

АО «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»



**ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ МНОГООБОРОТНЫЕ
для атомных станций
с блоком управления серии М1**

Руководство по эксплуатации

ЭП41АС.00.000 РЭЗ

Содержание

1	Описание и работа.....	6
1.1	Назначение изделия.....	6
1.2	Технические характеристики.....	29
1.3	Устройство и работа.....	38
1.4	Маркировка.....	48
2	Использование по назначению.....	49
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.....	49
2.1.1	Общие требования безопасности.....	49
2.1.2	Общие требования к монтажу.....	50
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	51
2.2.1	Распаковка и расконсервация.....	51
2.2.2	Монтаж привода на арматуру.....	51
2.2.3	Электрическое подключение.....	55
2.3	Эксплуатация привода.....	65
2.3.1	Работа с помощью ручного дублера.....	65
2.3.2	Способы выключения привода в конечных положениях.....	66
2.3.3	Запорно-регулирующий режим работы.....	68
2.4	Настройка механического блока управления.....	70
2.4.1	Общий порядок настроек.....	70
2.4.2	Настройка моментных выключателей.....	71
2.4.3	Настройка путевых выключателей.....	73
2.4.4	Настройка устройства блокировки (байпаса) сигнала превышения крутящего момента привода на участках срыва арматуры.....	75
2.4.5	Настройка потенциометрического датчика положения.....	76
2.4.6	Настройка токового датчика положения.....	77
2.4.7	Настройка местного указателя.....	79
2.5	Пробный пуск.....	80
3	Техническое обслуживание.....	81
4	Хранение.....	84
5	Транспортирование.....	85
6	Утилизация.....	85
	Приложение А Схемы подключения привода.....	86
	Приложение Б Таблицы проверки сопротивления изоляции.....	92
	Приложение В Соответствие кода исполнения блоков управления серии М1, реализуемым дополнительным функциям.....	94
	Приложение Г Присоединительные размеры электропривода.....	97
	Приложение Д Параметры окружающей среды.....	107
	Приложение Е Тип применяемых электродвигателей.....	112
	Приложение И Параметры электроприводов при запроектной и тяжелой запроектной аварии.....	118
	Приложение Ж Сигнализатор положений токовый корпусной (поставляется отдельным документом)	

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с электроприводами многооборотными для атомных станций с механическим блоком управления серии М1 (с механическим блоком концевых выключателей – МБКВ), выпускаемыми согласно ТУ 3791-004-70780838-2007 (далее – приводы), с целью обеспечения правильного монтажа и эксплуатации приводов, а также полного использования их технических возможностей.

Приводы при заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, должны иметь следующую структуру условного обозначения:

ЭП4X₁ X₂ – X₃– X₄ –X₅ – X₆– X₇ – X₈ X₉ X₁₀X₁₁–X₁₂

В представленной структуре:

- ЭП4 - обозначение серии электроприводов;
- X_i – означает символ, либо группу символов из набора, определяемого таблицей 1а, где i=1...12.

Таблица 1а – Структура условного обозначения привода

X _i	Характеристика	Значения X _i
X ₁	Назначение по режимам работы	Р – для приводов запорно-регулирующей арматуры; отсутствие символа – для приводов запорной арматуры.
X ₂	Назначение по применению	П - для работы на АС вне зон повышенной радиации (в обслуживаемых помещениях); О - для работы на АС в зоне повышенной радиации (под оболочкой, в гермозоне).
X ₃	Тип присоединения к арматуре	Буквенно-цифровое обозначение по ГОСТ Р 55510-2013 (буква из ряда М, А, Б, В, Г, Д или буквенно-цифровое обозначение из ряда F07 ... F40)
X ₄	Верхний предел настройки ограничителя крутящего момента, Н·м	Число из ряда, определенного таблицей 3а
X ₅	Частота вращения выходного вала, об/мин	Число из ряда, определенного таблицей 3б
X ₆	Исполнение блока управления	Код исполнения блока управления согласно таблицы 1б, 1в, 1г
X ₇	Номер варианта температурного исполнения	Число из ряда, определенного таблицей 4.
X ₈	Тип присоединения выходного вала привода к валу арматуры ¹⁾	1 – кулачковое присоединение для фланцев из ряда МК, АК, Б, В, Г, Д по ГОСТ Р 55510-2013; 2 – присоединение под квадрат для фланцев АЧ по ГОСТ Р 55510-2013; 3 – присоединение для фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013.

Продолжение таблицы 1а

Xi	Характеристика	Значения Xi
X ₉	Направление вращения выходного вала	1 – закрывание по часовой стрелке; 2 – закрывание против часовой стрелки.
X ₁₀	Степень защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	1 – IP67; 2 – IP68; 3 – IP66.
X ₁₁	Электрическое подключение	0 – заглушки на местах трех кабельных вводов, штепсельное подключение внутри привода ²⁾ ; 1 – кабельные вводы, 3 штуки, клеммное подключение внутри привода ³⁾ ; 2 – кабельные вводы, 3 штуки, штепсельное подключение внутри привода ⁴⁾ ; 4 – заглушки на местах кабельных вводов, клеммное подключение внутри привода ²⁾ ;
X ₁₂	Специальное исполнение	С – исполнение с внешним сигнализатором положений выходного вала привода посредством токового сигнала, только для приводов с механическим блоком управления; З – исполнение стойкое к воздействиям с параметрами, указанными в приложении И; отсутствие символа - нет специального исполнения.

Примечания

1 Присоединительные размеры привода указаны в приложении Г. Присоединительные размеры арматуры должны соответствовать требованиям для присоединительных фланцев из ряда МК, АЧ, АК, Б, В, Г, Д по ГОСТ Р 55510-2013, предъявляемым к ответному присоединению. Группа ведущих элементов для присоединительных фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013 оговаривается при заказе и указывается в паспорте привода.

2 Приводы поставляются:

- конструктивная схема 40:

- с тремя заглушками для клеммного подключения: с двумя резьбовыми отверстиями М25×1,5 и одним М20×1,5 для установки кабельных вводов;

- с тремя заглушками для штепсельного подключения: с тремя резьбовыми отверстиями М25×1,5 для установки кабельных вводов;

- конструктивные схемы 41, 410 – с тремя резьбовыми отверстиями М25×1,5 для установки кабельных вводов;

- конструктивные схемы 43, 430 (для штепсельного подключения) – с двумя резьбовыми отверстиями М32×1,5 и одним М50×1,5 для установки кабельных вводов.

3 Только для приводов конструктивных схем 40, 41 и 410 для работы на АС вне зон повышенной радиации (в обслуживаемых помещениях). Наличие брони и диаметры подключаемых кабелей оговариваются при заказе и указываются в паспорте привода.

4 Диаметры подключаемых кабелей оговариваются при заказе и указываются в паспорте привода.

Пример условного обозначения привода для запорной арматуры, предназначенного для работы на АС вне зон повышенной радиации (в обслуживаемых помещениях) с присоединительным фланцем типа АК по ГОСТ Р 55510-2013, с верхним пределом настройки ограничителя крутящего момента 120 Н·м, частотой вращения

выходного вала 45 об/мин, с механическим блоком управления двенадцатого варианта исполнения с пределом настройки путевых выключателей от 12,5 до 40 оборотов выходного вала, с первым вариантом температурного исполнения, с кулачковым присоединением вала привода к валу арматуры, с направлением вращения, обеспечивающим закрывание арматуры по часовой стрелке, степенью защиты от пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254-2015 и электрическим подключением посредством кабельных вводов с клеммным подключением внутри привода:

ЭП4П –А–120–45–М12.40 – 1– 1121 ТУ 3791-004-70780838-2007

Пример условного обозначения привода для запорной арматуры, предназначенного для работы на АС в зоне повышенной радиации (под оболочкой, в гермозоне) (значения остальных характеристик как в предыдущем примере):

ЭП4О –А–120–45–М12.40 – 1– 1121 ТУ 3791-004-70780838-2007

Приступать к работе с приводом разрешается только после ознакомления с настоящим РЭ.

Соблюдение изложенных в данном РЭ правил транспортирования, хранения, установки, подключения приводов и их эксплуатации являются необходимым условием их правильной и безопасной работы. При несоблюдении условий, перечисленных в данном РЭ, значения параметров, характеристик приводов, их безопасная работа и установленный срок службы не гарантируются.

В данном руководстве для обозначения наиболее важных операций приняты следующие пиктограммы:

Значок ВАЖНО



Указывает на действия и процедуры, которые имеют важное значение для обеспечения правильной работы привода.

Значок ВНИМАНИЕ



Указывает на действия и процедуры, несоблюдение которых может повлечь причинение вреда обслуживающему персоналу и используемому оборудованию и материалам.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Приводы предназначены для дистанционного и местного управления запорной и запорно-регулирующей трубопроводной арматурой многооборотного типа, а также неполноповоротной и прямоходной арматурой (далее – арматура) при их использовании в комбинации со вспомогательными механизмами общепромышленного исполнения, устанавливаемой в любых системах и помещениях (включая гермозону) атомных станций (АС) с реакторами различного типа. Допускается использование приводов, предназначенных для работы на АС в зоне повышенной радиации (под оболочкой, в гермозоне), для работы на АС вне зон повышенной радиации (в обслуживаемых помещениях).

Приводы предназначены для комплектации специальной запорной арматуры до 2 класса безопасности включительно по НП-001-15. Классификационное обозначение электроприводов по классу безопасности и назначению — 2НЗЛО (3НЗЛО, 4Н).

Условия эксплуатации приводов в части допустимых внешних воздействующих механических и климатических факторов, а также электромагнитных помех определены в п. 1.2 «Технические характеристики».

Возможность применения приводов по иному назначению и в условиях, отличных от указанных в данном РЭ, должна быть согласована с заводом-изготовителем.

Завод–изготовитель не несёт ответственности за возможный ущерб, причиненный при использовании приводов не по назначению и в условиях, отличных от указанных в данном РЭ, а также при нарушении указаний, содержащихся в данном РЭ, в указанных случаях вся ответственность за возможные риски полностью возлагается на потребителя.

Приводы с механическим блоком управления серии М1 обеспечивают выполнение функций, представленных в таблице 1б (базовый набор функций), и в таблице 1в (опциональный набор функций).

Таблица 1б – Базовый набор функций привода с блоком управления серии М1

Функции управления арматурой:

а) вращение выходного вала привода посредством электродвигателя привода в направлении закрытия и открытия арматуры (автоматическое управление арматурой), электродвигатель привода подключается к сети питания внешней аппаратурой по командам, формируемым в удаленном (дистанционном) пульте управления;

б) вращение выходного вала привода посредством ручного дублера в направлении закрытия и открытия арматуры (ручное управление арматурой);

в) ручное переключение из автоматического режима управления арматурой в режим ручного управления арматурой (у приводов конструктивных схем 41 и 410);

г) автоматическое переключение из ручного режима управления арматурой в режим автоматического управления арматурой.

Функции сигнализации¹⁾:

а) сигнализация о достижении настраиваемых уровней крутящего момента на выходном валу привода отдельно для движения на открытие и на закрытие арматуры посредством срабатывания (смены состояния) двух электромеханических выключателей (далее - моментные выключатели), один выключатель - сигнализатор уровня момента открытия, другой - сигнализатор уровня момента закрытия,

б) сигнализация о достижении настраиваемого положения выходного вала привода, отдельно для движения на открытие и на закрытие арматуры, посредством двух электромеханических концевых выключателей (один - сигнализатор открытого состояния арматуры, другой - сигнализатор закрытого состояния).

Функции индикации: индикация крайних положений запорного органа арматуры и его текущего положения посредством местного указателя положения в долях от полного хода запорного органа арматуры (только для приводов устанавливаемых в обслуживаемых помещениях).

Функция блокировки: блокировка ручного дублера, в целях предотвращения его несанкционированного включения (у приводов конструктивных схем 41 и 410).

Функции настройки:

а) задание значений крутящего момента на выходном валу привода, вызывающих срабатывание моментных выключателей;

б) задание положений выходного вала привода, достижение которых вызывает срабатывание путевых выключателей;

в) задание путевого диапазона блокировки сигнала превышения момента отдельно для движения на открытие и на закрытие арматуры в диапазоне 0–15 % от верхнего предела настройки путевых выключателей (опция, см. таблица 1в, таблица 1г).

Функция антиконденсатного подогрева: подогрев блока посредством электрического подогревателя с автоматическим включением и выключением последнего (только для приводов устанавливаемых в обслуживаемых помещениях).

Примечание

1 Данные функции могут использоваться внешними устройствами управления для отключения привода, а также для блокировки возможности повторного включения двигателя привода.

Таблица 1в – Опциональный набор функций привода и коды исполнения блоков управления серии М1

№	Функции	Код исполнения блоков серии М1								
		М1	Z							
			Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇	
0	Базовый набор функций привода с блоком серии М1 (см. таблицу 1б)	1								
1	Сигнализация о двух промежуточных положениях выходного вала посредством двух путевых (промежуточных) выключателей		0/1							
2	Сигнализация о текущем положении выходного вала посредством изменения сопротивления потенциометра. Настройка на ^{1), 2)} сопротивление потенциометра обратной связи			0/1						

Продолжение таблицы 1в

№	Функции	Код исполнения блоков серии М1							
		М1	Z						
			Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇
3	Сигнализация о текущем положении выходного вала посредством токового сигнала, изменяющегося пропорционально пути, пройденному выходным валом привода. Настройка токового сигнализатора положения. Данная функция возможна только для приводов устанавливаемых в обслуживаемых помещениях ¹⁾ .			0/1					
4	Сигнализация факта вращения выходного вала привода посредством замыкания и размыкания сухих контактов выключателя (блинкера) при изменении положения входного путевого вала блока - 1 импульс на 1 оборот выходного вала привода (только для приводов устанавливаемых в обслуживаемых помещениях, оснащение блока управления блинкером по специальному заказу)				0/1				
5	Сигнализация о достигаемых положениях и моментах посредством четырехконтактных выключателей (код z ₅ =0) или трехконтактных выключателей (код z ₅ =1) ³⁾					0/1			
6	Блокировка (байпас) сигнала превышения (заданного при настройке блока) значения крутящего момента привода в начальный период движения из положения, соответствующего открытому и закрытому состоянию арматуры (с отдельной настройкой для движения на открытие и на закрытие арматуры) на протяжении заданного при настройке блока пути, проходимого выходным валом привода						0/1		
7	Блокировка возможности повторного включения двигателя привода по электрической цепи, содержащей нормально замкнутый контакт моментного выключателя, размыканием которого был выключен двигатель привода при достижении крутящего момента, заданного при настройке блока (фиксация моментных выключателей) ⁵⁾							0/1	
<p>Примечания</p> <p>1 Блок управления может реализовывать либо функцию №2 либо функцию №3 (т.е. совместная реализация указанных функций невозможна).</p> <p>2 Привод с данной функцией может комплектоваться внешним токовым сигнализатором положений выходного вала. Сигнализатор устанавливается вне зон повышенной радиации. Привод с внешним сигнализатором имеет в конце условного обозначения букву "С" (характеристика X₁₂ таблицы 1а), например: ЭП4РО-Б-250-22-М135.5-3-1121-С ТУ 3791-004-70780838-2007.</p> <p>При комплектовании привода внешним сигнализатором о текущем положении выходного вала привода в комплект поставки входит, как отдельный документ, приложение Ж к руководству по эксплуатации, описывающее устройство, монтаж и порядок использования сигнализатора.</p> <p>3 Четырехконтактный выключатель содержит гальванически разделенные нормально разомкнутый и нормально замкнутый контакты, допускающие управление двумя гальванически не связанными между собой цепями; трехконтактный выключатель содержит один переключающий контакт.</p> <p>4 Добавление в конец кода исполнения блока буквы М означает исполнение, обеспечивающее коммутацию токов от 1 до 400 мА в диапазоне напряжений от 15 до 60 В.</p> <p>5 Возможность реализации согласуется при приеме заказа с учетом конкретного варианта исполнения привода.</p>									

Порядок определения кода, обозначающего набор функций, реализуемых блоком управления серии М1

Обозначение конкретного исполнения блока серии М1 записывается как М1Z, где Z - десятичное число, определяемое по формуле:

$$Z = 1z_1 + 2z_2 + 4z_3 + 8z_4 + 16z_5 + 32z_6 + 64z_7,$$

в которой величины $z_1, z_2 \dots z_7$ согласно таблице 1в принимают значение 1 или 0, если функция с номером, совпадающим с номером величины z_i , соответственно включена или не включена в набор функций, реализуемых блоком управления.

Соответствие кода исполнения блоков управления серии М1, реализуемым дополнительным функциям, представлено в приложении В.

