЧЕНИЯ (ВКЛЮЧЕНИЯ РУЧНОГО ПРИВОДА) ДО ВОЗВРАТА РЫЧАГА В ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ (ОТКЛЮЧЕНИЯ РУЧНОГО ПРИВОДА).

1.4.4 Тормоз

Тормоз 4 (приложение Б) предназначен для ограничения величины выбега выходного вала и фиксации текущего углового положения выходного вала под нагрузкой при прекращении подачи напряжения питания электродвигателя.

При работе двигателя шарики 10 (приложение Д) тормоза отжимают полумуфту 11. Тормозные диски 5 выходят из зацепления с накладками тормозными 4, и происходит растормаживание редуктора. Смещение полумуфты 11 ограничено зазором К, минимальное значение (0,5 mm) которого обеспечивает полное размыкание фрикционной связи и соответствует угловому люфту полумуфты 2 - 20°.

После выключения двигателя пружина 7 возвращает диски 5 в исходное положение, то есть прижимает его к плоскости тормозных накладок 4, обеспечивая торможение редуктора.

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ БЫСТРОГО ИЗНОСА И НАГРЕВА ТОРМОЗНЫХ НАКЛАДОК ТОРМОЗА, НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ МЕХАНИЗМЫ НА ДЛИТЕЛЬНУЮ РАБОТУ С НАГРУЗКОЙ НА ВЫХОДНОМ ВАЛУ МЕНЕЕ 50 % ОТ НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ.

1.4.5 Блок сигнализации положения

Блок сигнализации положения (далее - блок) предназначен для преобразования положения выходного вала механизма в пропорциональный электрический сигнал и сигнализации его крайних и промежуточных положений.

В механизмах может быть установлен один из блоков, приведенных в приложении Б.

Вращение выходного вала механизма непосредственно передаётся валу блока сигнализации положения.

Концевые выключатели блока используются для сигнализации положения выходного вала и блокирования его в крайних положениях.

Путевые выключатели блока могут использоваться для сигнализации положения выходного вала в промежуточных положениях или дублирования концевых выключателей.

Краткая информация по конструктивным особенностям блоков приведена в таблице 5. Подробная информация приведена в руководстве по эксплуатации на соответствующий блок.

Таблица 5

Тип блока	БСПТ	БСПИ	БКВ-Ш
Концевые и путевые выключатели	Микровыключатели Д-3031 7ШО.360.006 ТУ		
Устройство преобразования положения выходного вала в электрический сигнал	Токовый датчик (согласующее устройство РНЕ)	Катушка индуктивности	-
Указатель положения выходного вала механизма	Местный, стрелочный механический со шкалой		

1.4.6 Упоры и ограничитель

Упоры 11 и ограничитель 15 (приложение Б) предназначены для механического ограничения положения регулирующего органа в случае его выхода за пределы рабочего диапазона: 0,25 г (90°) или 0,63 г (225 °) из-за несрабатывания концевых выключателей. В механизмах МЭО роль ограничителя выполняет рычаг 9, имеющий для этого специальный выступ.

Примечание – В механизмах МЭОФ с рабочим диапазоном 0,63 г ограничитель не устанавливается.

1.5 Маркировка

На табличке (рисунок 1), установленной на корпусе механизмов нанесены:

- 1 - товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- 2 - надпись «Сделано в России» на русском или английском языках или на языке, указанном в договоре на поставку;
- 3 - условное обозначение;
- 4 - номинальное напряжение питания, V;
- 5 - частота тока, Hz;
- 6 - степень защиты IP54;
- 7 - масса, kg;
- 8 - заводской номер механизма по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- 9 - год изготовления.

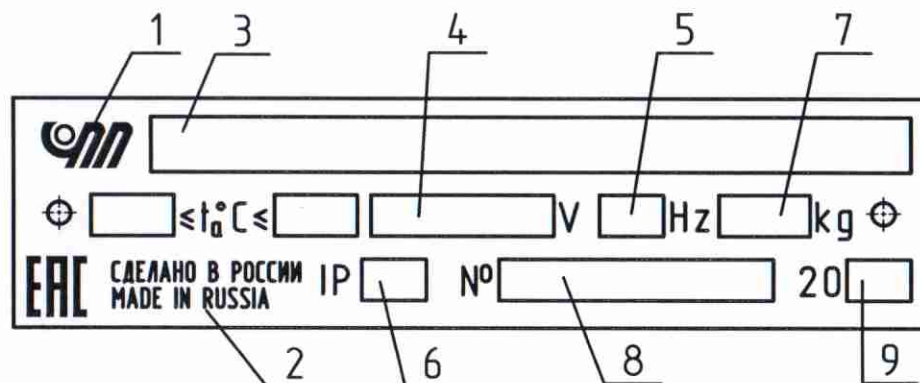


Рисунок 1 – Табличка

Примечание – для данных механизмов предельные значения температуры окружающей среды t_a не указываются.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Все работы по монтажу и ремонту механизмов производить при полностью снятом напряжении питания.

2.1.2 Безопасная эксплуатация механизмов обеспечивается правильной организацией осмотров и технического обслуживания.

При эксплуатации и техническом обслуживании механизмов необходимо соблюдать требования настоящего РЭ и нормативно-технической документации, регламентирующей правила эксплуатации электрооборудования.

2.2 Подготовка механизмов к использованию.

2.2.1 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 ящик, отвернуть гайки, крепящие механизм ко дну ящика и вынуть механизм. Осмотреть механизм и убедиться в отсутствии внешних повреждений. Обратит внимание на наличие всех крепежных элементов, наличие средств уплотнения, заземляющих элементов.

Проверить комплектность поставки механизма в соответствии с формуляром.

Работы по расконсервации перед установкой привода на арматуру должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78.

Примечание – После транспортирования при отрицательных температурах перед распаковыванием привод в упаковке рекомендуется выдержать 6 h при температуре (плюс 5 – плюс 25) °С для предотвращения образования конденсата.

ВНИМАНИЕ! МАХОВИК РУЧНОГО ПРИВОДА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В ЦЕЛЯХ СТРОПОВКИ!

2.2.2 С помощью маховика ручного привода 5 (приложение Б) проверить легкость вращения выходного вала механизма, повернув его рукой на несколько оборотов от первоначального положения. Выходной вал должен вращаться плавно.

Заземлить механизм медным проводом сечением не менее 4 mm². Место присоединения заземляющего проводника - болт 13 (приложение Б).

Проверить мегаомметром сопротивление изоляции электрических цепей, значение должно быть не менее 20 МΩ.

Напряжение мегаомметра прикладывать:

- 500 V между соединенными вместе контактами блока сигнализации положения и соединенными вместе контактами электродвигателя;

- 500 V между соединенными вместе контактами электродвигателя и корпусом;

- 250 V между соединенными вместе контактами блока сигнализации положения корпусом.

Подать трехфазное напряжение питания на клеммы двигателя U1, V1, W1 (приложение В), при этом выходной вал должен прийти в движение. Поменять местами фазы питания, подключенные к клеммам V1 и W1, при этом выходной вал должен прийти в движение в обратную сторону.

2.3 Использование механизмов

2.3.1 Эксплуатацию механизмов разрешается проводить персоналу, имеющему допуск

к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В и ознакомленному с настоящим РЭ, руководством по эксплуатации блока сигнализации положения и руководством по эксплуатации двигателя.

При эксплуатации и техническом обслуживании механизмов необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Перед установкой механизма необходимо соблюдать следующие МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ:

- все работы с механизмом производить при полностью снятом напряжении питания;
- на щите управления необходимо установить табличку с надписью "Не включать - работают люди";
- корпус механизма должен быть заземлен;
- работы с механизмом производить только исправным инструментом.

2.4 Порядок монтажа механизмов

2.4.1 При монтаже механизмов необходимо предусмотреть возможность свободного доступа к блоку сигнализации положения, ручному приводу, двигателю для технического обслуживания.

2.4.2 Порядок монтажа механизмов МЭОФ:

а) с помощью ручного привода установить выходной вал механизма таким образом, чтобы механический ограничитель 15 (приложение Б) находился не доходя на 3-5° до упоров 11, в положении ЗАКРЫТО.

Регулирующий орган трубопроводной арматуры также должен быть установлен в положение ЗАКРЫТО;

б) установить механизм на трубопроводную арматуру. При этом выходной вал механизма и шток регулирующего органа арматуры соединить при помощи полумуфты 18 (рисунок А.2) и вставки из комплекта монтажных частей.

в) закрепить механизм соответствующим крепежом;

г) установить стрелку 16 (рисунок Б.2) в положение .