Обозначение конкретного исполнения блока серии М1 записывается как М1Z.S, где S - десятичное число, определяющее верхний предел настройки путевых выключателей в оборотах выходного вала, выбираемое из таблицы 1г.

Таблица 1г – Пределы настройки путевых выключателей в блоках управления серии М1 (число оборотов выходного вала)

Верхний предел	2,5	5	10	20	40	80	160	320	630	1250
Нижний предел	0,025	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50	100	200	400

Примеры:

а) для блока, реализующего только базовый набор функций, значения $z_1=0, z_2=0 \dots z_7=0$, следовательно $Z = 0$, получаем код набора функций: М10, условное обозначение блока с диапазоном настройки путевых выключателей от 7 до 20 оборотов выходного вала: М10.20;

б) для блока, реализующего базовый набор функций и дополнительно функцию №2 "сигнализация о текущем положении выходного вала посредством изменения сопротивления потенциометра", значения $z_1=0, z_2=1, z_3=0 \dots z_7=0$, следовательно $Z = 2$, получаем код набора функций: М12, условное обозначение блока с диапазоном настройки путевых выключателей от 120 до 320 оборотов выходного вала: М12.320;

в) для блока, реализующего базовый набор функций и дополнительно функции: №2 "сигнализация о текущем положении выходного вала посредством изменения сопротивления потенциометра" и №6 "Блокировка сигнала превышения заданного при настройке блока значения крутящего момента ...", значения $z_1=0, z_2=1, z_3=0, z_4=0, z_5=0, z_6=1, z_7=0$, следовательно $Z = 2+32=34$, код набора функций: М134, условное обозначение блока с диапазоном настройки путевых выключателей от 7 до 20 оборотов выходного вала: М134.20.

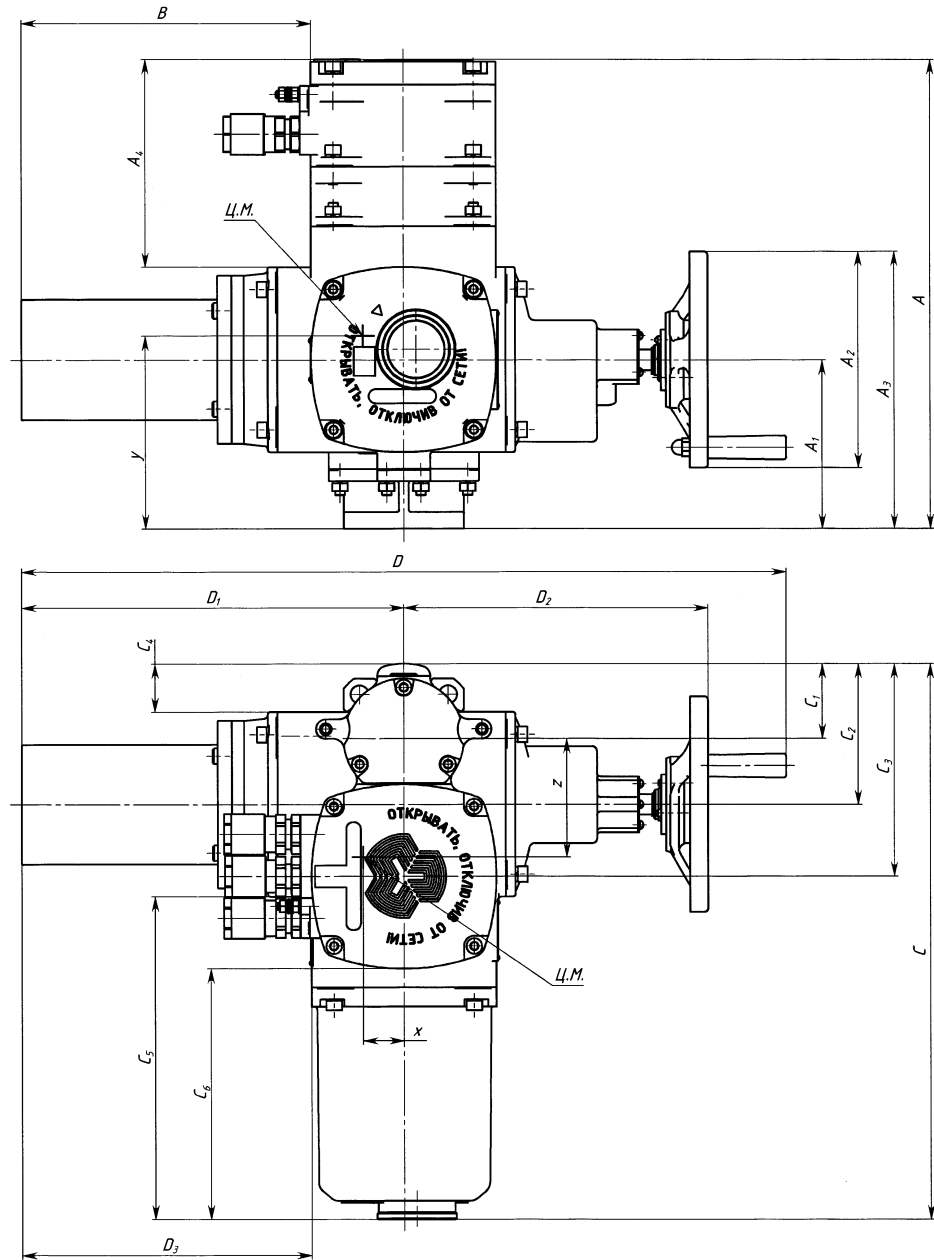


Рисунок 1а – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 40

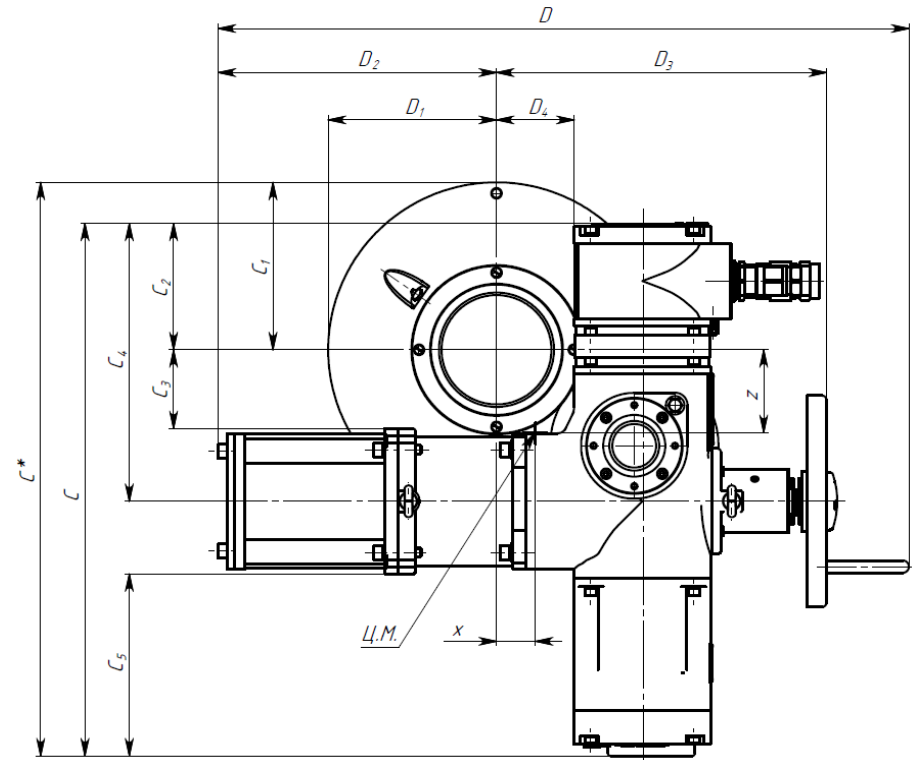
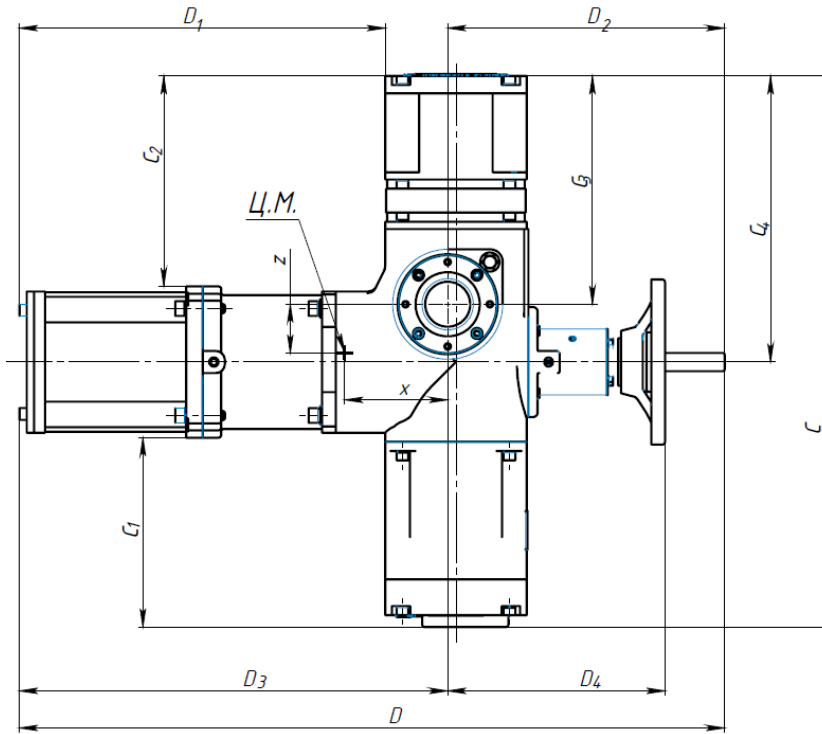
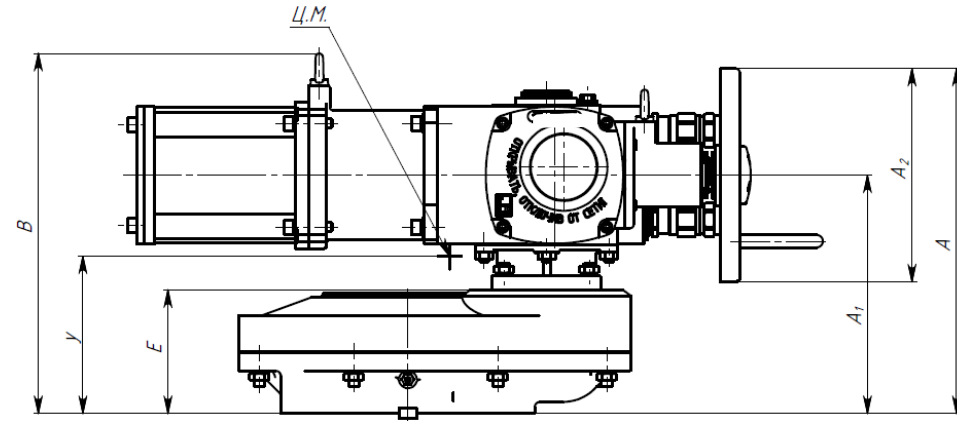
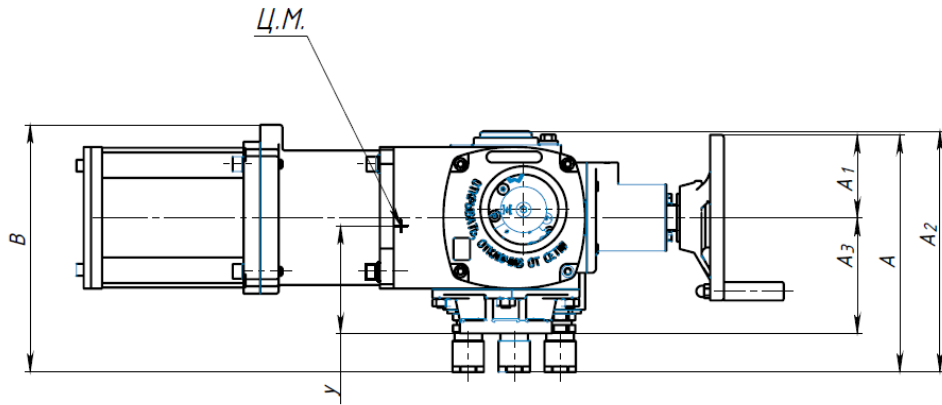


Рисунок 1б – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 41

Рисунок 1в – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 410

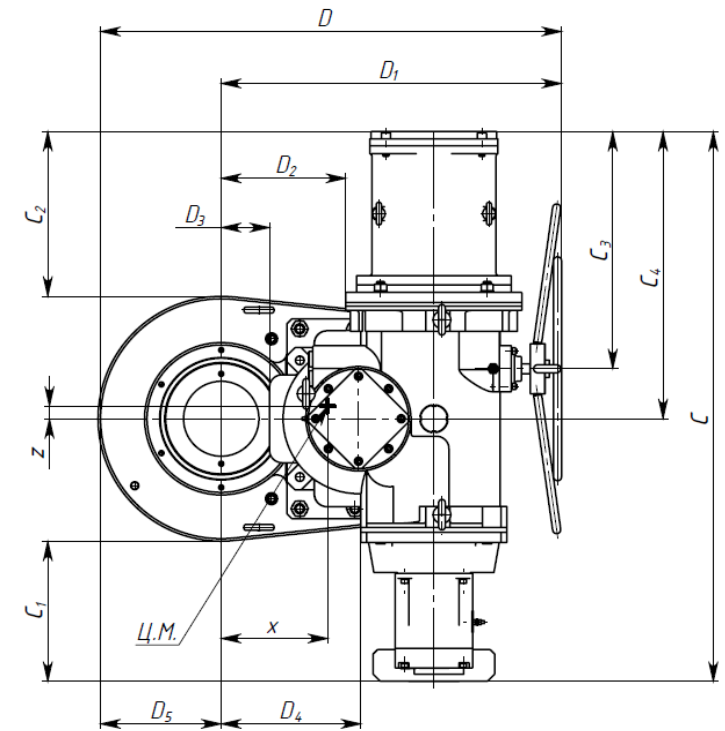
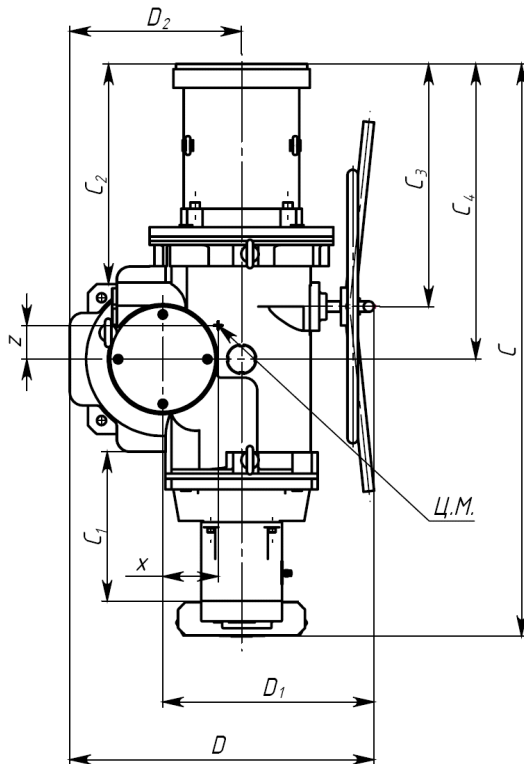
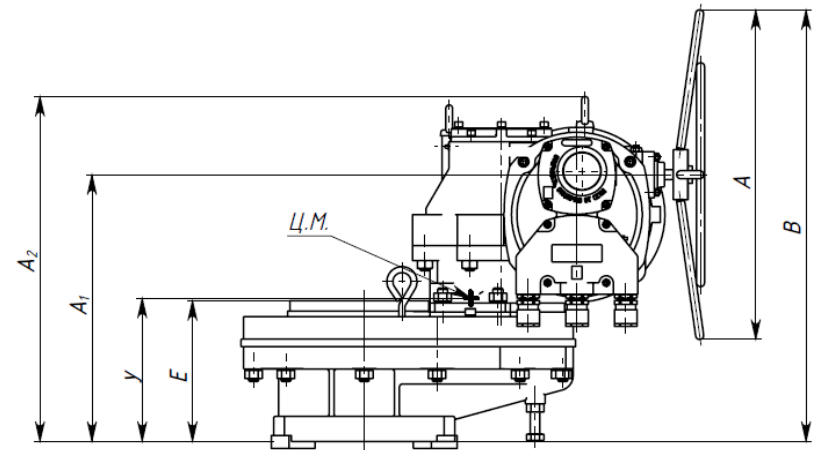
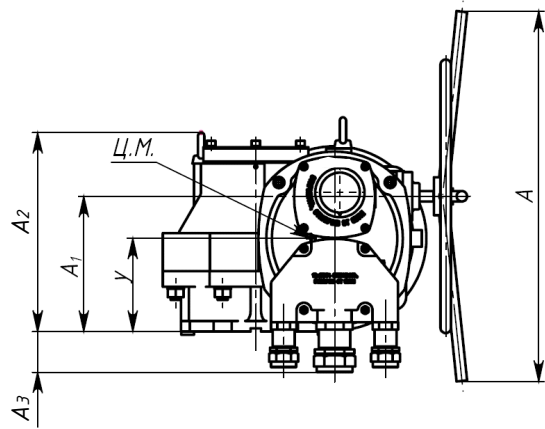


Рисунок 1г – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 43

Рисунок 1д – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 430

Таблица 2а – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 40 с блоком управления серии М1

Условное обозначение привода	Размеры ¹⁾ , мм, не более																Координаты Ц.М., мм													
	A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	D	D ₁	D ₂	D ₃	x	y	z										
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-4-...	388 (369)	138	180	228	173	241	464	63	118	178	41	269	209	637	318	254	241	-30	164	103										
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-5,6-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-8-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-11-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-16-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-22-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-32-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-45-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-63-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-90-...					168	269					35	264		665	346		269				-62	159	95							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-125-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-180-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-4-...	391 (372)	141	180	231			173	241	464	63			118			178		41	269	209				637	318	254	241	-29	168	103
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-5,6-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-8-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-11-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-16-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-22-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-32-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-45-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-63-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-90-...					168	269	35	264			665	346		269	-62		163	95												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-125-...																														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-180-...																														

Продолжение таблицы 2а

Условное обозначение привода	Размеры ¹⁾ , мм, не более																	Координаты Ц.М., мм																																									
	A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	D	D ₁	D ₂	D ₃	x	y	z																																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	422 (403)	172	180	262	173	241	464	63	118	178	41	269	209	637	318	254	241	-29	195	101																																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...					422 (403)	172					180	262		168	269		464				63	118	178	35	264	209	665	346	254	269	-62	191	94																										
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...														422 (403)	172									180	262		168	269		464				63	118	178	35	264	209	695	376	254	299	-93	189	90													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...																											422 (403)	172									180	262		168	269		464				63	118	178	35	264	209	665	346	254	269	-62	191	94
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...	422 (403)	172	180	262	168	269	464	63	118	178	35	264	209			695	376	254	299	-93	189	90																																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...					422 (403)	172					180	262				168	269		464				63			118			178		35	264	209							665	346									254	269		-62	191		94			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...														422 (403)	172	180	262							168	269					464	63	118		178	35	264			209	695	376	254		299	-93	189					90								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...																								422 (403)	172		180	262							168	269	464	63		118	178		35	264			209	695	376			254			299		-93	189	90
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...	422 (403)	172	180	262	168	269	464	63	118	178	35	264	209					695	376	254	299	-93	189			90																																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...																																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...																																																											

Примечания:

1 В скобках указаны размеры для приводов со штепсельным подключением.

Таблица 2б – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 41 с блоком управления серии М1

Условное обозначение привода	Размеры ¹⁾ , мм, не более															Координаты Ц.М., мм					
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	x	y	z			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	258 (236)	90	262 (240)	126	239 (212)	603 (655)	216	244 (296)	251 (302)	314 (366)	737	358	311	426	246	66	123	-56			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...																62	123	-56			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...																65	123	-57			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...					75		123	-57													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...					723		344	412			78	123		-57							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...																753	374	442	96	123	-57
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...					251 (224)		207	231 (283)			78	123		-57							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...					258 (236)		90	262 (240)			126	251 (224)		603 (655)		207	231 (283)	251 (302)	314 (366)	753	374
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...	110	121	-58																		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -90-180-...	258 (236)	90	262 (240)	126	249 (222)	603 (655)	209	234 (286)	251 (302)	314 (366)	783	404	311	472	246	61	120	-47			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	239 (212)	209	244 (296)	737	358		426	65			123	-57									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...	249 (222)	209	234 (286)	783	404		472	101			123	-57									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...	723	344	412	80	123		-58														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...	251 (224)	207	231 (283)	753	374		442	121			123	-58									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...	132	123	-58																		

Продолжение таблицы 2б

Условное обозначение привода	Размеры ¹⁾ , мм, не более															Координаты Ц.М., мм											
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	x	y	z									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-4-...	258 (236)	90	262 (240)	129	249 (222)	603 (655)	209	234 (286)	251 (302)	314 (366)	783	404	311	472	246	51	120	-47									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-5,6-...																89	123	-57									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-8-...																100	123	-57									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-11-...																103	123	-57									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-16-...					288 (266)		120	262 (240)			129	270 (243)		603 (655)		207	231 (283)	251 (302)	314 (366)	753	374	311	442	246	129	123	-58
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-22-...																									129	123	-58
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-32-...												179				123	-59										
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-45-...												179				123	-59										
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-63-...												179				123	-59										
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-90-...												179				123	-59										
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-125-...	288 (266)	120	262 (240)	129	274 (247)	603 (655)	184	209 (261)	251 (302)	314 (366)	829	436	319	504	226	186	124	-59									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-180-...	288 (266)	120	262 (240)	129	274 (247)	603 (655)	184	209 (261)	251 (302)	314 (366)	829	436	319	504	226	190	124	-59									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -400-180-...	288 (266)	120	262 (240)	129	274 (247)	603 (655)	184	209 (261)	251 (302)	314 (366)	829	436	319	504	226	190	124	-59									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-4-...	288 (266)	120	262 (240)	129	270 (243)	603 (655)	207	231 (283)	251 (302)	314 (366)	821	434	319	502	226	133	124	-59									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-5,6-...											791	484		472		142	124	-58									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-8-...											791	484		472		98	123	-58									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-11-...											791	484		472		106	123	-58									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-16-...											821	434		502		114	121	-58									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-22-...											823	436		504		138	124	-58									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-32-...					825		438	506			200	124		-58													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-45-...					823		436	504			173	112		-59													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-63-...					880		509	566			232	122		-59													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-90-...					823		436	504			190	124		-59													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-125-...					880		509	566			232	122		-59													

Примечания:

1 В скобках указаны размеры для приводов со штепсельным подключением.

Таблица 2в – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 410 с блоком управления серии М1

Условное обозначение привода	Размеры ¹⁾ , мм, не более																	Координаты Ц.М., мм																				
	A	A ₁	A ₂	B	C*	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	E	x	y	z																		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-4-...	358	268	180	405	651	603 (652)	190	142 (191)	90	314 (363)	207	774	190	316	402	88	139	52	187	103																		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-5,6-...												744						286	49	188	104																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-8-...												744						305	24	196	110																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-11-...												763						348	-4	204	117																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-16-...												823						382	-2	205	120																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-22-...			388						240											67		184																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-32-...																																		774	286	46	187	101
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-45-...																																		744	305	22	195	108
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-63-...																																		763	348	-6	201	112
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-90-...	358	268	180	405	651	603 (652)	190	142 (191)	90	314 (363)	207	774	190	316	402	88	139	50	186	100																		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-4-...												744						286	46	187	101																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-5,6-...												744						305	22	195	108																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-8-...												763						348	-6	201	112																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-11-...												823						382	-4	204	117																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-16-...			388						240											67		184																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-22-...																																		774	286	48	184	98
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-32-...																																		744	305	45	185	99
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-45-...																																		763	348	21	193	106
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-...	358	268	180	405	651	603 (652)	190	142 (191)	90	314 (363)	207	774	190	316	402	88	139	48	184	98																		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-4-...												744						286	45	185	99																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-5,6-...												744						305	21	193	106																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-8-...												763						348	-6	201	112																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-11-...												823						382	-5	202	114																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-16-...			388						240											67		184																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-22-...																																		774	286	48	184	98
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-32-...																																		744	305	45	185	99
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-45-...																																		763	348	21	193	106

Продолжение таблицы 2в

Условное обозначение привода	Размеры ¹⁾ , мм, не более																	Координаты Ц.М., мм																
	A	A ₁	A ₂	B	C*	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	E	x	y	z														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-4-...	388	268	240	405	651	603 (652)	190	142 (191)	90	314 (363)	207	821	190	346	382	88	139	27	183	97														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-5,6-...									90		207							27	183	97														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-8-...									90		207							27	183	97														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-11-...									67		184	823		823				823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-16-...									67		184	890						890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-22-...									67		184	823						823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-32-...									67		184	348		348				348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-4-...	388	268	240	405	651	603 (652)	190	142 (191)	90	314 (363)	207	821	190	346	382	88	139	26	182	95														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-5,6-...									90		207							26	182	95														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-8-...									67		184							823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-11-...									67		184	890		890				890		890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-16-...									67		184	823		823				823		823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823

Примечания:
1 В скобках указаны размеры для приводов со штепсельным подключением.

Таблица 2г – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 43 с блоком управления серии М1

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более												Координаты Ц.М., мм		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D	D ₁	D ₂	x	y	z
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-45-...	660	302	459	47	1095	350	393	469	569	584	404	330	114	176	93
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-63-...					1136		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-90-...					1136		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-125-...					1136		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-22-...	660	302	459	47	1060	350	358	434	534	584	404	330	116	175	126
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-32-...					1095		393	469	569				114	176	93
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-45-...					1136		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-63-...					1136		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-90-...					1164		462	538	638				117	176	126
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-4-...	660	302	459	47	1163	350	461	537	637	584	404	330	112	175	78
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-5,6-...					1163		461	537	637				112	175	78
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-8-...					1161		459	535	635				116	174	119
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-11-...					1163		461	537	637				112	175	78
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-16-...					1101		399	475	575				116	176	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-22-...					1101		399	475	575				116	176	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-32-...					1136		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-45-...					1136		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-63-...					1164		462	538	638				117	176	126
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-4-...	660	302	459	47	1161	350	459	535	635	584	404	330	116	175	175
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-5,6-...					1161		459	535	635				116	175	175
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-8-...					1172		470	546	646				117	174	129
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-11-...					1213		511	587	687				119	175	158
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-16-...					1213		511	587	687				119	174	159
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-22-...					1101		399	475	575				116	176	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-32-...					1136		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-40-...					1164		462	538	638				116	176	126

Продолжение таблицы 2г

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более												Координаты Ц.М., мм		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D	D ₁	D ₂	x	y	z
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-4-...	660	302	459	47	1161	350	459	535	635	584	404	330	116	175	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-5,6-...					1161		459	535	635				116	175	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-8-...					1172		470	546	646				117	174	129
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-11-...					1213		511	587	687				119	175	158
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-16-...					1213		511	587	687				119	174	159
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...					1101		399	475	575				116	176	111

20

Таблица 2д – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 430 с блоком управления серии М1

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более																Координаты Ц.М., мм		
	A	A ₁	A ₂	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	E	x	y	z
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2-...	660	534	691	864	1161	281	390	535	635	922	677	248	96	278	245	282	225	297	53
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2,8-...					1172		401	546	646								225	297	53
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-4-...					1213		442	587	687								228	299	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-5,6-...					1101		330	475	575								233	304	75
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-8-...					1136		365	510	610								233	304	75
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-11-...					1101		330	475	575								226	298	50
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-16-...					1136		365	510	610								241	310	96

Таблица 3а – Основные параметры приводов ЭП4

Условное обозначение привода	Конструктивная схема	Частота вращения выходного вала, об/мин	Пределы настройки ограничителя крутящего момента ¹⁾ , Н·м			Крутящий момент, Н·м		Присоединительный фланец по ГОСТ Р 55510-2013 ⁸⁾		Отверстие под шпindelь арматуры, мм	Ручной дублер		Передаточное число выходного редуктора ⁶⁾	Масса привода ⁴⁾ , кг	Максимальный (пусковой) момент ¹⁰⁾ , Н·м, не менее																																									
			нижний	верхний ⁹⁾ в режиме S2-		рабочий ²⁾ в режиме S2-					диаметр маховика, мм	передаточное число			НЭ	U=85%U _N																																								
				15 мин	30 мин	15 мин	30 мин																																																	
			M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅																																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																																								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-4-...	40	4	6	15	10	7,5	5	F07	МК	25	180	58:1	1	29,0	19	15																																								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-5,6-...		5,6															45:1	29,0	19	15																																				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-8-...		8																			30:1	29,0	19	15																																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-11-...		11																							22:1	29,0	19	15																												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-16-...		16																											22:1	31,0	19	15																								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-22-...		22																															16:1	31,0	19	15																				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-32-...		32																																			22:1	31,0	19	15																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-45-...		45																																							30:1	31,0	19	15												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-63-...		63																																											45:1	31,0	19	15								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-90-...		90																																															30:1	31,0	19	15				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-125-...		125																																																			22:1	36,0	19	15
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-180-...		180																																																						
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-4-...	4	58:1	29,0	39	30																																																			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-5,6-...	5,6					45:1	31,0	39	30																																															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-8-...	8									30:1	31,0	39	30																																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-11-...	11													22:1	31,0	39	30																																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-16-...	16																	30:1	31,0	39	30																																			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-22-...	22																					16:1	31,0	39	30																															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-32-...	32																									45:1	31,0	39	30																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-45-...	45																													16:1	31,0	39	30																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-63-...	63																																	45:1	36,0	39	30																			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-90-...	90																																					16:1	36,5	32	23															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-125-...	125																																									22:1	36,5	30	22											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-180-...	180																																													16:1	36,5	34	24							

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	40	4	25	60	40	30	20	F07, F10	МК, АЧ, АК	32	180	58:1	1	31,0	79	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...		5,6										45:1		31,0	79	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...		8										58:1		31,0	79	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...		11										45:1		28,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...		16										22:1		31,0	79	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...		22										22:1		31,0	79	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...		32										45:1		36,5	79	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...		45										16:1		36,5	81	58
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...		63										22:1		36,5	79	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...		90										16:1		36,5	75	54
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...		125										22:1		36,5	74	53
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...		180										16:1		39,0	62	45
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	40	4	50	120	90	60	45	F10	АЧ, АК	32	180	58:1	1	31,0	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...		5,6										45:1		31,0	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...		8										30:1		31,0	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...		11										45:1		31,0	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...		16										22:1		36,5	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...		22										16:1		36,5	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...		32										45:1		36,5	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...		45										16:1		36,5	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...		63										45:1		36,5	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...		90										16:1		40,5	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...		125										22:1		40,5	158	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...		180										16:1		41,0	145	105

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	41	4	25	60	40	30	20	F07, F10	АЧ, АК	32	180	42:1	1	42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...		5,6										42:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...		8										42:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...		11										28:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...		16										42:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...		22										28:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...		32										42:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...		45										28:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...		63										42:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...		90										28:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-... ⁵⁾		125										21:1		42,0	83	60
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-... ⁵⁾	180	14:1	46,0	83	60											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -90-180-... ⁵⁾	41	180	36	90	65	45	33	F07, F10	АЧ, АК	32	180	14:1	1	48,5	170	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	41	4	50	120	90	60	45	F07, F10	АЧ, АК, Б	32	180	42:1	1	41,5	140	100
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...		5,6										42:1		41,5	140	100
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...		8										42:1		41,5	170	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...		11										28:1		41,5	140	100
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...		16										42:1		42,0	170	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...		22										28:1		42,0	140	100
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...		32										42:1		44,5	170	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...		45										28:1		44,5	140	100
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...		63										42:1		42,0	170	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...		90										28:1		42,0	140	100
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-... ⁵⁾		125										21:1		42,0	170	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-4-...	41	4	100	250	180	125	95	F14	Б	45	180	42:1	1	42,0	310	220
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-5,6-...		5,6										42:1		44,0	350	250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-8-...		8										42:1		44,0	350	250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-11-...		11										28:1		44,0	310	220
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-16-...		16										42:1		44,0	350	250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-22-...		22										28:1		44,0	350	250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-32-...		32										42:1		44,5	350	250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-45-...		45										28:1		44,5	350	250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-63-...		63										42:1		54,0	350	250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-90-...		90										28:1		54,0	350	250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-125-... ⁵⁾		125									21:1	59,5		350	250	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-180-... ⁵⁾		180									14:1	59,5		350	250	