П р и м е ч а н и е – В механизмах с полным ходом выходного вала 0,63 г механические ограничители перемещения выходного вала не устанавливаются. Положения ЗАКРЫТО и ОТКРЫТО механизма определяются исключительно положением рабочего органа арматуры.

2.4.3 Порядок монтажа механизмов МЭО:

а) установить механизм на фундамент или промежуточную конструкцию, и закрепить соответствующим крепежом;

б) снять упоры 11;

в) поворачивая маховик ручного привода 5, установить рычаг 9 (приложение Б) в положение, соответствующее положению ЗАКРЫТО регулирующего органа;

г) установить один упор;

д) соединить рычаг механизма с регулирующим органом при помощи тяги. Отрегулировать длину тяги, перемещая рычаг механизма маховиком ручного привода в диапазоне рабочего угла поворота выходного вала;

е) поворачивая маховик ручного привода 5, установить рычаг в положение, соответствующее положению ОТКРЫТО регулирующего органа;

- ж) установить второй упор;
- з) поворачивая маховик ручного привода 5, вернуть регулирующий орган в положение ЗАКРЫТО.

2.5 Электрическое подключение механизмов

2.5.1 Механизмы имеют 2 разъёма:

- для силовых цепей (см. руководство по эксплуатации двигателей ДАТ, входящее в комплект поставки механизма);
- для дискретных цепей сигнализации (концевых и путевых выключателей) и аналоговых цепей сигнализации положения.

2.5.2 Подключение внешнего силового кабеля к электрической цепи двигателя механизма производится через вводное устройство разъема гибким четырехжильным кабелем с медными жилами сечением $2,5 \text{ mm}^2$.

Три жилы кабеля подсоединяются к контактам гнездовой розетки с маркировкой 1, 2 и 3, а четвертая жила - к заземляющему зажиму, расположенному в корпусе вводного устройства разъёма.

Описание разделки концов силового кабеля и монтаж на них контактов гнездовых приведен в руководстве по эксплуатации двигателей ДАТ, входящем в комплект поставки механизмов.

2.5.3 Подключение к цепи сигнализации механизмов МЭО-4000-09КА, МЭОФ-4000-99КА (ЯЛБИ.421321.063-53), МЭО-10000-09КА рекомендуется вести многожильным гибким проводом сечением $0,5 \text{ mm}^2$. По специальному заказу механизмы могут поставляться с контактами гнездовыми под сечение жил провода 1,0 или $1,5 \text{ mm}^2$.

2.5.4 Подключение цепей сигнализации производится через разъем 6 (приложение Б) для механизмов МЭО-4000-09КА, МЭОФ-4000-99КА (ЯЛБИ.421321.063-53), МЭО-10000-09КА.

Разъём 6 (приложение Б) имеет три кабельных ввода. Диаметры отверстий под вводимые кабели приведены в приложении Б.

Примечание - Диаметры кабельных вводов уточняются при заказе механизма.

2.5.5 Подключение механизмов МЭО-4000-09КА, МЭОФ-4000-99КА (ЯЛБИ.421321.063-53), МЭО-10000-09КА производится через разъем 6 на 42 контакта.

Крышка (съёмная часть разъёма 6) (приложение Б) содержит корпус и 3 кабельных ввода, которые позволяют вводить кабель с наружным диаметром от 6 до 25 mm.

Уплотнение вводимых кабелей обеспечивается с помощью резиновых колец, сжимаемых накидными гайками.

. Последовательность действий при подключении:

- завести на вводимый кабель накидную гайку и пропустить кабель через кабельный ввод розетки;
- сформировать концы проводников кабеля для установки их в корпус розетки (приложение Е);

Примечание - Разъем 6 не требует пайки, формирование концов проводников кабеля осуществляется контактами гнездовыми, которые обжимаются на конце проводника специальным инструментом.

- зачистить конец жилы провода на длине (7-8) mm;
- в контакт гнездовой вставить зачищенный конец жилы провода (рисунок Е.1);

- обжать юбочку контакта инструментом 09990000021 (рисунок Ж.1);
- вставить провод с контактом на его конце в корпус розетки согласно схеме электрической принципиальной (рисунок Е.2);
- по окончании монтажа всех проводников, установить корпус розетки в крышку разъема 6 (приложение Б) и закрепить винтами;
- уплотнить кабель резиновым кольцом, затянув накидную гайку на кабельном вводе.

При замене БСП или в случае ремонта, на концы проводов жгута установить контакты-штыревые 30 010 0005 0000 и произвести обжимку юбочки контактов инструментом для обжима контактов 09990000021.

При необходимости демонтаж контакта гнездового 31 010 0005 0000 и контакта штыревого 30 010 0005 0000 следует произвести следующим образом:

- юбочку инструмента для демонтажа контактов (10А) (рисунок Ж.2) ввести в отверстие розетки;
- придерживая одной рукой розетку надавить на его шток, контакт должен свободно выйти из корпуса розетки.

Аналогичные операции производятся по извлечению контакта штыревого (рисунок Е.3) из корпуса вилки.

Ключ ЯЛБИ.742122.002-00 (рисунок Ж.3) используется для настройки блока сигнализации положения (см. руководство по эксплуатации ЯЛБИ.426449.121РЭ). Гнездо А используется для отворачивания гайки (ЯЛБИ.426449.121РЭ, приложение А, поз.5). Выступы Б используются для регулирования кулачков (ЯЛБИ.426449.121РЭ, приложение А, поз.4).

Примечания:

1 Контакт гнездовой 31 010 0005 0000 рассчитано на ввод многожильного конца проводника сечением 0,5 mm².

2 При необходимости ввода кабеля с наружным диаметром до 25 mm включительно, по отдельной заявке может быть поставлена крышка разъема с дополнительным штуцерным вводом, обеспечивающим ввод кабеля с указанным наружным диаметром.

3 Инструмент для обжима контактов 09990000021 поставляется по отдельному заказу.

2.6 Настройка блока сигнализации положения

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПЕРЕГРУЗКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ, МОМЕНТ СРАБАТЫВАНИЯ КОНЦЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ДОЛЖЕН БЫТЬ НА 3-5⁰ РАНЬШЕ, ЧЕМ МЕХАНИЧЕСКИЙ ОГРАНИЧИТЕЛЬ ВСТАНЕТ НА УПОР.

2.6.1 При заказе механизма с БСПТ-10АА, произвести подключение блока питания в соответствии с приложением В и руководством по эксплуатации ЯЛБИ.426449.121 РЭ из комплекта поставки механизма.

2.6.2 Подать напряжение питания на блок сигнализации положения. Далее настройку выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации на конкретный блок.

2.6.3 По окончании настройки проверить работу механизма пробными пусками на закрытие и открытие. При необходимости окончательно отрегулировать положение механического стрелочного указателя БСП.

2.7 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей механизмов, и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Механизм при включении не работает	Нарушена электрическая цепь	Проверить цепь и устранить неисправность
	Механизм стоит на упоре	Включить в обратную сторону
	Обрыв в обмотке двигателя	Заменить двигатель
Двигатель в нормальном режиме работы перегревается	Межвитковое замыкание обмотки или замыкание обмотки на корпус	
1. Тормоз не обеспечивает фиксацию положения выходного вала при нагрузке и отсутствии напряжения питания 2. Увеличенный выбег выходного вала механизма	Износ тормозных накладок	Отрегулировать тормоз (см. 3.3.1) или заменить тормозные накладки
	Попадание смазки на рабочие поверхности тормозных накладок	Протереть тормозные накладки и обезжирить их спиртом
При работе механизма происходит срабатывание концевых микровыключателей раньше или после прохождения крайних положений рабочего угла	Нарушена настройка блока датчика	Произвести настройку (см. руководство по эксплуатации блока сигнализации положения)
При работе блока сигнализации положения выходной сигнал отсутствует или не изменяется при вращении кулачка	Неисправность согласующего устройства блока сигнализации положения	Заменить блок сигнализации положения
	Нарушена цепь	Проверить цепь и устранить неисправность
Не происходит срабатывание микровыключателя	См. руководство по эксплуатации блока сигнализации положения	
Увеличенный люфт выходного вала механизма	Большой износ последних ступеней зубчатой передачи	Заменить зубчатые пары
	Люфт в шпонках рычага механизма или выходного колеса	Заменить шпонки

3 Техническое обслуживание и ремонт

3.1 Во время технического обслуживания механизмов должны выполняться меры безопасности, приведенные в разделе 2 настоящего руководства по эксплуатации.