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -400-180-... ⁵⁾	41	180	160	400	280	200	140	F14	Б	45	240	14:1	1	64,0	500	360
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-4-...	41	4	200	500	360	250	180	F14	Б	45	240	28:1	1	50,5	700	500
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-5,6-...		5,6										50,5		680	490	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-8-...		8										45,5		700	500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-11-...		11										45,5		580	420	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-16-...		16										47,5		700	500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-22-...		22										49,5		700	500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-32-...		32										54,0		700	500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-45-...		45										58,0		700	500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-63-...		63										64,5		700	500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-90-...		90										64,0		700	500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-125-...		125										69,0		640	460	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-4-...	410	4	255	630	440	315	210	F16	Б	70	180	86:1	3,1	76,0	690	500
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-5,6-...		5,6									240	130:1	3,1	76,0	870	630
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-8-...		8									180	86:1	3,1	76,0	870	630
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-11-...		11									240	130:1	3,1	77,0	870	630
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-16-...		16									180	86:1	3,1	79,0	870	630
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-22-...		22									240	130:1	3,1	89,0	870	630
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-32-...		32									180	86:1	3,1	88,5	870	630
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-45-... ⁺		45									240	65:1	3,1	94,0	870	630
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-63-...		63										43:1	3,1	94,0	840	600
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-90-...		90										29:1	2,1	98,5	760	550
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-4-...		410										4	400	1000	700	500
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-5,6-...	5,6		128:1	4,6	78,5	1380	1000									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-8-...	8		193:1	4,6	78,0	1380	1000									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-11-...	11		128:1	4,6	78,0	1290	900									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-16-...	16		193:1	4,6	90,0	1290	900									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-22-...	22		128:1	4,6	94,0	1380	1000									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-32-...	32		240	88:1	6,3	94,0	1380	1000								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-45-...	45			64:1	4,6	94,0	1250	900								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-...	63			43:1	3,1	99,5	1120	800								

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-4-...	410	4	600	1500	1050	750	525	F25	В, Г	120	180	176:1	6,3	81,5	1900	1350
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-5,6-...		240									264:1	6,3	82,0	2080	1500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-8-...		180									176:1	6,3	82,0	1780	1300	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-11-...		240									264:1	6,3	88,5	1780	1300	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-16-...		180									176:1	6,3	90,5	2080	1500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-22-...		240									132:1	6,3	95,5	2080	1500	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-32-...											88:1	6,3	95,5	1660	1200	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-45-...											64:1	4,6	64,0	1660	1200	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-4-...	410	4	800	2000	1400	1000	700	F25	Г	120	240	128:1	4,6	87,0	2220	1600
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-5,6-...		128:1										4,6	87,1	2770	2000	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-8-...		128:1										4,6	100,5	2630	1900	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-11-...		128:1										4,6	95,5	2630	1900	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-16-...		128:1										4,6	101,5	2770	2000	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-22-...		128:1										4,6	100,5	2500	1800	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-32-...		88:1										6,3	100,5	2220	1600	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-45-...	43	45	800	2000	1400	1000	700	F25, F30	Г, Д	95	520	96:1	1	192,0	2740	1980
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-63-...		63												198,0	1880	1360
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-90-...		90												208,0	2700	2000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-125-...		125												208,0	2640	1910
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-4-...	410	4	1200	3000	2100	1500	1050	F25	Г	120	240	176:1	6,3	87,0	4150	3000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-5,6-...		5,6										176:1	6,3	105,5	3460	2500
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-8-...		8										176:1	6,3	95,5	3460	2500
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-11-...		11										176:1	6,3	102,0	4150	3000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-16-...		16										176:1	6,3	101,5	3460	2500
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-22-...	43	22	1200	3000	2100	1500	1050	F25, F30	Г, Д	95	520	96:1	1	190,0	3960	3000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-32-...		32												190,0	3830	2770
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-45-...		45												195,0	3960	3000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-63-...		63												205,0	3960	3000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-90-...		90												220,0	3960	3000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-4-...	43	4	1600	4000	2800	2000	1400	F25, F30	Г, Д	95	520	96:1	1	181,0	5540	4000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-5,6-...		5,6												170,5	5540	4000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-8-...		8												195,0	5540	4000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-11-...		11												177,5	5540	4000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-16-...		16												198,0	5540	4000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-22-...		22												199,0	5540	4000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-32-...		32												219,0	5540	4000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-45-...		45												205,0	5540	4000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-63-...		63												220,0	5290	4000

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-4-...	43	4	2400	6000	4200	3000	2100	F25, F30	Г, Д	95	520	96:1	1	189,5	8310	6000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-5,6-...		5,6												190,5	8310	6000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-8-...		8												194,5	8310	6000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-11-...		11												207,5	8310	6000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-16-...		16												209,5	6920	5000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-22-...		22												199,5	8300	6000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-32-...		32												234,0	8300	6000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-40-...		40												234,0	7930	6000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-4-...	43	4	3200	8000	5600	4000	2800	F25, F30	Г, Д	95	520	96:1	1	189,5	11100	8000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-5,6-...		5,6										96:1		190,5	11100	8000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-8-...		8										96:1		204,5	11100	8000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-11-...		11										96:1		208,5	9700	7000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-16-...		16										96:1		199,5	11100	8000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...		22										96:1		199,5	11100	8000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2-...	430	2	4800	12000	8400	6000	4200	F40	Д	150	520	182:1	1,9	420,0	15225	11000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2,8-...		2,8										182:1	1,9	420,5	16600	12000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-4-...		4										182:1	1,9	424,5	16600	12000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-5,6-...		5,6										182:1	1,9	450,0	13840	10000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-8-...		8										182:1	1,9	440,0	16600	12000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-11-...		11										182:1	1,9	430,0	15225	11000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-16-...		16										182:1	1,9	464,0	15225	11000

Примечания

1 Момент, при котором срабатывает ограничитель, настраивается отдельно и независимо в оба направления вращения выходного вала.

2 Допустимый средний крутящий момент на протяжении всего хода.

4 Масса указана для приводов с фланцем меньшим из указанных в столбце 10 из алюминиевого сплава, с тремя кабельными вводами. Диапазон допустимого отклонения фактической массы привода составляет $\pm 10\%$ от указанной в таблице. Масса поставленного заказчику привода указана в паспорте привода.

5 Не самотормозящиеся.

6 В качестве выходного редуктора используется редуктор многооборотный цилиндрический.

8 Присоединительные размеры привода указаны в приложении Г. Присоединительные размеры арматуры должны соответствовать требованиям для присоединительных фланцев из ряда МК, АК, АЧ, Б, В, Г, Д по ГОСТ Р 55510-2013, предъявляемым к ответному присоединению. Группа ведущих элементов для присоединительных фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013 оговаривается при заказе и указывается в паспорте привода.

9 При настройке ограничителя момента на максимальный момент при пониженном напряжении следует учитывать погрешность срабатывания моментных выключателей (п.1.2.13).

10 Указан максимальный (пусковой) момент, развиваемый приводом в режиме нормальной эксплуатации при нормальном напряжении электропитания $U_N=380\text{ В}$ и частоте 50Гц (в колонке с заголовком "НЭ") и при пониженном на 15% относительно нормального напряжения и частоте 50Гц (в колонке с заголовком " $U=85\%U_N$ ").

Таблица 3б – Диапазоны настройки путевых выключателей приводов ЭП4
с блоком управления серии М1

Условное обозначение привода	Конструктивная схема	Диапазоны настройки блока управления М1Z.S, об									
		S=2,5	S=5	S=10	S=20	S=40	S=80	S=160	S=320	S=630	S=1250
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -...	40, 41, 43	0,025-2,5	1,6-5	3,2-10	6,3-20	12,5-40	25-80	50-160	100-320	200-630	400-1250
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-4-...	410	–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-5,6-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-8-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -630-11-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -630-16-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -630-22-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -630-32-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -630-45-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -630-63-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -630-90-...		–	0,8-2,4	1,6-4,9	3,1-9,7	6,1-19	12-39	24-78	49-155	97-306	194-607
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-4-...	410	–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-5,6-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-8-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-11-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-16-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-22-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-32-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-45-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-13	8-25	16-50	32-103	65-200	130-400
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-4-...	410	–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-5,6-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-8-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-11-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200

Продолжение таблицы 3б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-16-...	410	–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-22-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-32-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-45-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-4-...	410	–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-5,6-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-8-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-11-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-16-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-22-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-32-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-4-...	410	–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-5,6-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-8-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-11-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-16-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2-...	430	–	0,8-2,6	1,7-5,3	3,3-10,5	6,6-20	13-42	26-85	53-170	105-330	210-660
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2,8-...		–	0,8-2,6	1,7-5,3	3,3-10,5	6,6-20	13-42	26-85	53-170	105-330	210-660
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-4-...		–	0,8-2,6	1,7-5,3	3,3-10,5	6,6-20	13-42	26-85	53-170	105-330	210-660
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-5,6-...		–	0,8-2,6	1,7-5,3	3,3-10,5	6,6-20	13-42	26-85	53-170	105-330	210-660
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-8-...		–	0,8-2,6	1,7-5,3	3,3-10,5	6,6-20	13-42	26-85	53-170	105-330	210-660
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-11-...		–	0,8-2,6	1,7-5,3	3,3-10,5	6,6-20	13-42	26-85	53-170	105-330	210-660
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-16-...		–	0,8-2,6	1,7-5,3	3,3-10,5	6,6-20	13-42	26-85	53-170	105-330	210-660

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Габаритные размеры приводов представлены на рисунках 1а, 1б, 1в, 1г, 1д и в таблицах 2а, 2б, 2в, 2г, 2д. Центр массы обозначен как ЦМ.

1.2.2 Основные параметры и характеристики приводов соответствуют значениям, представленным в таблицах 3а, 3б и приложении Е.

1.2.3 Привод обеспечивают заданные характеристики при питании от трехфазной сети переменного тока с напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц или с напряжением 415/240 В, частотой 60 Гц (исполнение электропривода с электропитанием напряжением 220 В с частотой 50 Гц и 415 В и частотой 60 Гц оговаривается при заказе). Допустимое отклонение частоты $\pm 2,5\%$, допустимое отклонение напряжения электропитания от +15 до -15%, при этом отклонения напряжения и частоты не должны быть противоположными. Приводы работоспособны при аварийных отклонениях параметров питающей сети: отклонение напряжения $\pm 10\%$ и частоты от плюс 3% до минус 5% при сумме абсолютных одновременных отклонений частоты и напряжения не более 10%.

Приводы систем безопасности работоспособны также при следующих условиях:

- падение напряжения до 80 % от номинального при одновременном падении частоты на 6 % от номинального значения в течение 15 с;

- повышение напряжения до 110 % от номинального при одновременном повышении частоты на 3 % от номинального значения в течение 15 с.

При этом не должно происходить остановки электропривода и должно обеспечиваться настроенное значение крутящего момента.

1.2.4 Привод сохраняет работоспособность в произвольном пространственном положении.

1.2.5 Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса привода и между собой при измерительном напряжении от 100 до 500 В составляет (ГОСТ 7192-89) не менее 20 МОм при температуре плюс (20 ± 5) °С и влажности от 30 до 80 %, не менее 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий, не менее 2 МОм при верхнем значении влажности рабочих условий. Сопротивление изоляции электрических цепей в наиболее тяжелых условиях работы составляет не менее 0,3 МОм (непосредственно после десятичасового испытания в режиме «большая течь»).

1.2.6 Прочность изоляции электрических цепей при температуре окружающего воздуха 20 ± 5 °С и влажности от 30 % до 80 % соответствует требованиям ГОСТ 7192–89. Изоляция приводов соответствует требованиям пожарной безопасности для АС, т.е. кабели, провода и шнуры электропроводки в приводе не распространяют горения. Обмотка электродвигателя имеет класс нагревостойкости изоляции по ГОСТ 8865-93 (МЭК 85-84) не менее F.

1.2.7 При вращении маховика ручного дублера привода усилие на ободу маховика составляет не более 150 Н при отсутствии нагрузки на выходном валу привода, не более 400 Н при нагружении привода моментом M_2 для

конструктивных схем 40, 41 и 410 и не более 735 Н при нагружении привода моментом M_2 для конструктивных схем 43, 430.. Усилие включения ручного дублера при указанных нагружениях привода составляет не более 350 Н. При приведении выходного вала привода в действие электродвигателем привода допускается вращение маховика с небольшой скоростью.

1.2.8 Привод обеспечивает самоторможение, то есть при отключенном электропитании двигателя момент нагружения не приводит к вращению выходного вала привода (данное требование не применимо к приводам с частотой вращения выходного вала 125 и 180 об/мин, при использовании приводов с указанной частотой вращения, заказчику электропривода, следует учитывать требование п. 5.2.1 НП-068-05).

1.2.9 При работе привода в режиме нагружения моментом $0,7M_2$:

- отклонение частоты вращения выходного вала привода от значения n_1 должно быть не более $\pm 15\%$;
- токи в каждой из трех фаз двигателя привода различаются между собой не более, чем на 20 %.

1.2.10 Выбег выходного вала привода после выключения двигателя варьируется в зависимости от типоразмера привода, частоты вращения выходного вала и прикладываемой нагрузки. При нагрузке, соответствующей 50% от момента M_2 , выбег, выраженный в градусах, превышает значения $n_1 \times k_{кс}$, где n_1 - частота вращения выходного вала привода, выраженная в об/мин, $k_{кс}$ - коэффициент для конструктивных схем 40, 41, 410, 43, 430 равный соответственно значениям 0,8; 0,9; 1,0; 4,0; 4,1.

1.2.11 Номинальный ток соответствует работе привода при нагружении моментом M_4 . Во всех режимах работы привода с установившейся частотой вращения выходного вала ток, потребляемый приводом, не превышает ток максимального момента привода (приложение Е, таблица Е.1).

1.2.12 Привод сохраняет значения параметров, характеристики и набор функциональных возможностей, соответствующие его варианту исполнения, в следующих режимах нагружения:

- режим кратковременного включения с длительностью нагрузки 3 минуты (режим S2-3 мин), соответствующий условиям: среднее значение момента нагрузки на интервале движения не должно превышать значения M_2 , при включении привода температура его корпуса должна быть равной температуре окружающей среды;

- режим кратковременного включения с длительностью нагрузки 15 минут (режим S2-15 мин), соответствующий условиям: среднее значение момента нагрузки на интервале движения не должно превышать значения M_4 , при включении привода температура его корпуса должна быть равной температуре окружающей среды;

- режим кратковременного включения с длительностью нагрузки 30 минут (режим S2-30 мин), соответствующий условиям: среднее значение момента нагрузки на интервале движения не должно превышать значения M_5 , при включении привода температура его корпуса должна быть равной температуре окружающей среды;

- режим повторно-кратковременного включения с продолжительностью включения (ПВ) 25 % от времени цикла нагружения, не превышающего 10 мин, и средним значением момента нагрузки на интервале движения не более 33 % от момента M_2 (режим S3-ПВ 25 %);

- режим повторно-кратковременного реверсивного включения с частыми пусками при коэффициенте инерции (отношении момента инерции нагрузки к моменту инерции ротора двигателя и связанных с ним подвижных деталей привода и арматуры) $F1$ не более 4, ПВ не более 25 % и средним значением момента нагрузки на интервале движения не более 30 % от момента M_2 (режим S4-ПВ 25 %, $F1 < 4$, данный режим допустим для приводов только в варианте исполнения для запорно-регулирующей арматуры). Допустимое число включений в час привода в режиме S4-ПВ 25 % при нормальных условиях эксплуатации в зависимости от мощности двигателя указано в таблице 3в.

Таблица 3в – Допустимое число включений в час привода в режиме S4-ПВ 25 %

Мощность двигателя, кВт (не более)	Допустимое число включений, в час	
	приводы для работы на АС вне зон повышенной радиации (в обслуживаемых помещениях)	приводы для работы на АС в зоне повышенной радиации (под оболочкой, в гермозоне)
2	1200	900
4	900	600
10	600	300
20	300	120
30	100	90

В режимах, перечисленных в данном пункте РЭ, среднее значение выходной мощности привода должно быть меньше значения, указанного в таблице 3г, следовательно момент нагрузки должен быть меньше значения момента, определяемого как отношение мощности, указанной в таблице 3г, к средней частоте вращения выходного вала привода, выраженной в рад/с, равной в режимах S2 значению n_1 , а в режимах S3 и S4 с ПВ 25% значению $0,25n_1$.

Таблица 3г - Допустимая мощность на выходном валу привода, Вт

Констр. схема	Режим				
	S2-3 мин	S2-15 мин	S2-30 мин	S3-ПВ 25%	S4-ПВ 25 %
40	1900	800	500	100	90
41	3700	1500	900	190	170
410	3100	1200	700	160	140
43	10000	8000	7000	1500	1350
430	8000	6400	5840	1200	1000

С учетом температуры окружающей среды допустимая мощность на выходном валу привода определяется как значение мощности, указанной в таблице 3г, умноженное на коэффициент $k_T = (100 - T_c)/80$, где T_c - температура окружающей среды, выраженная в °С.

В указанных режимах текущее значение момента нагрузки может:

- превышать момент M_2 не более, чем в 2 раза;
- в режиме S2 превышать момент M_2 (в режиме S2-15 мин) и момент M_3 (в режиме S2-30 мин) на отрезке времени протяженностью не более 30 с;
- в режиме S3, S4 превышать момент M_2 на отрезках времени не более 10 % от интервала времени движения;
- превышать момент M_4 (в режиме S2-15 мин) и момент M_5 (в режимах S2-30 мин, S3, S4) на отрезках времени, суммарно не превышающих 10 % от интервала времени движения.

Время между подачей команды на выключение двигателя привода и на его включение в обратном направлении должно быть не менее 50 мс.

При работе в указанных режимах температура корпуса привода должна быть не более, чем на 70 °С, выше температуры окружающей среды.

Защиту электродвигателя должна обеспечивать встроенная температурная защита, состоящая из цепочки термовыключателей с температурой срабатывания 125 ± 5 °С (в приводах для работы в обслуживаемых помещениях) или 155 ± 5 °С (в приводах для работы в гермозоне) и нагрузочной способностью контактов не менее 1 А, напряжением 220 В.

Термовыключатель рекомендуется использовать во всех режимах работы привода. При установке приводов в гермозоне АС должны быть приняты меры, исключающие отключение привода встроенным в двигатель термовыключателем в аварийной ситуации с параметрами, соответствующими режиму "большая течь".

1.2.13 Погрешность срабатывания моментных выключателей (отклонение фактического крутящего момента на выходном валу, приводящего к срабатыванию выключателя, от величины крутящего момента, заданного при настройке) должна быть не более ± 10 % от момента M_2 во всем диапазоне настройки ограничителя крутящего момента.

1.2.14 Погрешность срабатывания путевых выключателей (отклонение фактического положения выходного вала в момент срабатывания выключателя от положения, заданного при настройке) составляет не более ± 1 % от верхнего предела настройки путевых выключателей.

1.2.15 Диапазон настройки путевых выключателей соответствует пределам, указанным в таблице 3б, при этом:

а) в приводах с механическим блоком управления серии М1 диапазон настройки для конструктивных схем 40, 41, 43 определяется верхним пределом, указанным в характеристиках блока управления, используемого в приводе (таблица 1г);

б) пределы настройки, указанные для конструктивных схем 40, 41, 43 уменьшаются в конструктивных схемах 410, 430 в R раз, где R - передаточное число выходного редуктора привода (таблицы 3а и 3б).

1.2.16 Уровень звукового давления, создаваемого приводом на расстоянии 1 м от его контура при работе на холостом ходу не превышает 80 дБА.

1.2.17 Уровень помехоэмиссии при нормальном функционировании привода не превышает норм, установленных в ГОСТ 32137-2013 и ГОСТ Р 51318.11-99, класс А, группа 1.

1.2.18 Привод имеет защиту от проникновения внутрь их оболочки пыли и воды, соответствующую уровню IP66, IP67, IP68 (опционально согласно спецификации заказа) по ГОСТ 14254-2015.

Допустимые условия эксплуатации электроприводов серии ЭП4 в части глубины и продолжительности их возможного затопления водой следующие:

- а) для приводов со степенью защиты IP68 согласно ГОСТ 14254-2015:
 - глубина погружения до 6 м от уровня воды до нижней точки корпуса привода;
 - продолжительность нахождения в воде до 72 часов;
 - привод может работать в погружённом режиме, возможно до 10 пусков и остановов привода, режим регулирования не возможен;
- б) для приводов со степенью защиты IP67 согласно ГОСТ 14254-2015:
 - для приводов высотой менее 0,85 м допустимая глубина погружения до 1 м от уровня воды до нижней точки корпуса привода;
 - для приводов высотой более 0,85 м допустимая глубина погружения до 0,15 м от уровня воды до верхней точки корпуса;
 - продолжительность нахождения в воде - не более 30 минут;
 - температура воды не должна существенно отличаться от температуры корпуса привода (согласно ГОСТ 14254-2015 различие температур - не более чем на 5°C);
 - работа в погружённом режиме не предполагается;
 - после ликвидации затопления привод сохраняет работоспособность.

1.2.19 Микровыключатели блока управления привода и термовыключатель двигателя привода, реализующие “сухой” контакт, обеспечивают коммутацию:

- коммутацию цепей переменного тока с частотой 50 и 60 Гц, с напряжением до 250 В, с силой тока от 20 до 500 мА;
- коммутацию цепей постоянного тока с напряжением от 15 до 60 В, с силой тока от 5 мА до 1,0 А (возможно исполнение, особо согласуемое при заказе привода, обеспечивающее коммутацию токов от 1,0 до 400 мА), при этом падение напряжения на замкнутых контактах не должно превышать 0,25 В;
- время срабатывания при замыкании и размыкании не более 0,04 с.

Контакты термовыключателя выводятся на клеммник и могут быть выведены из привода через кабельный ввод сигнальных либо силовых цепей.

1.2.20 Технические характеристики внешнего модуля сигнализатора о текущем положении выходного вала привода посредством токового сигнала, указаны в приложении Ж к руководству по эксплуатации (приложение Ж, описывающее устройство, монтаж и порядок использования сигнализатора, входит в комплект поставки как отдельный документ, при комплектовании привода внешним сигнализатором).

1.2.21 Параметры надежности.

Вероятность безотказной работы (ВБР) приводов запорной арматуры в течение 4 лет при наработке до 3000 циклов в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ - не менее 0,98.

ВБР приводов запорной арматуры систем безопасности - не менее 0,998 на 25 циклов.

ВБР приводов регулирующей арматуры в течение 4 лет при наработке до 1 млн. пусков в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ составляет: 0,98 - для приводов устанавливаемых в системах безопасности; 0,97 - для устанавливаемых в системах нормальной эксплуатации, важных для безопасности; 0,92 - для устанавливаемых в других системах нормальной эксплуатации.

Указанные значения ВБР соответствуют доверительной вероятности равной 0,95.

Назначенный срок службы привода составляет не менее 30 лет, при условии проведения регламентных работ и соблюдения режимов эксплуатации, определенных в руководстве по эксплуатации привода. Электроприводы нормально функционируют в течение 15000 часов без обслуживания и ремонта.

Ресурс работы привода в режимах и условиях, допускаемых настоящим РЭ, соответствует таблице 3д.

Таблица 3д – Ресурс работы привода

Крутящий момент, Н·м	Приводы запорной арматуры	Приводы запорно-регулирующей арматуры	
	Рабочие циклы, не менее	Количество пусков, млн.	Допустимое число включений, в час
15-120	20 000	5	1200 ¹⁾ / 900 ²⁾
250-1000	15 000	3,5	1200 ¹⁾ / 900 ²⁾
1500-4000	10 000	2,5	300
6000-12000	5 000	2,0	120

Примечания
1 Для приводов для работы на АС вне зон повышенной радиации (в обслуживаемых помещениях).
2 Для приводов для работы на АС в зоне повышенной радиации (под оболочкой, в гермозоне).

Цикл состоит из хода "закрытие-открытие" арматуры.

Межремонтный период привода – 10 лет. Назначенный ресурс за межремонтный период – не менее 3500 и 1500 циклов - соответственно для приводов, размещаемых вне оболочки и под оболочкой.

1.2.22 Стойкость к внешним воздействиям.

Привод является стойким к синусоидальной вибрации в диапазоне частот 0,5-120 Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с² (1 g).

Привод выполнен по I категории сейсмостойкости НП-031-01, т.е. сохраняет работоспособность во время и после прохождения следующих внешних

динамических воздействий: сейсмодействия интенсивностью до максимального расчетного землетрясения (МРЗ) включительно, сейсмодействия, превышающего МРЗ на 40% (1,4 МРЗ), воздействия от падения самолёта (ПС) и воздействия воздушной ударной волны (ВУВ) на ограждающие строительные конструкции в соответствии с п.2.1.3 НП-064-05, при этом величина ускорений на привод от возможных сейсмических воздействий на арматуру может быть до 8,25 g в произвольном направлении, в спектре частот от 1 до 33 Гц.

После МРЗ дальнейшая эксплуатация привода допускается только по результатам ревизии.

Привод сохраняет значения параметров, указанные в данном РЭ, при воздействиях климатических факторов внешней среды, соответствующих варианту климатического исполнения и категории размещения привода (варианту рабочих условий), согласно таблице 4.

Таблица 4 – Условия эксплуатации приводов

Вариант температурного исполнения	*Рабочие значения температуры воздуха при эксплуатации, °С		Относительная влажность воздуха (верхнее значение)	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69, но при этом *
	верхнее значение	нижнее значение		
1	+60	-25	100 % при 25 °С	У2*
2	+60	-40		
3	+60	-60	100 % при 25 °С	УХЛ2*
4	+60	-10	100 % при 35 °С	T2*
5	+40	-40	100 % при 25 °С	M2*
6	+40	-40	98 % при 25 °С	M5.1*

Приводы работоспособны, обеспечивают надежность и выполняют свои функции в режиме нормальной эксплуатации и в аварийных режимах.

Параметры окружающей среды в режиме нормальной эксплуатации вне оболочки:

- температура - от плюс 5 до плюс 45 °С;
- давление абсолютное, МПа (кг/см²) - 0,1(1,0);
- относительная влажность, % - 95±3;
- интегральная поглощённая доза за срок службы - не более 10⁴ Гр.

Параметры окружающей среды в режиме нормальной эксплуатации и аварийных режимах приведены в таблице 5 (для работы в зоне повышенной радиации - в герметичной оболочке АС), в таблице 6 (для работы вне зон повышенной радиации - в обслуживаемых помещениях АС с реакторами РБМК), в приложении Д (для АС, проектируемых ОАО "СПБАЭП" и ОАО "Атомэнергопроект").

Таблица 5 – Параметры окружающей среды в герметичной оболочке АС

Параметр	Режим нормальной эксплуатации	Режим работы при нарушении теплоотвода	Аварийный режим "малой течи"	Режим некомпенсированной "малой течи"	Аварийный режим "большой течи"
Температура, °С	от 5 до 70	от 5 до 90	от 5 до 90	до 125	от 5 до 150, от 5 до 190 кратковременно (100 с)
Давление абсолютное, МПа	0,08 - 0,103	0,05-0,12	до 0,17	0,079 - 0,25	до 0,5
Относительная влажность, %	до 100	до 100	до 100 парогазовая смесь	парогазовая смесь	до 100 парогазовая смесь
Объемная активность, Бк/м ³	до $7,4 \cdot 10^7$	до $7,4 \cdot 10^7$	до $3,7 \cdot 10^{10}$	до $4 \cdot 10^8$	до $9,25 \cdot 10^{13}$
Мощность поглощенной дозы, Гр/с	до $2,78 \cdot 10^{-4}$	до $2,78 \cdot 10^{-4}$	до $2,78 \cdot 10^{-4}$	до $2,78 \cdot 10^{-3}$	до $2,78 \cdot 10^{-1}$
Время существования режима, ч	постоянно	до 15	до 10	до 10	до 24
Частота возникновения режима	-	1 раз в год	0,5 раз в год	один раз в 2 года	1 раз за срок службы
Послеаварийные параметры: а) температура, °С; б) давление, МПа; в) время, сутки			5 - 60 0,05 - 0,12 30	20 – 60 0,09 - 0,12 до 30	5 - 60 0,05-0,12 30
<p>Величина интегральной поглощенной дозы за срок службы — не более $3 \cdot 10^5$ Гр. Испытание оболочки давлением 0,56 МПа должно проводиться один раз перед пуском АС. Подъем давления ступенчатый в течение 4 суток и выдержка 1 суток. Давление испытания оболочки и оборудования, расположенного в ней, должно быть от 0,05 до 0,56 МПа. Подъем давления ~до 0,17 МПа. Выдержка – 2 сут. Испытания должны проводиться один раз в два года. Температура воздуха при испытаниях - до 60°С. В аварийных режимах происходит орошение оборудования раствором, содержащим 16-20 г/кг борной кислоты с добавлением 3 г/кг едкого калия или 150 мг/кг гидразингидрата. Интенсивность орошения задается разработчиком проекта АС. Температура раствора ~ 5 °С - 90 °С в режиме "малой течи" и 5 °С - 150 °С в режиме "большой течи". Температурный режим работы при нарушении теплоотвода для АС, расположенных в странах с тропическим климатом - $5 \div 85$ °С.</p>					
<p>В режиме "малой течи": время повышения давления от 0,085 до 0,17 МПа и температуры от 20 до 90 °С может составлять 60 с; время понижения давления от 0,17 до 0,05 МПа - 30 мин; температуры от 90 до 20 °С - 10 с. В режиме "большой течи": время повышения давления от 0,085 до 0,5 МПа и температуры от 20 до 150 °С - 8 с; время понижения давления от 0,5 до 0,05 МПа - 3 часа, температуры от 150 до 20 °С – до 10 с.</p>					

Таблица 6 – Параметры окружающей среды в помещениях АЭС с реакторами РБМК

Наименование параметра	Режим нормальной эксплуатации		Аварийный режим в боксах, вызванный разгерметизацией оборудования и трубопроводов	Фаза аварийного режима "большой течи" в герметическом боксе		
	в обслуживаемых помещениях	в боксах		I	II	III
Температура, °С	5-40	5-70	До 105	150	125	100
Давление, МПа	0,1	0,1	До 0,05	0,5	0,25	0,1
Время существования режима	Постоянно		До 6 ч	От начала аварии		
				0-5 с	5 с-6 ч	6-720 ч
Относительная влажность, %	До 75	95 ± 3	До 100	До 100		
Частота возникновения режима, раз/год	Постоянно		0,5	Один раз за срок службы		
Режим работы при нарушении теплоотвода см. в таблице 5.						

В аварийных режимах «большой» течи электроприводы обеспечивают не менее 10 циклов срабатывания: пять - во время аварийных режимов «большой течи», пять – во время послеаварийного режима.

После режима «большой течи» электроприводы для дальнейшей эксплуатации на АС непригодны и подлежат замене.

Наружные поверхности электроприводов стойкие к дезактивирующему раствору композиций IV и VII по НП-068-05, Приложение 7:

IV композиция:

а) 20 г/л $H_2C_2O_4 + NH_3$ до pH = 2,0 (20 г/л щавелевой кислоты + аммиак до pH = 2,0);

б) 5 г/л H_2O_2 (5 г/л перекиси водорода).

Дезактивация осуществляется раствором "а" с периодическими добавками раствора "б" до достижения концентрации H_2O_2 (перекиси водорода), равной 5 г/л. После дезактивации должна быть проведена промывка конденсатом. Продолжительность обработки - до 15 ч. Периодичность - 1 раз в 2 года. Температура раствора - до 95°С.

VII композиция:

50 г/л $H_3PO_4 + 10$ г/л $C_{10}H_{14}O_8N_2Na_2 + 0,2$ г/л $C_7H_5NS_2 + + 1$ г/л ОП-7 (50 г/л ортофосфорной кислоты + 10 г/л динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты + 0,2 г/л каптакса + 1 г/л сульфанола).

После дезактивации осуществляется промывка конденсатом. Время обработки – до 10 часов в год. Периодичность – один раз в год. Температура – до 95 °С.

Дезактивация проводится протиркой тампонами, смоченными в дезактивирующем и промывочном растворах.

Погружение электроприводов в ванну с дезактивирующим раствором и конденсатом не допускается (п. 2.3.11 НП-068-05).

Корпусные детали приводов для работы в герметичной оболочке АС, обеспечивающие защиту токоведущих частей от воздействия внешней среды, выдерживают в течение 1 минуты давление не менее 0,61 МПа.

Полости электроприводов для работы в герметичной оболочке АС, содержащие элементы электрической части, обеспечивают герметичность.

Привод удовлетворяет нормам устойчивости к электромагнитным помехам, установленным ГОСТ 32137-2013 для изделий IV группы исполнения с критерием качества "А".

Параметры электроприводов при запроектной и тяжелой запроектной аварии указаны в приложении И.

1.3 Устройство и работа

В состав привода входят следующие модули (рисунки 2а, 2б, 2в, 2г, 2д):

- модуль двигателя;
- модуль промежуточного редуктора (присутствует в некоторых исполнениях приводов конструктивных схем 41, 410, 43, 430);
- модуль основного редуктора;
- модуль ручного дублера;
- модуль питания;
- блок управления;
- присоединительный фланец;
- выходной редуктор (у конструктивных схем 410 и 430).