3.2 При проведении технического обслуживания и ремонта механизмов следует руководствоваться общими техническими условиями на ремонт ОТУ 1.3.1.01.001.1133-2018, комплектом типовых технологических документов на ремонт КТТД 1.3.1.03.004.1329-2018, входящими в комплект поставки.

3.3 После проведения технического обслуживания провести работы:

3.3.1 Определить состояние тормоза 4 (приложение Б). Для этого снять электропривод 1 и измерить угловой люфт полумуфты 2 тормоза (приложение Д) в следующем порядке:

- выбрать люфт вращая полумуфту 2 по часовой стрелке;
- нанести метку маркером на полумуфте 2 напротив риски 0, расположенной на крышке 8;
- поворачивая полумуфту 2 против часовой стрелки выбрать люфт в другую сторону;
- определить значение люфта по рискам I и II.

Примечание - если угловой люфт находится в диапазоне «0-I» (люфт меньше 7°), то зазор "К" (приложение Д) тормоза приближается к минимально допустимому. В состоянии поставки люфт находится в диапазоне 0-II, что соответствует зазору К = 0,5 мм.

- произвести регулировку тормоза по 3.3.5.

3.3.2 Оценить состояние шпоночного соединения полумуфты на валу электропривода. Угловой люфт не допускается.

3.3.3 Проверить настройку блока сигнализации положения, при необходимости подрегулировать согласно его руководству по эксплуатации.

3.3.4 Подключить механизм, проверить его работу по 2.2.2, при необходимости настроить по 2.4.

3.3.5 Регулировка тормоза

На предприятии-изготовителе при настройке тормоза суммарный зазор между тормозными накладками 4 (приложение Д) и тормозными дисками 5 устанавливается равным 0,5 mm. При увеличении зазора из-за износа тормозных накладок может увеличиться выбег выходного вала или тормоз не обеспечит фиксацию положения выходного вала. Возможны два способа регулировки тормоза – упрощенная и точная.

3.3.5.1 Для упрощенной регулировки:

- механизм отсоединить от источника питания;
- снять электропривод 1 (приложение Б);

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД СНЯТИЕМ ТОРМОЗА 4 (ПРИЛОЖЕНИЕ Б) НЕОБХОДИМО ЗАФИКСИРОВАТЬ ВЫХОДНОЙ ВАЛ МЕХАНИЗМА ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ВРАЩЕНИЯ ЕГО ИЛИ СНЯТЬ НАГРУЗКУ.

- расконтрить регулировочные винты 6 (приложение Д) и повернуть их на 180° по часовой стрелке, затем снова законтрить гайкой 9.

- Проверить люфт полумуфты 2. по 3.3.1.

Повторить данную процедуру, если люфт полумуфты не попал в диапазон «0-II».

3.3.5.2 Точная регулировка тормоза осуществляется при помощи специального приспособления ЯЛБИ.296372.001, поставляемого по отдельному заказу.

Для точной регулировки:

- снять гайки 9 и регулировочные винты 6 (приложение Д);
- удалить остатки продукта «Локтайт 243» с поверхностей отверстий М6 и с резьбовых поверхностей регулировочных винтов 6;
- установить приспособление ЯЛБИ.296372.001 (приложение И) на тормоз. При этом установить подставку 1 с тремя стержнями в резьбовые отверстия М6 под регулировочные винты 6;
- заворачивая винт 4 ключом, крутящим моментом $\sim 1 \text{ N}\cdot\text{m}$, нажать на тормозные диски 5 (приложение Д) и накладки тормозные 4 до упора;
- на поверхность регулировочных винтов 6 (приложение Д), в местах соединения с крышкой 8 и гайками 9, нанести тонкий слой продукта «Локтайт-243».
- отверткой с усилием $0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ завернуть в свободные отверстия регулировочные винты 6 с гайками 9 до упора;
- снять траверсу 2 (приложение И) и подставку 1. В освободившиеся резьбовые отверстия М6 завернуть до упора остальные три регулировочных винта с гайками 9 с усилием $0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$;
- повернуть против часовой стрелки все регулировочные винты 6 на 180° , тем самым, обеспечив суммарный зазор между дисками и накладками $0,5 \text{ mm}$. Стопорение винтов осуществляется гайками 9 и продуктом «Локтайт-243».

3.4 После текущего ремонта:

Собрать механизм в обратном порядке. При сборке редуктора обратить внимание на правильную установку регулировочных колец. Для обеспечения герметичности редуктора применить герметик термостойкий ВГО-1 ТУ-38.303-04-04-90. При сборке тормоза, гайки 12, винты 13 и 14, ставить на продукт «Локтайт-243».

По окончании сборки механизма:

- настроить тормоз по 3.3.1 при помощи специального приспособления ЯЛБИ.296372.001;
- настроить блок сигнализации положения согласно их руководствам по эксплуатации;
- проверить работу механизма по 2.2.2;
- произвести обкатку механизма в обе стороны на холостом ходу в течении 2 h в режиме работы ПВ 25%. Время непрерывной работы – не более времени номинального хода механизма.

Примечание: В течение гарантийного срока не допускается производить любые действия, связанные с разборкой механизма, кроме указанных в пункте 3.3, в противном случае действие гарантийных обязательств предприятия-изготовителя прекращается. Текущий ремонт во время гарантийного срока производит предприятие-изготовитель, по истечении гарантийного срока - предприятие-изготовитель или специализированные организации.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Условия транспортирования механизмов должны соответствовать условиям хранения "5" для климатического исполнения "У" по ГОСТ 15150-69, но при атмосферном давлении не ниже 35,6 кПа и температуре не ниже 223,15 К (минус 50 °С), или условиям хранения "3" по ГОСТ 15150-69 при морских перевозках в трюмах.

4.2 Время транспортирования - не более 45 d.

4.3 Упакованный механизм может транспортироваться всеми видами крытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

4.4 Транспортирование на самолетах должно осуществляться в герметизированных отапливаемых отсеках.

4.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованный механизм не должен подвергаться резким ударам. Способ укладки упакованного механизма на транспортное средство должен исключать его самопроизвольное перемещение.

4.6 Хранение механизма со всеми комплектующими изделиями должно производиться в законсервированном виде и неповрежденной заводской упаковке при условиях хранения, указанных в заказе.

4.7 Срок хранения – согласно формуляру механизма. При необходимости более длительного хранения должна производиться переконсервация механизма в соответствии с формуляром механизма.

5 Утилизация

Механизмы подлежат утилизации после окончания срока службы по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем механизм.

Перед разборкой механизмов необходимо произвести дезактивацию с соблюдением требований "Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010)".

Приложение А

(обязательное)

Условное обозначение механизмов

Запись условного обозначения механизма при заказе и в других документах:

XXX(X)	-	XXXXX	/	XX	-	0,XX	X	-	XX	XX	XX	ЯЛБИ.421321.035ТУ
1		2		3		4	5		6	7	8	9

где:

- 1 Тип механизма – МЭО или МЭОФ.
- 2 Номинальный крутящий момент на выходном валу, N·m.
- 3 Номинальное время полного хода выходного вала, s.
- 4 Номинальное значение полного хода выходного вала, г.
- 5 Обозначение блока сигнализации положения выходного вала (БСП), где вместо условной буквы X может быть:
 - У - блок сигнализации положения токовый (БСПТ-10АА),
 - И - блок сигнализации положения индуктивный (БСПИ-10),
 - М - блок концевых выключателей (БКВ-Ш).
- 6 Две последние цифры года разработки механизма.
- 7 Дополнительная информация:
 - К - обозначение трехфазного напряжение питания,
 - А - обозначение исполнения для атомных станций.
- 8 Климатическое исполнение и категория размещения механизма по ГОСТ 15150-69
- 9 Обозначение технических условий (в маркировку механизма не входит) .

Пример записи обозначения при заказе механизма исполнительного электрического однооборотного фланцевого с номинальным крутящим моментом на выходном валу 4000 N·m, с номинальным временем полного хода выходного вала 63 s, с номинальным значением полного хода выходного вала 0,25 оборота, с БСПТ, 2009 года разработки, с трехфазным напряжением питания, исполнения для атомных станций, климатического исполнения У, категории размещения 2:

«Механизм МЭОФ-4000/63-0,25У-09КА У2 ЯЛБИ.421321.035 ТУ».