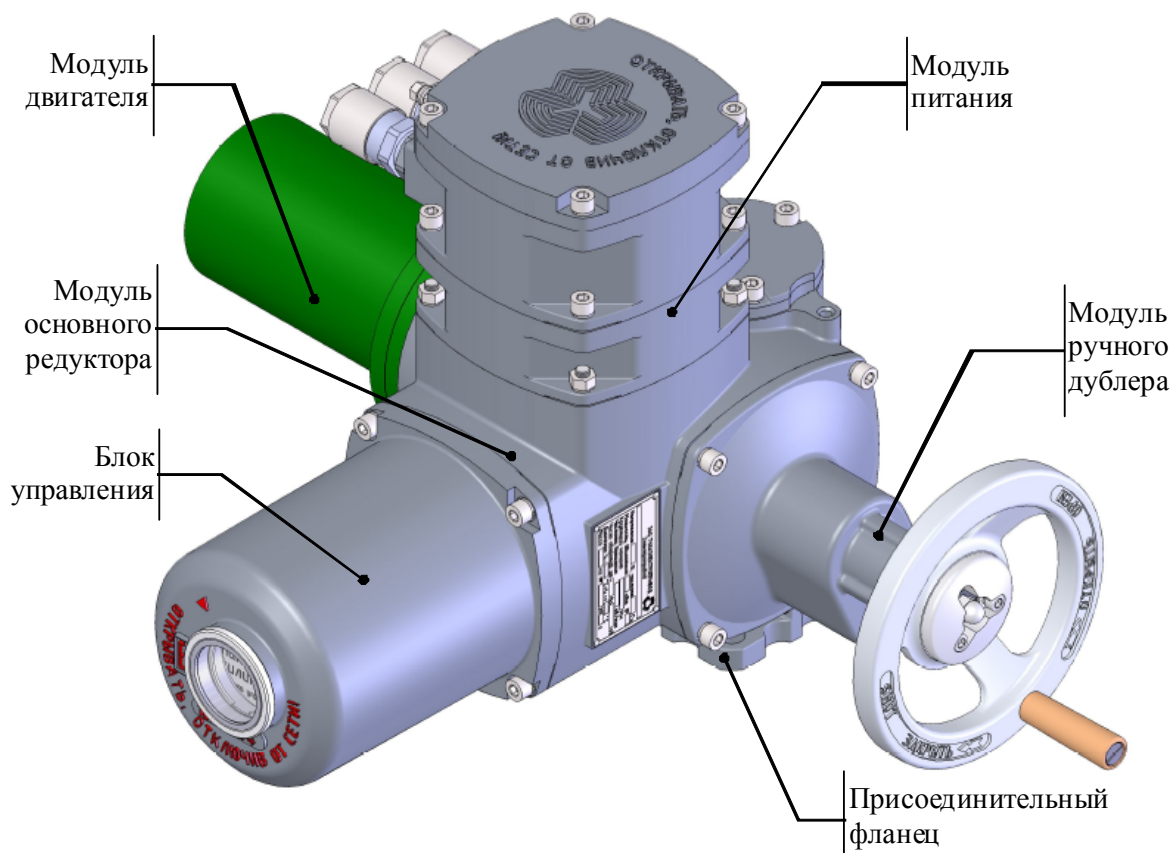


Рисунок 2а – Привод конструктивной схемы 40

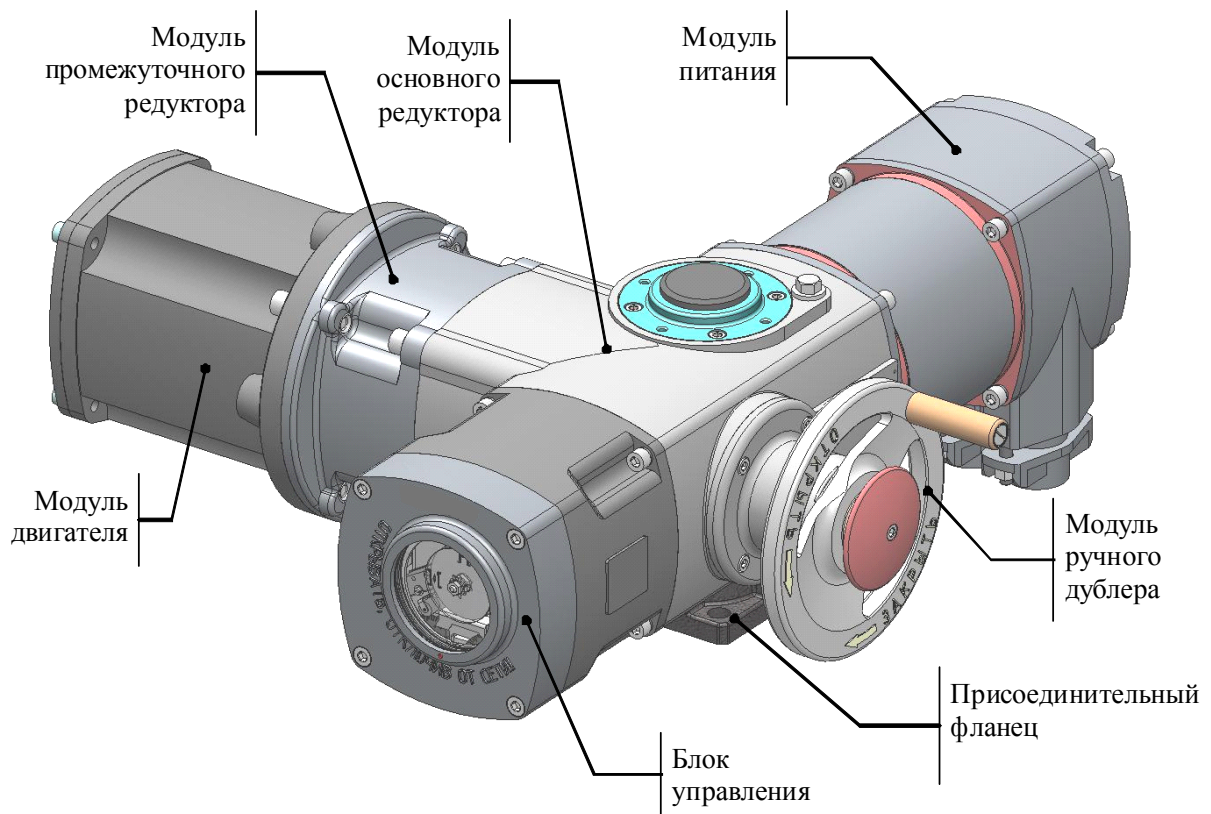


Рисунок 2б – Привод конструктивной схемы 41

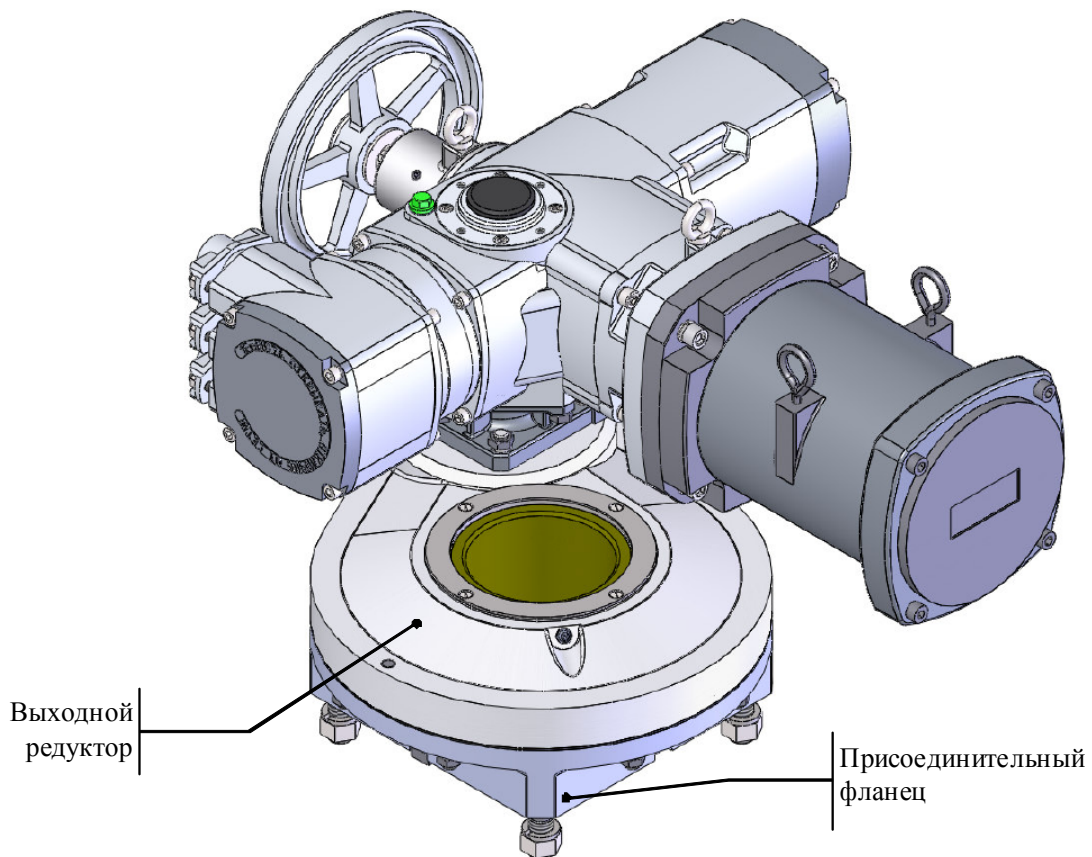


Рисунок 2в – Привод конструктивной схемы 410

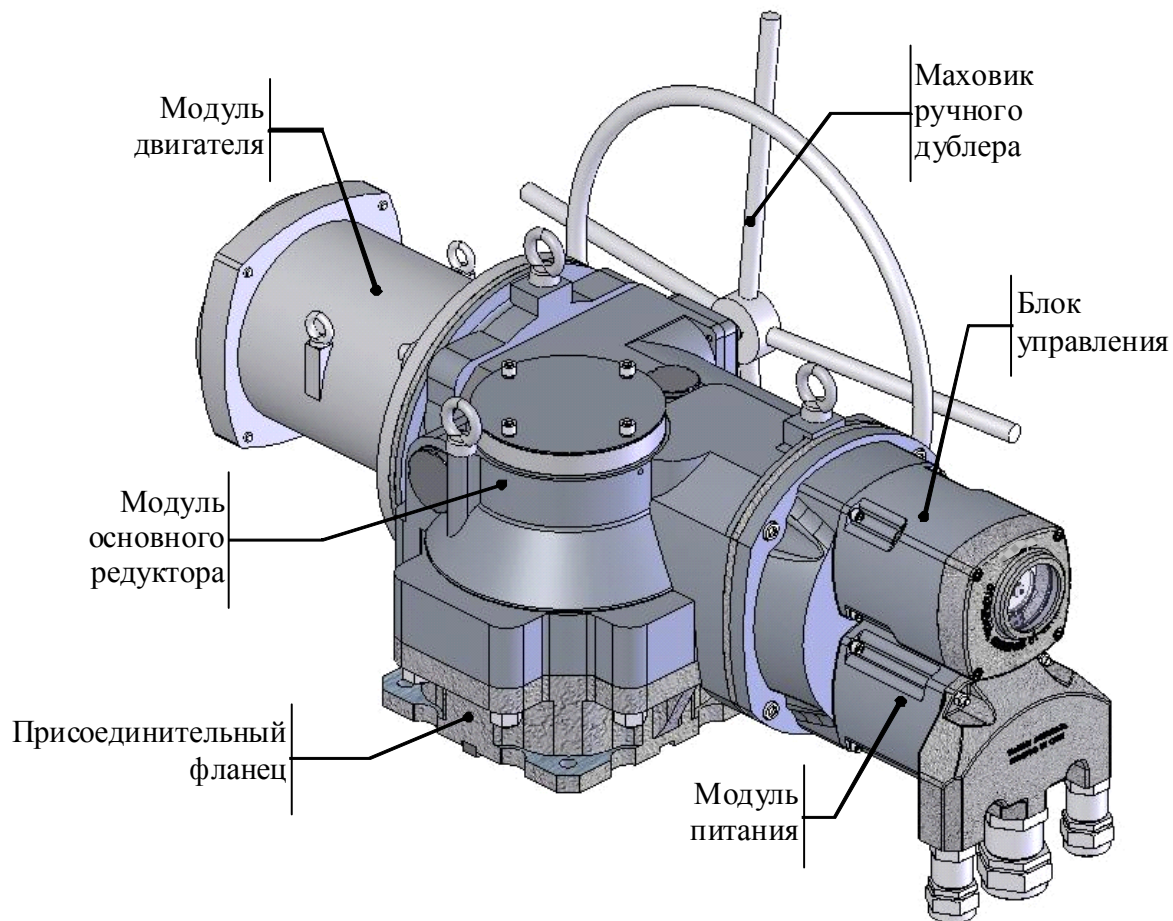


Рисунок 2г – Привод конструктивной схемы 43

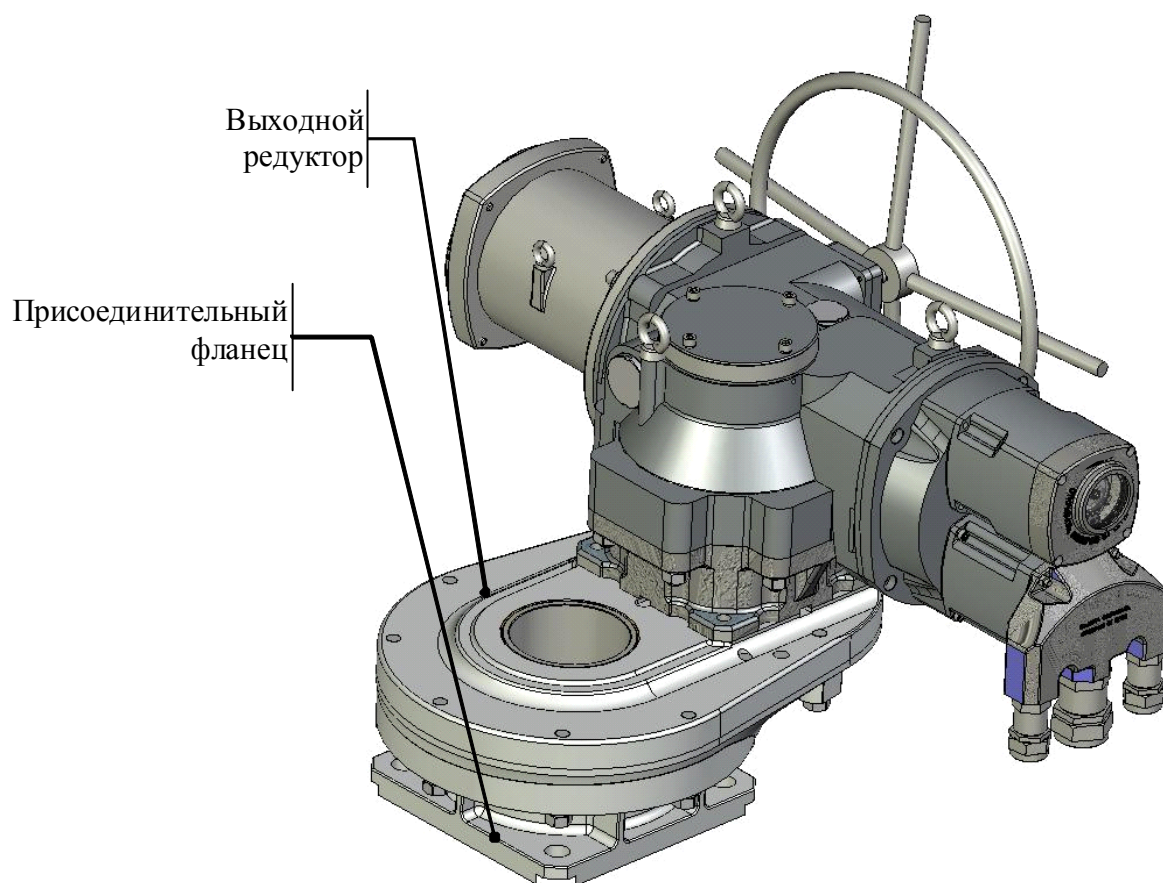


Рисунок 2д – Привод конструктивной схемы 430

В модуле **основного редуктора** размещен редуктор червячного типа. Вращение от электродвигателя 1 (рисунок 3), через промежуточный редуктор 2, передается на червяк 3 основного редуктора.

В приводах без выходного редуктора (конструктивные схемы 40, 41, 43) вал червячного колеса 4 основного редуктора является выходным валом привода.

В приводах с выходным редуктором (конструктивные схемы 410 и 430) вращение от зубчатого колеса 13, расположенного на вале червячного колеса 4, передается через зубчатое колесо редуктора 14 на выходной вал редуктора 15, который и является выходным валом привода.

Выходной вал привода имеет ряд взаимозаменяемых вариантов исполнения в зависимости от присоединяемого фланца 5 и типа соединения с валом арматуры.