Приложение Б

(обязательное)

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры механизмов

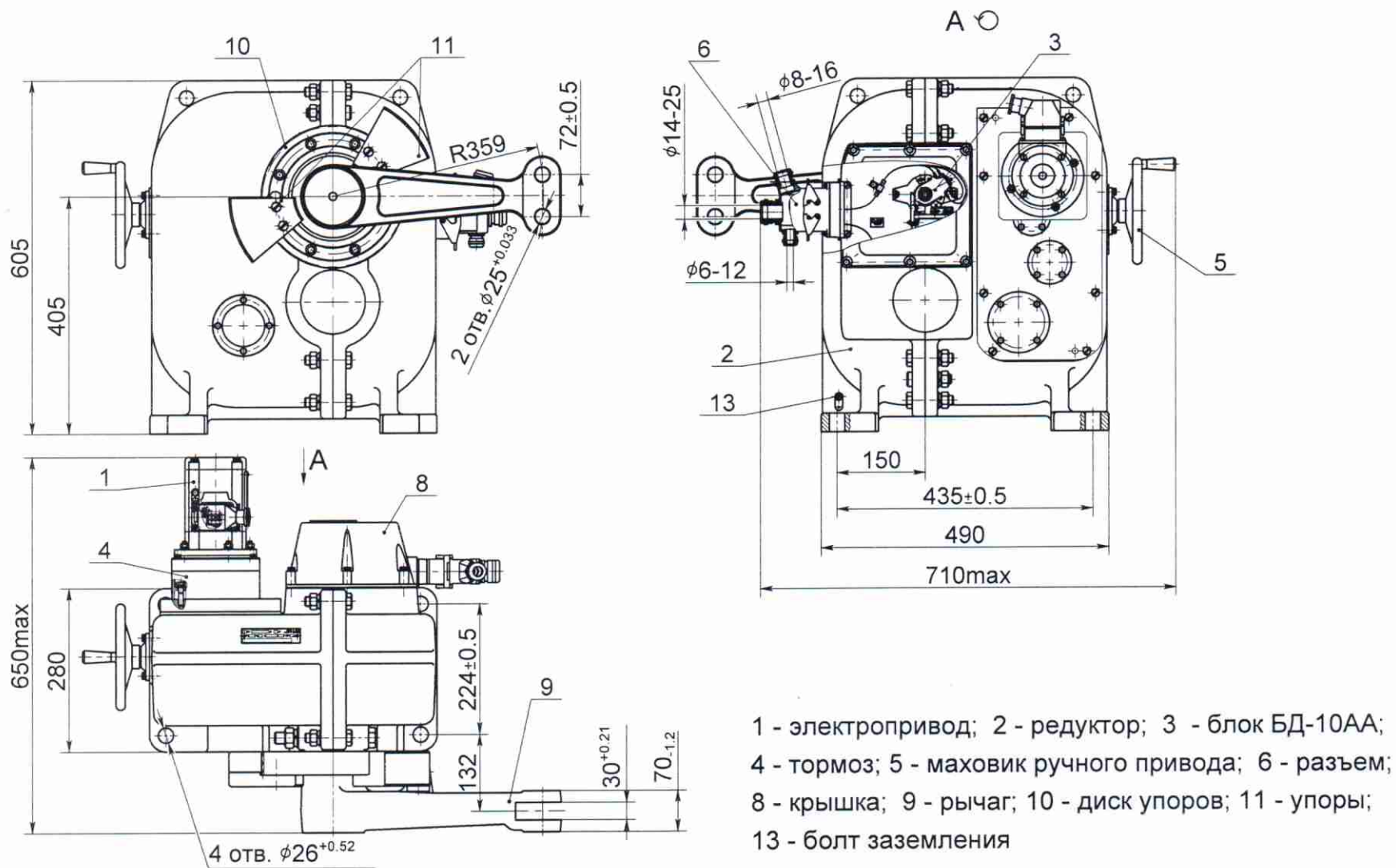


Рисунок Б.1 - Механизмы серии МЭО-4000КА

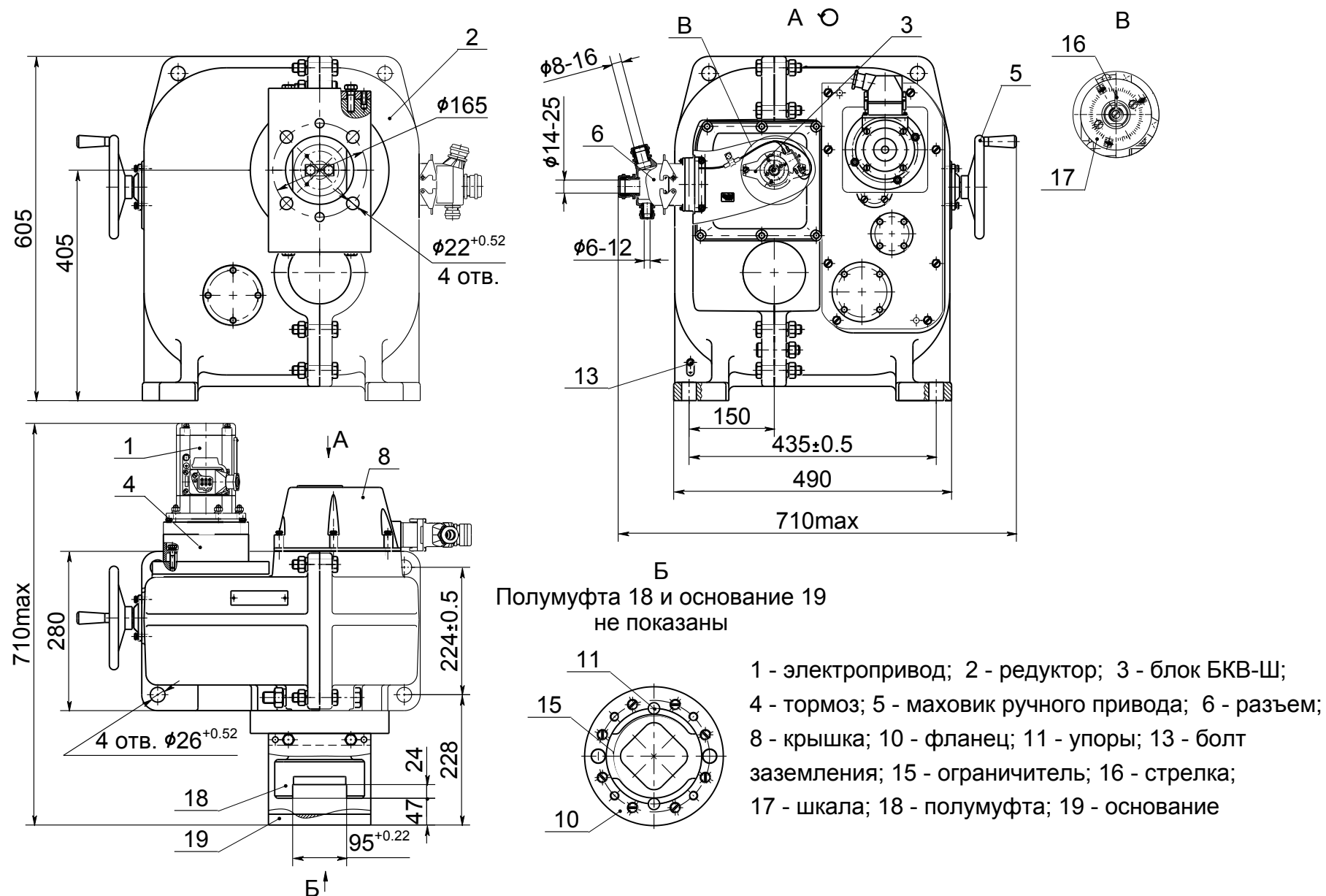
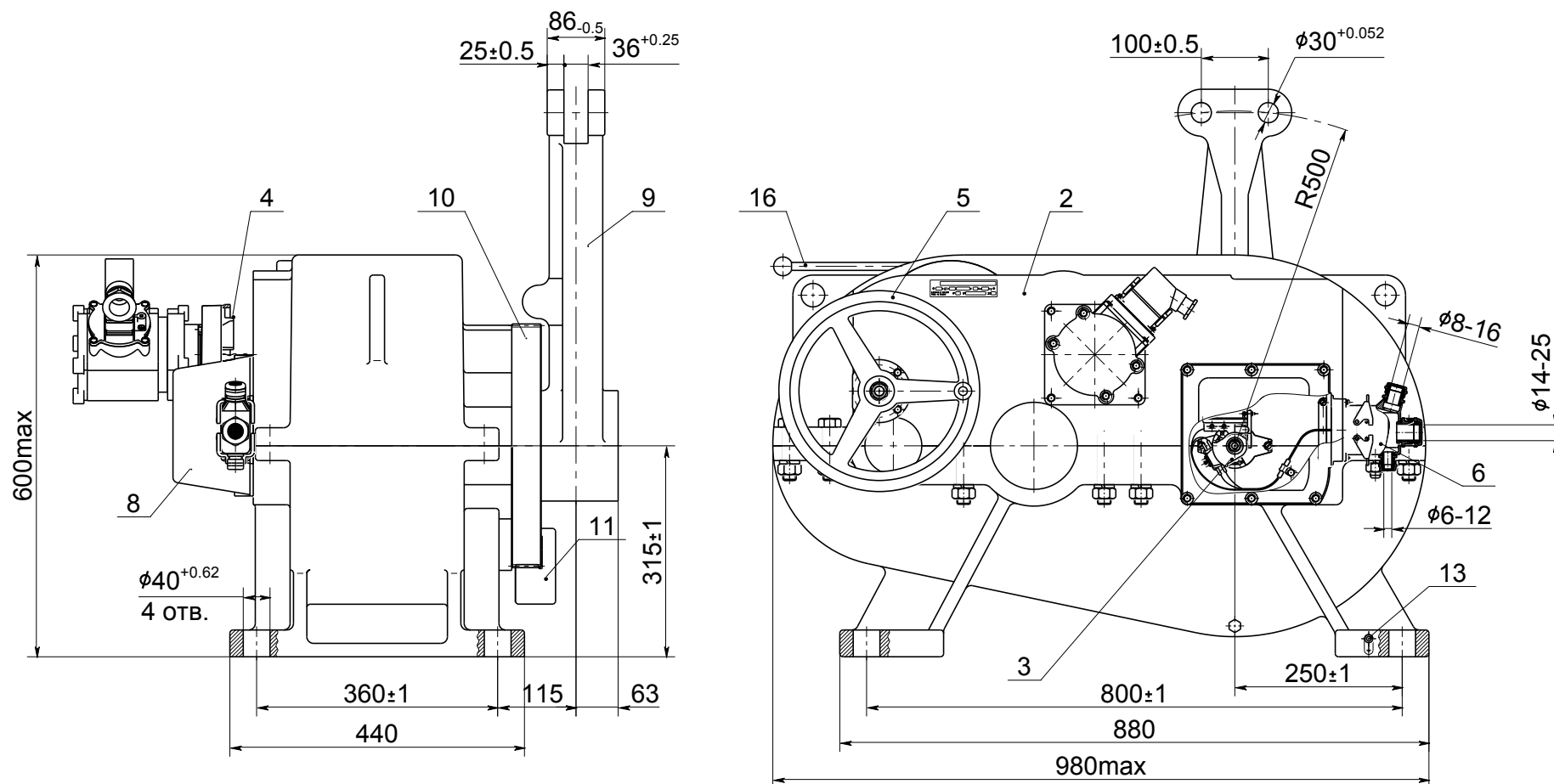


Рисунок Б.2 - Механизмы серии МЗОФ-4000КА



1 - электропривод; 2 - редуктор; 3 - блок БД-10АА; 4 - тормоз; 5 - маховик
ручного привода; 6 - разъем; 8 - крышка; 9 - рычаг; 10 - диск упоров;
11 - упоры; 13 - болт заземления; 16 - рычаг включения ручного привода

Рисунок Б.3 – Механизмы серии МЭО-10000КА

Приложение В
(обязательное)
Схема электрическая принципиальная механизмов

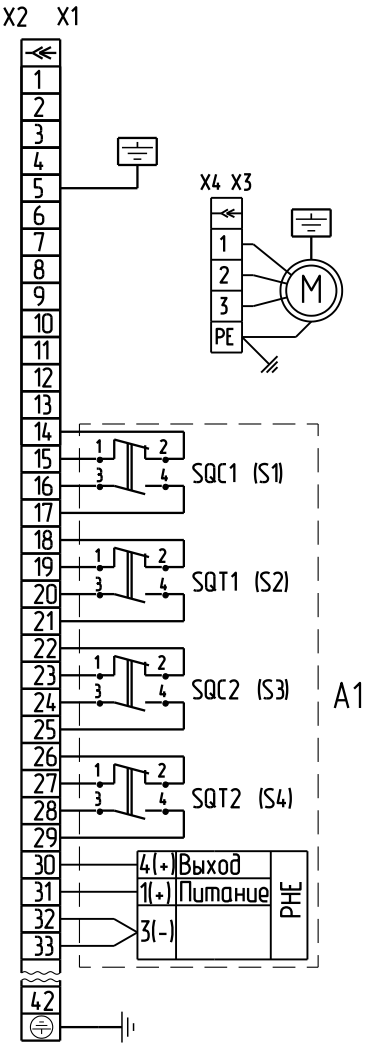


Рис. В.1 - МЭО-4000-09КА, МЭО-10000-09КА
с БСПТ-10АА

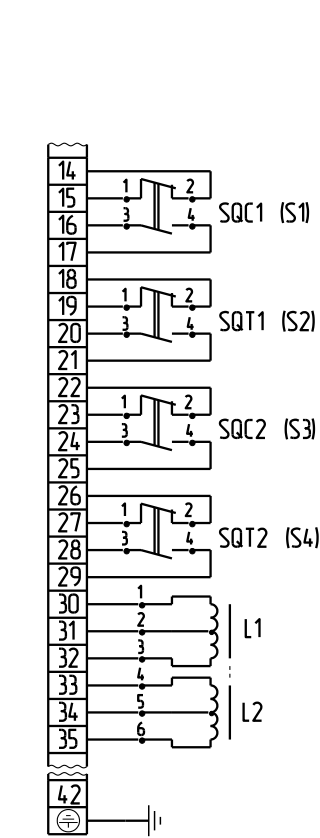


Рис. В.2 - МЭО-4000-09КА с БСПИ-10
Остальное см. рис. 1

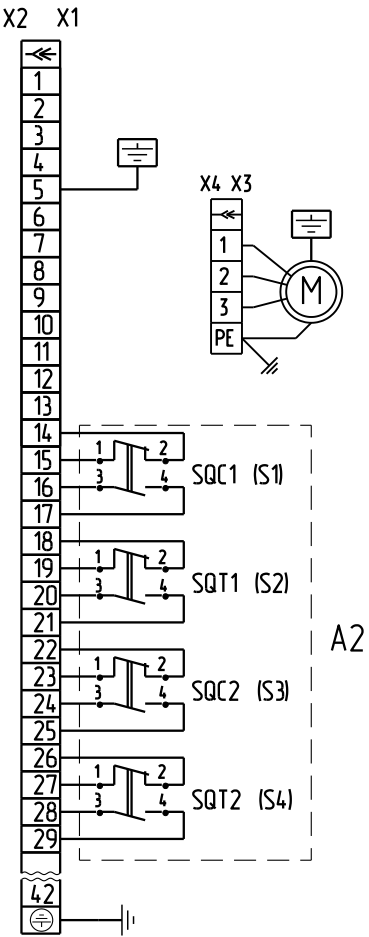


Рис. В.3 - МЭОФ-4000-99КА с БКВ-Ш

Диаграмма работы микровыключателей для рис.В.1. В.2. В.3

Микровыключатель	Контакты X1 или X2	Положение регулирующего органа арматуры		
		открытое	промежуточное	закрытое
SQC1 (S1)	14, 15			
	16, 17			
SQT1 (S2)	18, 19			
	20, 21			
SQC2 (S3)	22, 23			
	24, 25			
SQT2 (S4)	26, 27			
	28, 29			

■ - контакт замкнут
□ - контакт разомкнут

А1 - блок БД-10АА
А2 - блок БКВ-Ш
L1, L2- катушки индуктивности
М - электродвигатель
PHE - устройство согласующее
S1, S2, S3, S4 - маркировка на корпусе блока БД-10АА
SQC1, SQT1, SQC2, SQT2 - микровыключатели ДЗО31
X1 - вилка ВП-42-10-250
X2 - розетка РП-42-10-250
X3 - вилка ВП-10-16-500
X4 - розетка РП-10-16-500

Приложение Г
(рекомендуемое)
Рекомендуемые схемы управления механизмом с блоком БСПТ-10АА