Крутящий момент, создаваемый приводом, контролируется в двух направлениях движения (в прямом и обратном) с помощью моментоизмерительного механизма. Величина момента определяется по смещению червяка 3, поджатого с двух сторон пакетами тарельчатых пружин 6, по шлицам вала 7, передающего вращение на червяк 3 от модуля промежуточного редуктора 2. Смещение червяка 3 посредством рычага преобразуется в поворот выходного вала моментоизмерительного механизма, передающего информацию о величине момента в блок управления 8. Вал 9 передает в блок управления информацию о положении выходного вала привода.

Червячный вал 7 опирается на конические роликовые подшипники и оканчивается с обеих сторон кулачковыми полумуфтами для соединения с одной стороны с электродвигателем 1 и с другой стороны – с приводом ручного дублера 10, 11. Переключение с электрического на ручной привод и обратно производится посредством толкателя, помещенного внутри полого червячного вала.

Корпус червячного редуктора заполнен маслом.

Модуль промежуточного редуктора (присутствует в некоторых исполнениях приводов конструктивных схем 41, 410, 43, 430) имеет ряд исполнений, различающихся осевой длиной и типом фланца для присоединения электродвигателя 1. Длинное исполнение модуля имеет одноступенчатый планетарный редуктор с тремя сателлитами и тремя вариантами передаточного числа. Короткое исполнение модуля через муфту с механизмом выключения ручного дублера соединяет двигатель с валом червячного редуктора.

Модуль ручного дублера снабжен маховиком 10. Включение ручного дублера у приводов конструктивных схем 40, 41 и 410 осуществляется нажатием маховика. Во включенном состоянии маховик через кулачковую муфту соединен с червячным валом и обеспечивает вращение выходного вала вручную, двигатель отсоединен от червячного вала и удерживается в неподвижном состоянии. Отключение ручного дублера происходит автоматически с помощью толкателя при начале вращения электродвигателя привода в любом направлении. При включении электродвигателя исключается передача вращения на маховик ручного дублера. Для фиксации ручного дублера, в целях предотвращения его несанкционированного включения, он оснащен блокировочным винтом.

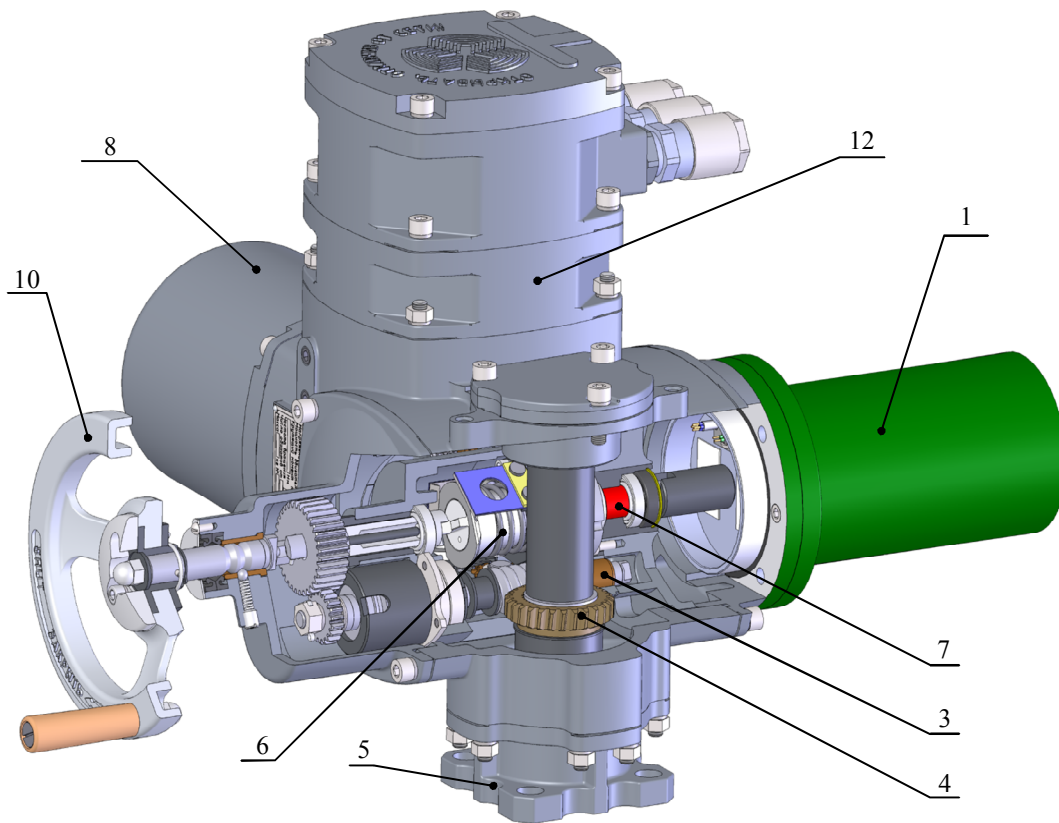


Рисунок 3а – Устройство привода конструктивной схемы 40

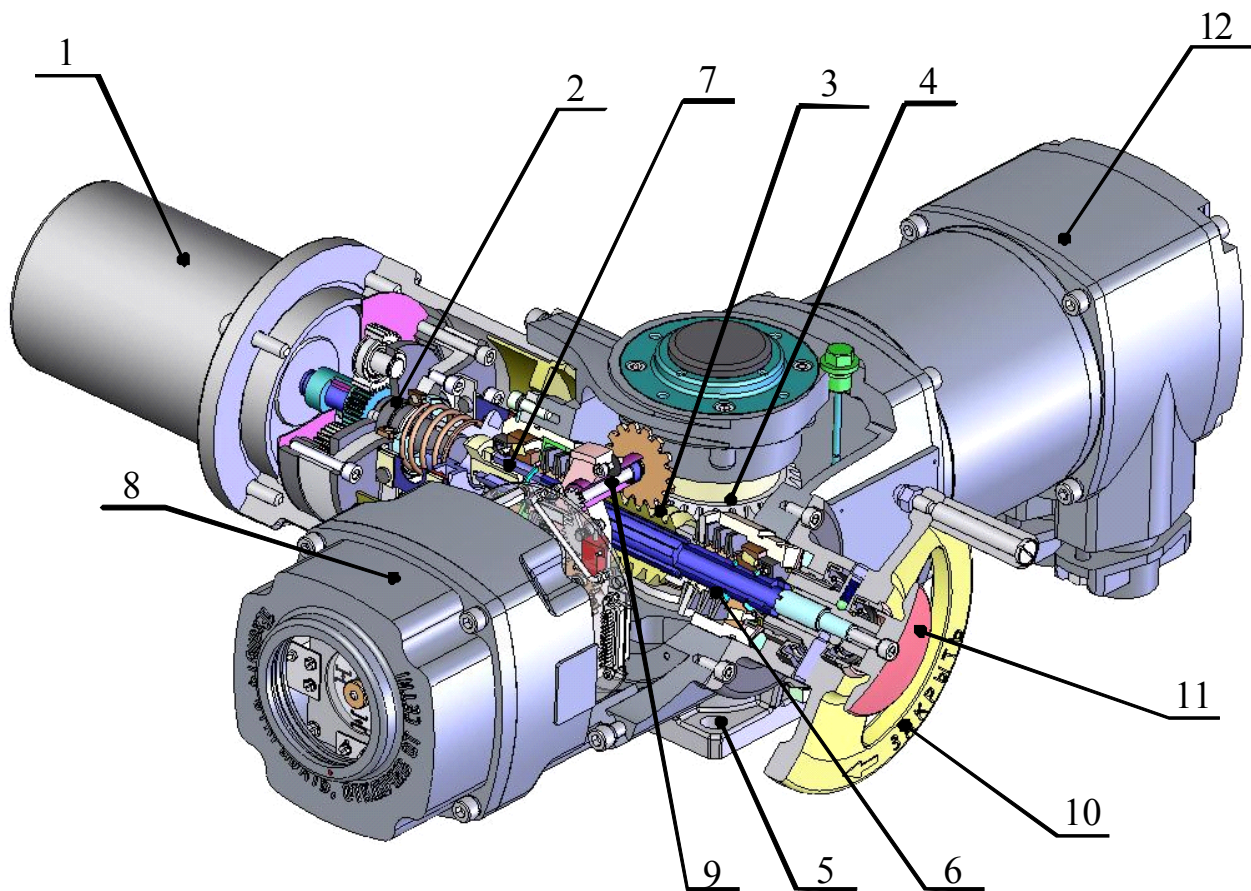


Рисунок 3б – Устройство привода конструктивной схемы 41

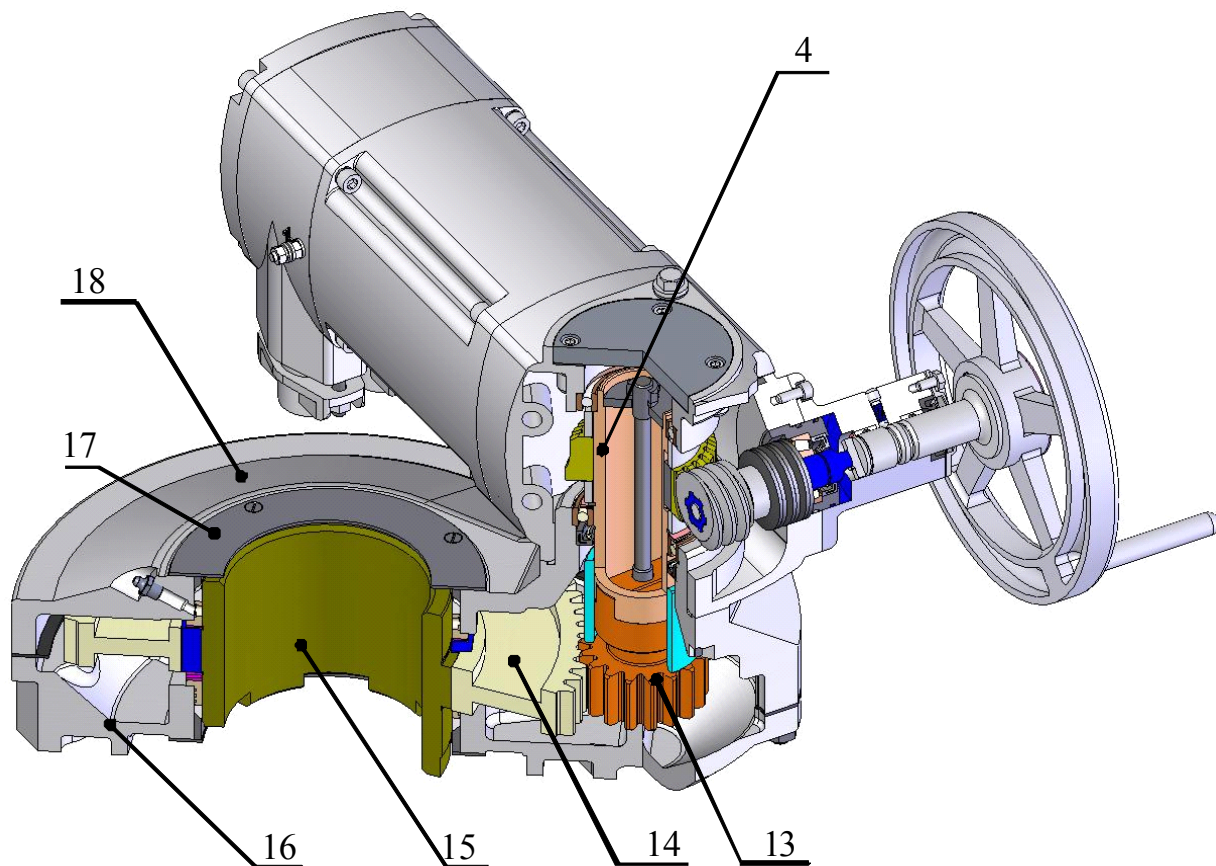


Рисунок 3в – Устройство привода конструктивной схемы 410

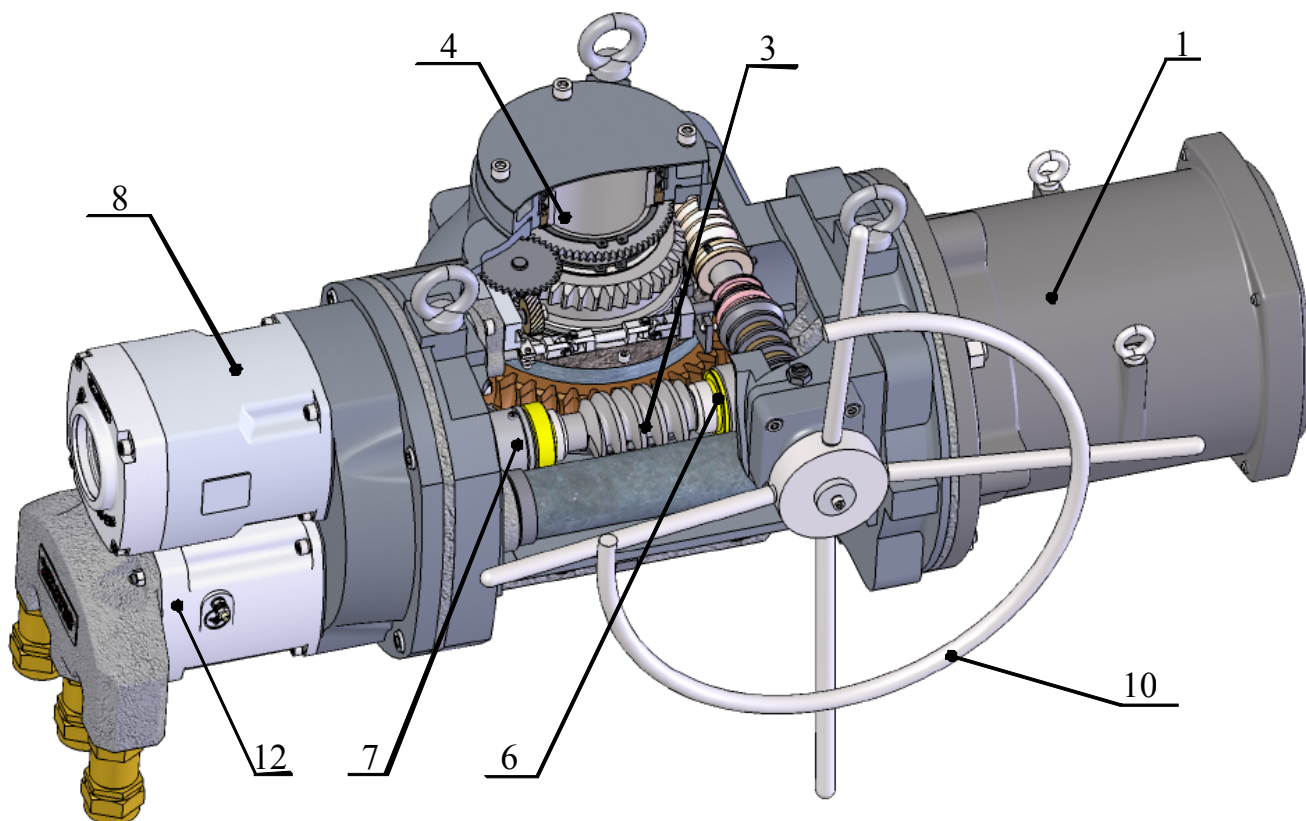


Рисунок 3г – Устройство привода конструктивной схемы 43

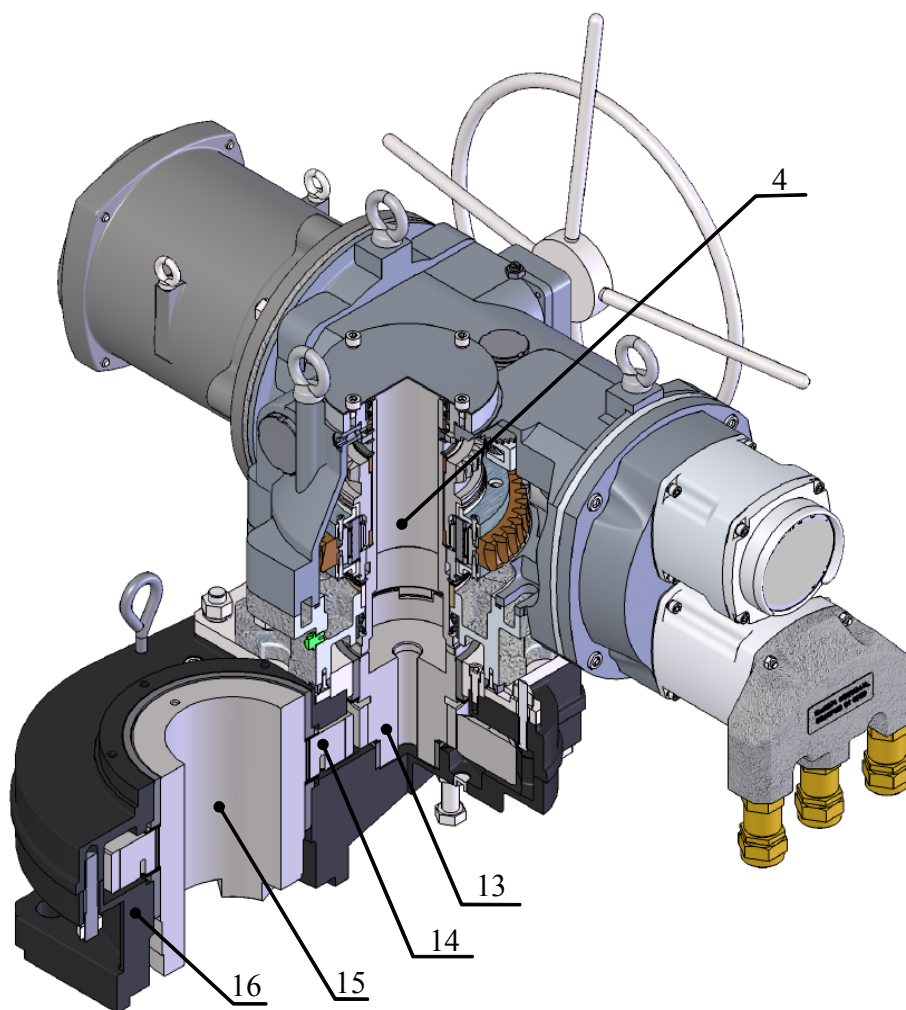


Рисунок 3д – Устройство привода конструктивной схемы 430

У приводов конструктивных схем 43 и 430 ручной дублер связан с выходным валом привода через дифференциальный механизм, обеспечивающий как независимую работу привода от электродвигателя или ручного дублера, так и их совместное использование. У данных конструктивных схем включение ручного дублера не производится.