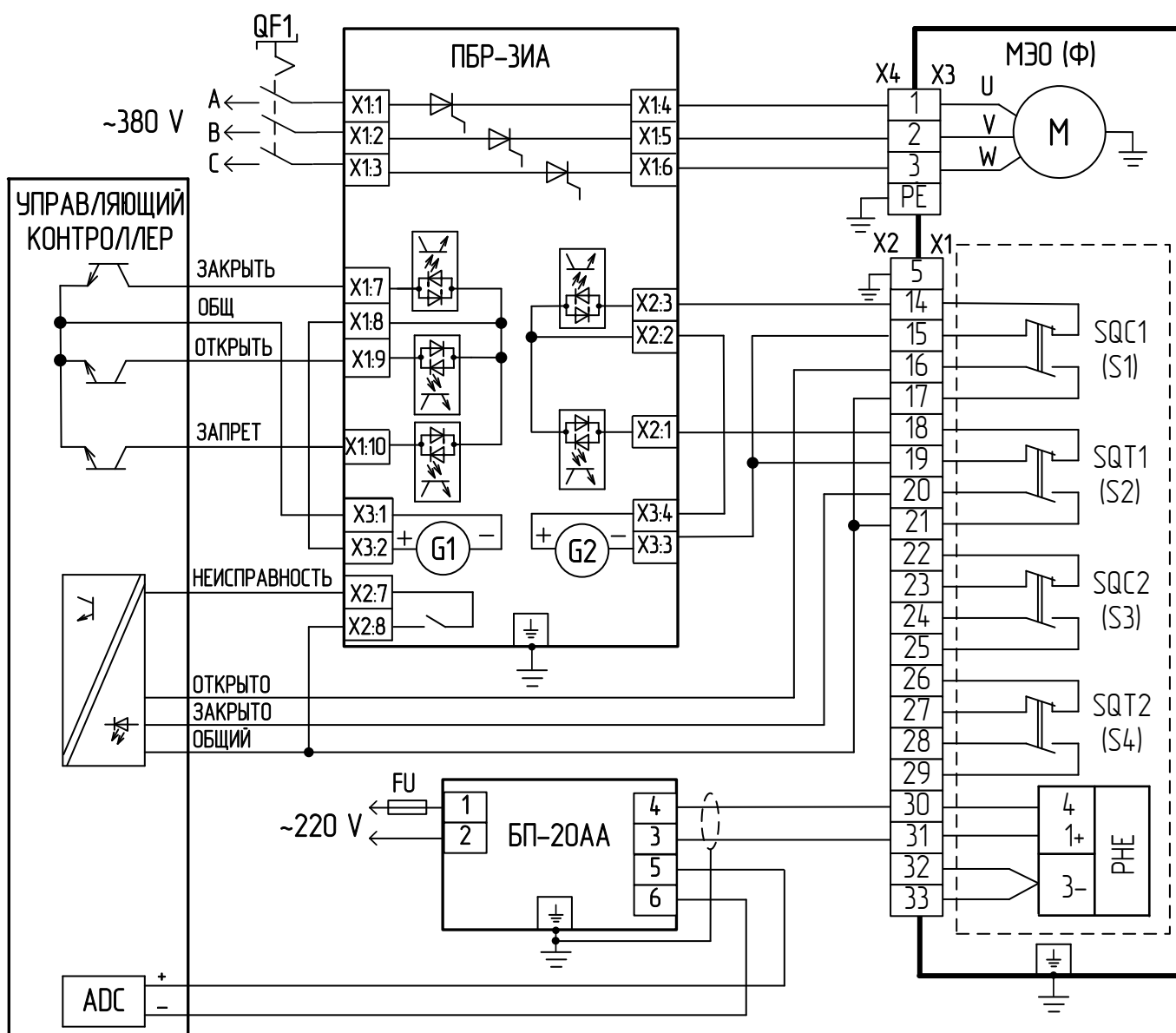


Рисунок Г.1 – Схема соединений при двухпроводном подключении
согласующего устройства PHE

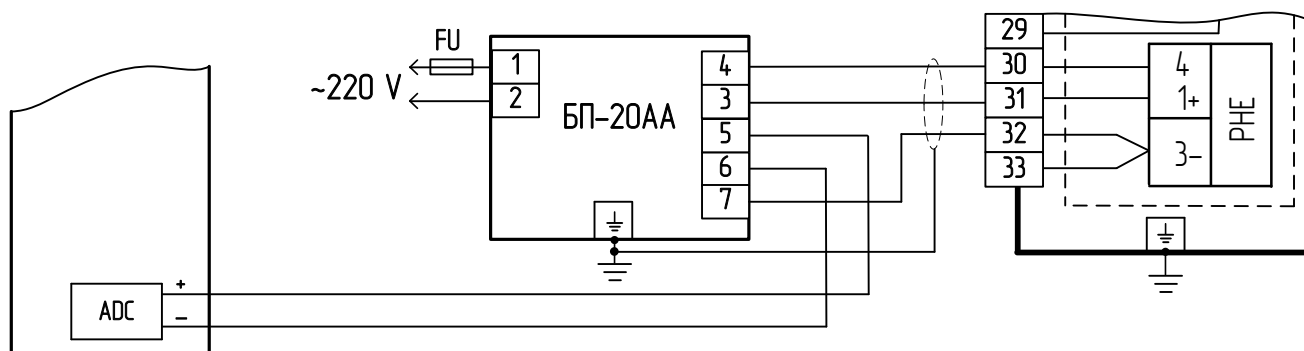


Рисунок Г.2 – Схема соединений при трехпроводном подключении согласующего устройства PHE

Остальное - см. рисунок Г.1

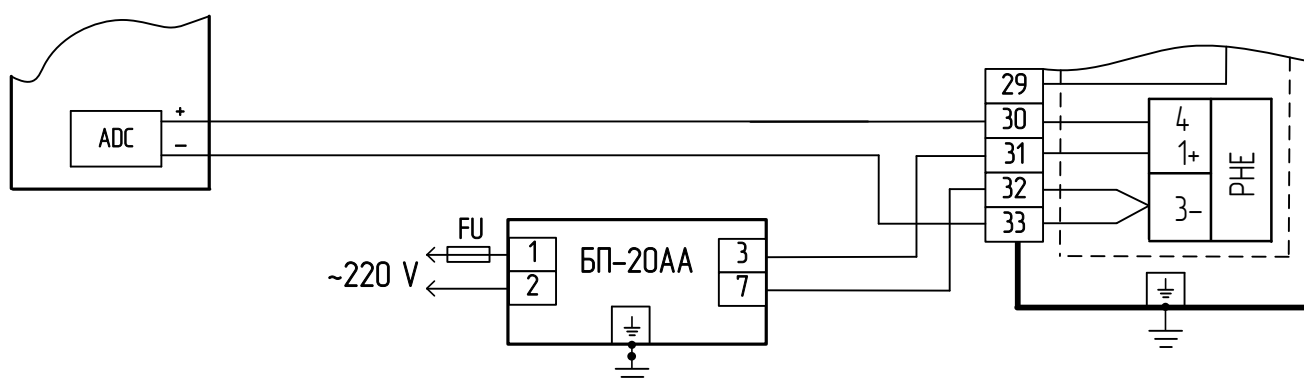
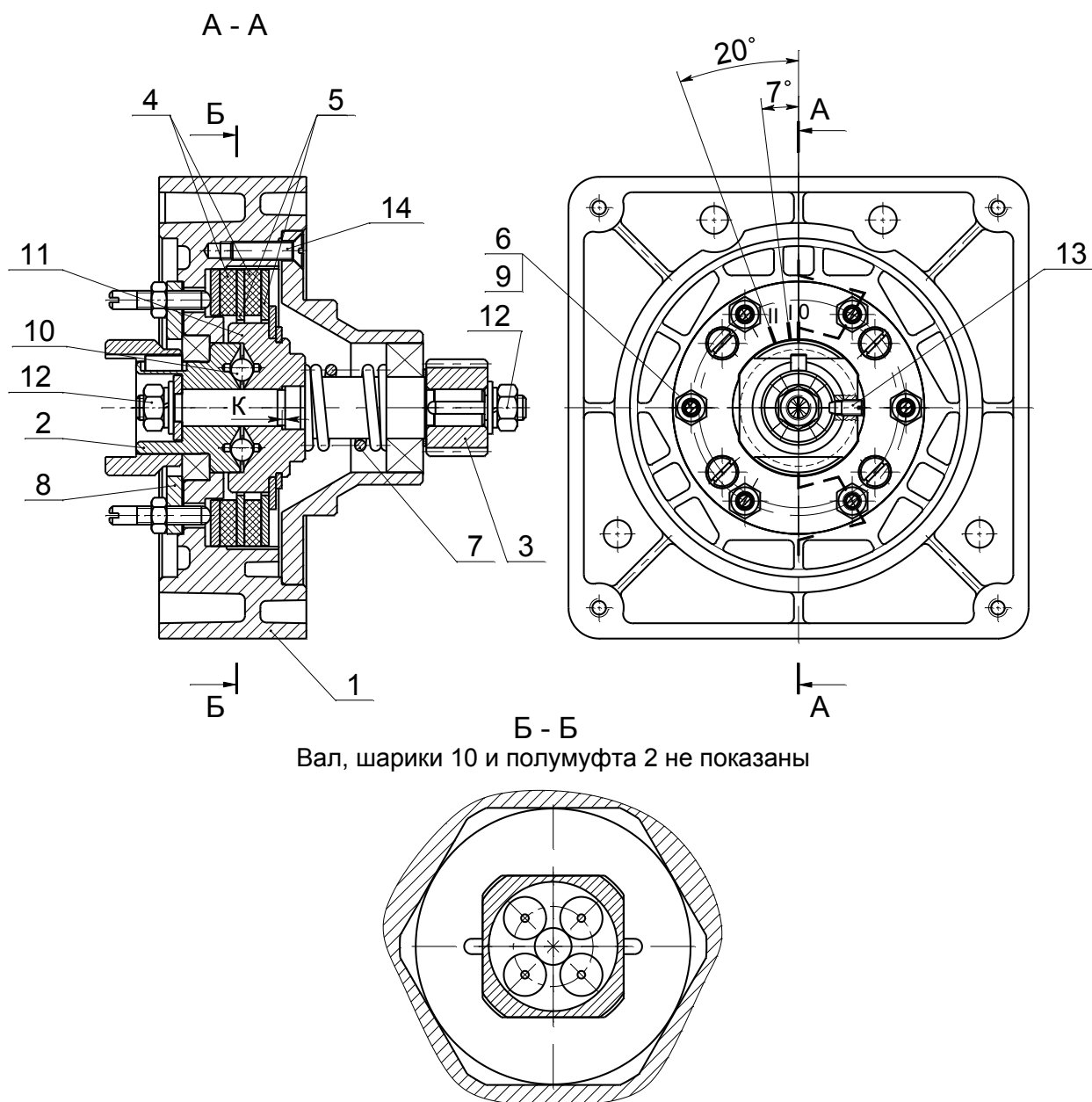


Рисунок Г.3 – Схема соединений при четырехпроводном подключении согласующего устройства

Остальное - см. рисунок Г.1

Приложение Д
(обязательное)
Тормоз

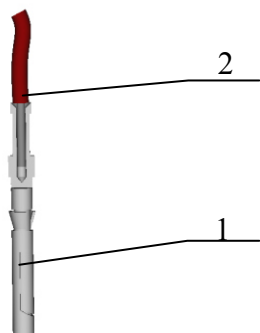


- 1 - корпус; 2 – полумуфта; 3 – шестерня; 4 – накладка тормозная;
 5 – тормозной диск; 6 – винт регулировочный; 7 – пружина; 8 – крышка;
 9 – гайка; 10 - шарик; 11 - полумуфта; 12 - гайка; 13 - винт; 14 - винт.

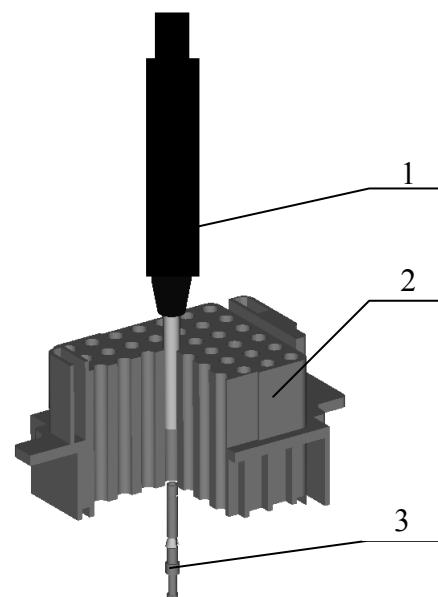
Приложение Е

(обязательное)

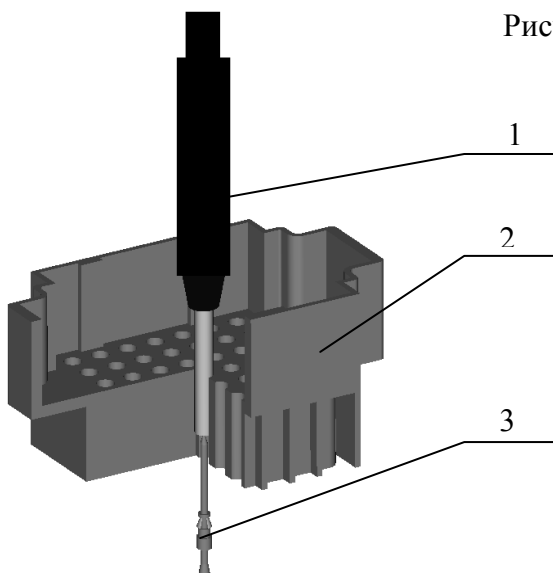
Монтаж и демонтаж контакта гнездового в корпусе розетки и контакта штыревого в корпусе вилки



1 – контакт гнездовой;
2 – жила провода
Рисунок Е.1



1- инструмент для демонтажа
контактов (10А);
2- корпус розетки;
3- контакт гнездовой
с проводом
Рисунок Е.2



1- инструмент для демонтажа контактов (10А);
2- корпус вилки;
3- контакт штыревой

Рисунок Е.3

Приложение Ж
(обязательное)
Инструменты и принадлежности



Рисунок Ж.1 –Инструмент монтажный для обжима контактов 09990000021

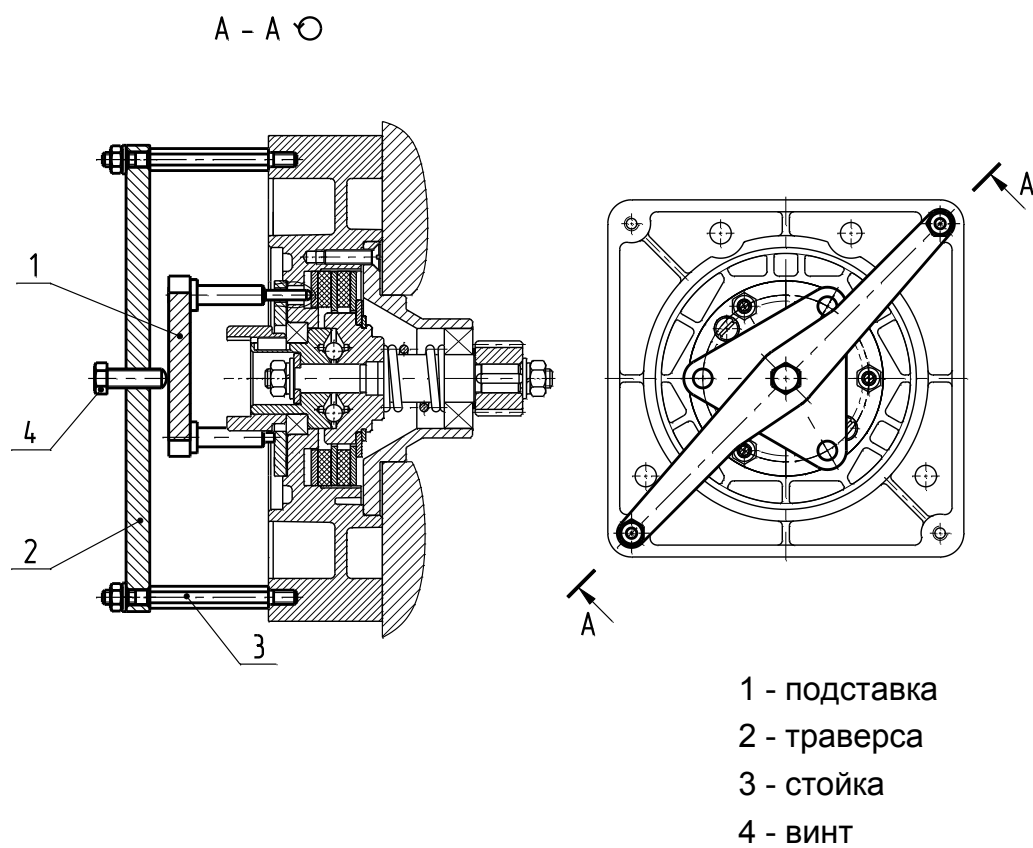


Рисунок Ж.2 – Инструмент для демонтажа контактов (10А)

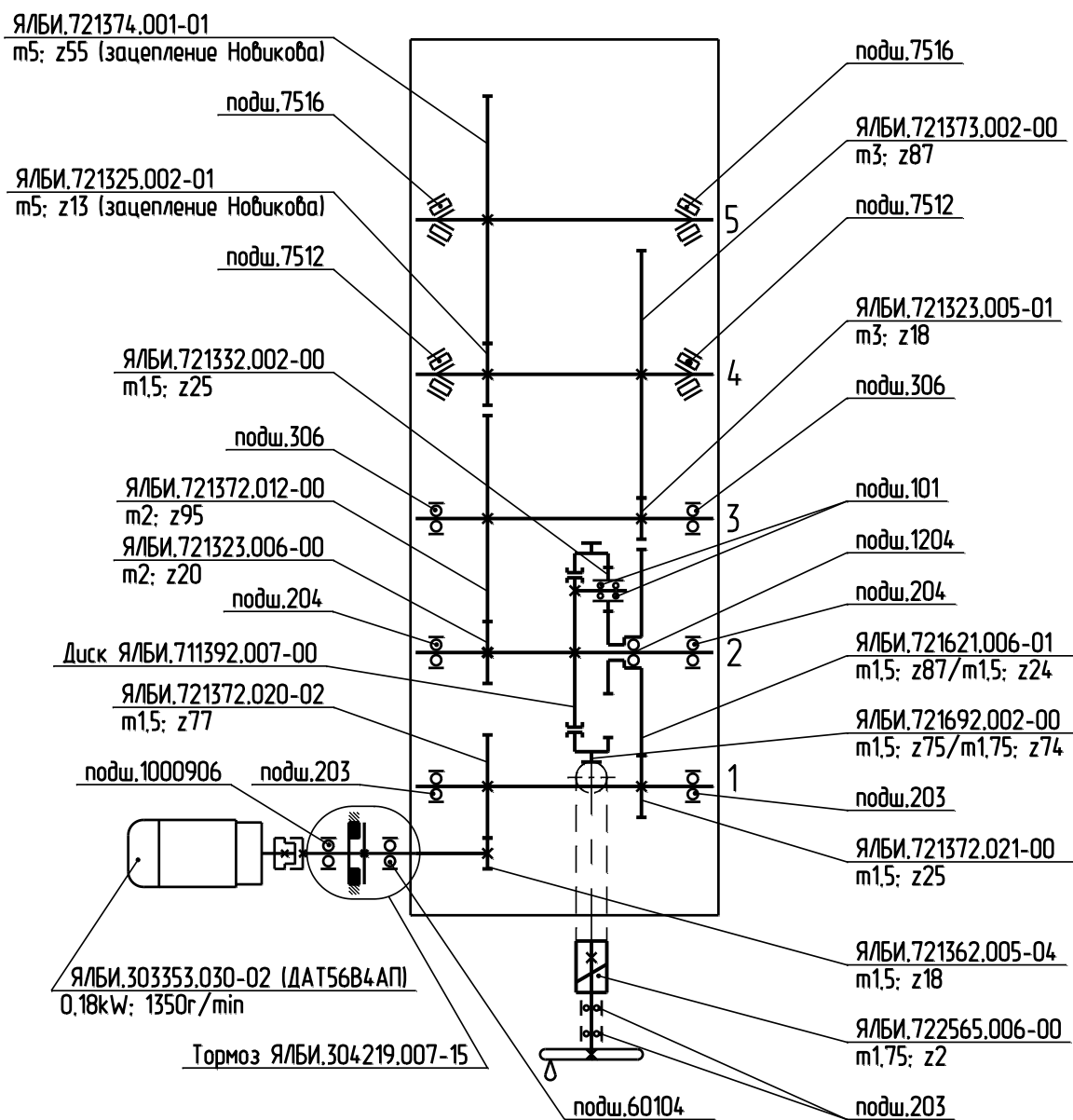


Рисунок Ж.3 – Ключ 742122.002-00

Приложение И
(рекомендуемое)
Настройка тормоза



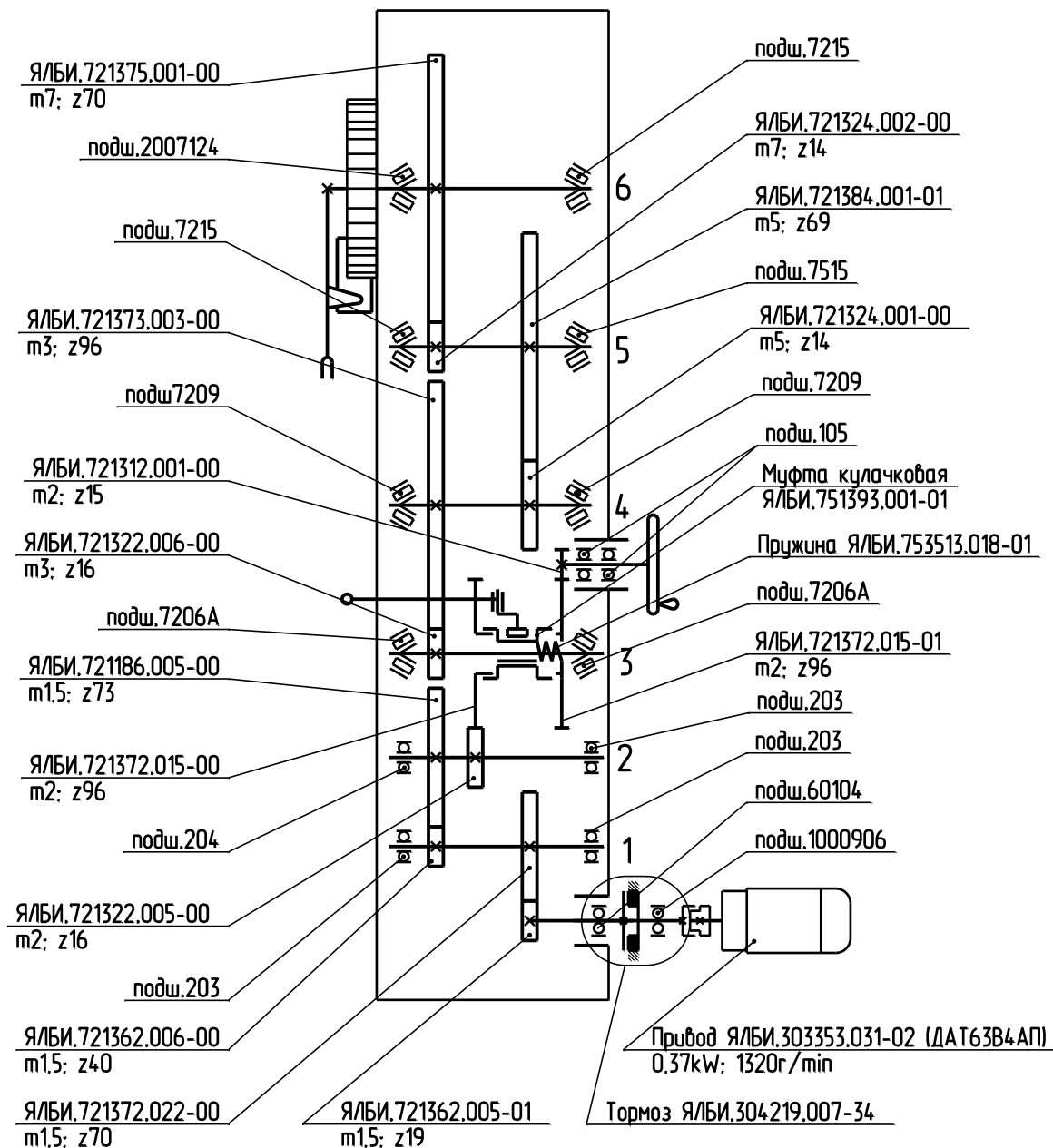
Приложение К
(обязательное)
Кинематическая схема механизмов



Вал	
№ по схеме	Обозначение
1	ЯЛБИ.303744.010-04
2	ЯЛБИ.303767.010-01
3	ЯЛБИ.303742.005-01
4	ЯЛБИ.303742.004-01
5	ЯЛБИ.303742.006-02

Обозначение деталей и узлов -
для климатического исполнения У

Рисунок К.1 Механизмы МЭО-4000, МЭОФ-4000



Вал	
№ по схеме	Обозначение
1	ЯЛБИ.307767.003-00
2	ЯЛБИ.303762.010-00
3	ЯЛБИ.303762.004-01
4	ЯЛБИ.303762.005-00
5	ЯЛБИ.303762.008-01
6	ЯЛБИ.303762.007-02

Обозначение деталей и узлов -
для климатического исполнения У

Рисунок К.2 Механизм М30-10000

АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация"

428020, Россия,

Чувашская Республика,

г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1

тел.: (8352) 30-51-48, 30-52-21

www.abs-zeim.ru