Модуль питания 12 содержит клеммную плату или штепсельный разъем для присоединения внешних цепей питания и управления привода. Внешние кабели соединяются с модулем питания через герметизированные кабельные вводы.

Механический блок управления реализует набор функций, полный перечень которых представлен в п.1.1 «Назначение изделия». Конкретный набор функций из указанного перечня, реализуемый блоком управления, определяется вариантом его исполнения.

Механический блок управления может содержать (в зависимости от исполнения, см. таблица 1в) два или четыре путевых и два моментных выключателя, местный указатель положений, нагревательный резистор, потенциометрический или токовый датчики положений, сигнализатор движения, устройство блокировки сигнала превышения крутящего момента привода и устройство блокировки, предотвращающее повторный пуск привода в направлении нарастающего момента вращения.

Выключатели допускают настройку на срабатывание при достижении соответственно величины пути, пройденного выходным валом, и величины крутящего момента, развиваемого приводом, в пределах диапазона настройки, определяемого вариантом исполнения блока управления (таблица 1г).

Конструктивно механический блок управления состоит из следующих основных функциональных узлов (рисунок 4):

- **Узел согласующего редуктора** – обеспечивает преобразование угловых перемещений выходного вала привода в угловые перемещения кулачкового вала узла путевых выключателей.

- **Узел путевых выключателей** – предназначен для подачи команд управления при достижении выходным валом привода положений, заданных настройкой соответствующих кулачков. Представляет собой механизм преобразования вращения вала согласующего редуктора во вращение кулачков (каждый из которых воздействует на соответствующий микропереключатель) и во вращение потенциометра обратной связи (при наличии).

- **Узел моментных выключателей** – предназначен для подачи команд управления при появлении на выходном валу привода крутящего момента, превышающего уровни настройки, заданные соответствующими кулачками. Представляет собой механизм преобразования вращения вала моментоизмерительного устройства привода во вращение двух кулачков, воздействующих на два электромеханических выключателя (микропереключателя). Каждый кулачок имеет шкалу и фиксирующее устройство. За лицевой пластиной блока управления располагается дополнительный набор кулачков с широким выступом, которые могут использоваться для настройки моментных выключателей.

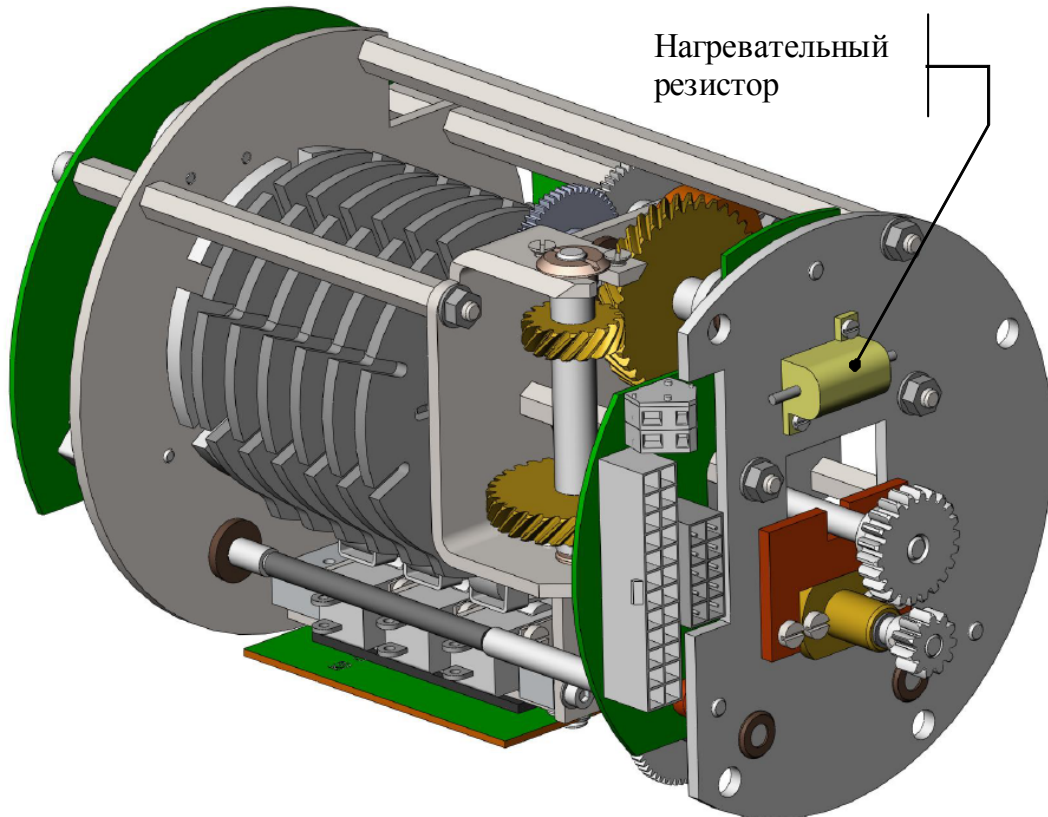
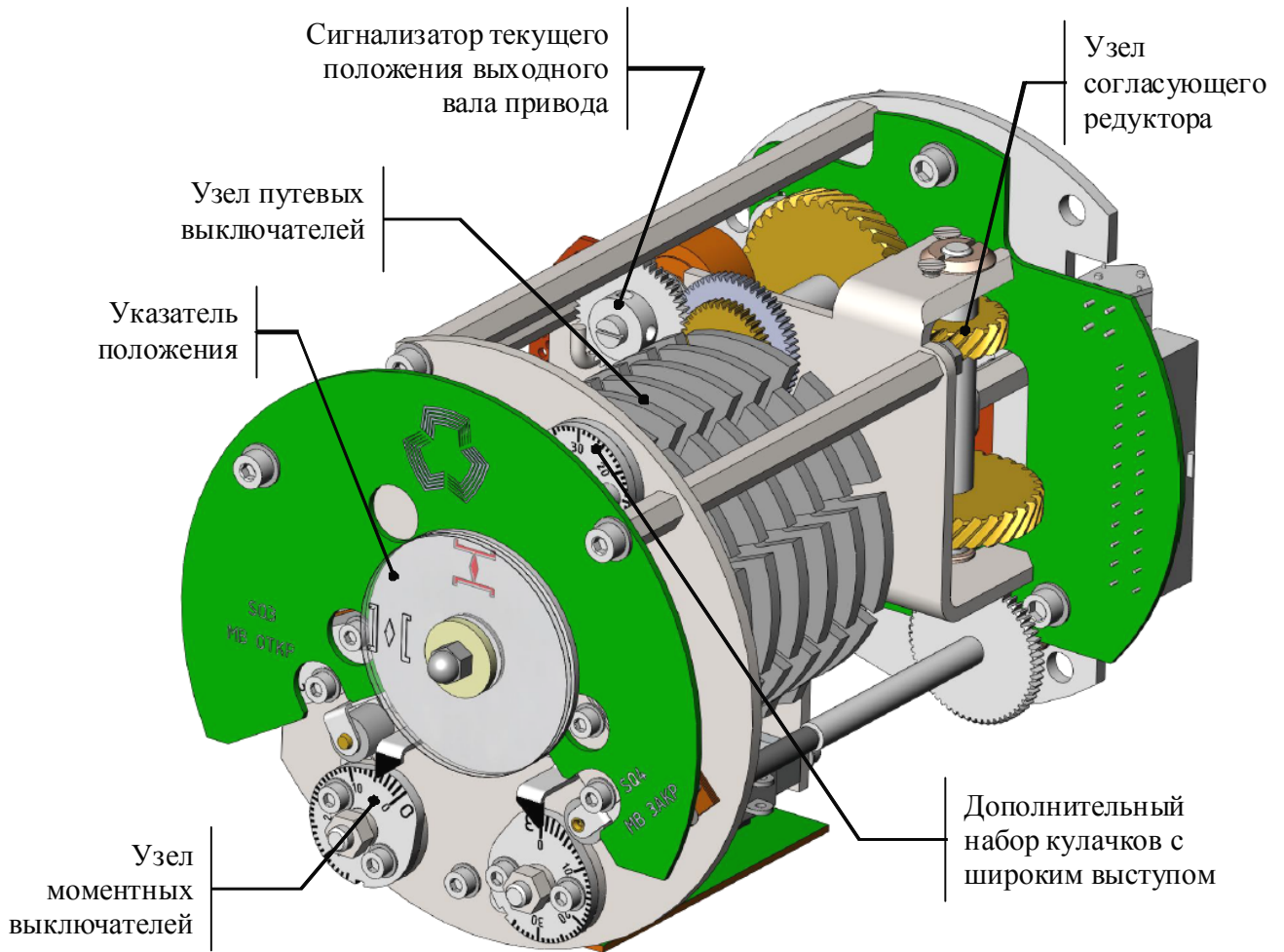


Рисунок 4 – Механический блок управления

● **Местный указатель положений** – предназначен для непосредственного наблюдения за положением выходного вала привода в диапазоне «открыто – закрыто». Указатель выполнен в виде двух (прозрачного и непрозрачного) дисков с метками. Диски вращаются вместе с кулачковым валом узла путевых выключателей. В крайних положениях привода метки на дисках могут быть совмещены с неподвижной меткой на корпусе привода.

● **Нагревательный резистор** совместно с термовыключателем предназначены для создания внутри полости, в которой находится блок управления, условий, препятствующих конденсации влаги. При низкой окружающей температуре резистор на 2-3 °С подогревает воздух вокруг блока управления.

● **Сигнализатор текущего положения выходного вала, исполненный в виде потенциометрического датчика**, предназначен для определения положения выходного вала привода по значению падения напряжения на переменном резисторе.

● **Сигнализатор текущего положения выходного вала, исполненный в виде токового датчика**, также предназначен для определения положения выходного вала привода, но только по значению силы тока («токовая петля»). Конструктивно токовый датчик состоит из аналогично установленного переменного резистора номиналом 10 кОм и электронного преобразователя «напряжение-ток». Токовый датчик требует питания постоянным током 9...36 В; 0,3 А от внешнего источника.

● **Сигнализатор вращения выходного вала** (сигнализатор движения - бликер) предназначен для индикации факта вращения привода путем периодического замыкания сигнальной цепи. На входном валу согласующего редуктора установлен кулачок, вызывающий срабатывание микропереключателя при каждом обороте привода (сигнализатор на рисунке 4 не показан, устанавливается по отдельному заказу).

● **Устройство блокировки сигнала превышения крутящего момента** привода на участках срыва арматуры из закрытого или открытого положения предназначено для игнорирования системой управления сигналов от срабатывания моментных выключателей, когда привод работает с заведомым превышением расчетной нагрузки. Устройство представляет собой две дополнительные пары кулачок-микропереключатель в узле путевых выключателей, которые позволяют реализовать данную логику управления по цепям моментных выключателей. Поворот кулачков блокировки позволяет менять ширину зоны нечувствительности к сигналам превышения крутящих моментов

● **Устройство блокировки, предотвращающее повторный пуск привода в направлении нарастающего момента вращения** (устройство фиксации моментных выключателей), предназначено для исключения автоколебательного процесса, который может возникнуть из-за возврата контактов моментного микропереключателя в исходное состояние вследствие вибраций или потери жесткости системы «привод-арматура». Устройство представляет собой модуль на электромагнитных реле, «запоминающий» срабатывание моментных микропереключателей (блокиратор на рисунке 4 не показан, устанавливается по отдельному заказу).

Присоединительный фланец для установки на арматуру выполнен в соответствии с ГОСТ Р 55510-2013 (типы фланцев МК, АК, АЧ, Б, В, Г, Д или типы фланцев F07, F10, F14, F16, F25, F30, F40). В приводах с выходным редуктором (конструктивные схемы 410 и 430) нижняя часть корпуса редуктора 16 является присоединительным фланцем. Присоединительные размеры привода указаны в приложении Г. Присоединительные размеры арматуры должны соответствовать требованиям для присоединительных фланцев из ряда МК, АК, АЧ, Б, В, Г, Д по ГОСТ Р 55510-2013, предъявляемым к ответному присоединению. Группа ведущих элементов для присоединительных фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013 оговаривается при заказе и указывается в паспорте привода. Отверстие под шпindelь арматуры - согласно таблице 3а.

1.4 Маркировка

Каждый привод снабжается паспортной табличкой, на которой представлены:

- наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение привода (согласно заказу по схеме условного обозначения);
- маркировка «АЭС»;
- максимальный крутящий момент (верхний предел настройки ограничителя крутящего момента), Н·м;
- минимальный крутящий момент (нижний предел настройки ограничителя крутящего момента), Н·м;
- частота вращения выходного вала, об/мин;
- предельные числа оборотов выходного вала, об;
- мощность двигателя, кВт;
- напряжение электропитания, В;
- частота электропитания, Гц;
- степень защиты по ГОСТ 14254-2015;
- масса привода, кг;
- заводской номер привода;
- год выпуска;
- надпись «Сделано в России» (только на табличках приводов, предназначенных для экспорта).

На каждый привод нанесен "Единый знак обращения продукции".

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

2.1.1 Общие требования безопасности

К работам по монтажу, демонтажу, регулировке, пуску приводов, к их эксплуатации и техническому обслуживанию может быть допущен персонал, изучивший настоящее руководство, получивший соответствующий инструктаж по технике безопасности, имеющий специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

При работе с приводами должны соблюдаться следующие правила:

– эксплуатация и обслуживание приводов должна осуществляться с соблюдением настоящего РЭ, а также действующих «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации атомных электростанций», «Общих положений обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15) и «Санитарных правил проектирования и эксплуатации атомных электростанций» (СанПиН 2.6.1.24-03);

– работы по монтажу, демонтажу и обслуживанию приводов следует производить при отключенном электропитании и вывешенной на пульте управления приводом табличке с надписью «НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ»;

– корпус привода должен быть надежно заземлен, заземляющий провод следует присоединить к винту «Земля» на корпусе привода;

– работа с приводами должна производиться только исправным инструментом.

Организация погрузочно-разгрузочных работ приводов должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009–76.

У приводов запрещается отвинчивать крепежные изделия и снимать корпусные детали за исключением корпуса блока управления и крышки модуля питания с целью подключения, отключения или контроля цепей силового электропитания и цепей управления привода.

После выполнения работ, корпус блока управления и крышка модуля питания должна быть плотно закрыты, крепежные винты или гайки должны быть затянуты. Момент затяжки (10 ± 2) Н·м. При обнаружении остаточной деформации резиновых уплотнительных колец, трещин, порезов и других дефектов колец, препятствующих уплотнению соединения крышки с корпусом, уплотнительные кольца подлежат замене. В качестве дополнительного средства обеспечения герметичности соединения допускается нанесение на фланец силиконового герметика - формователя прокладок.

Не допускается нанесения ударов по выступающим частям кабельных вводов.

2.1.2 Общие требования к монтажу

При монтаже изделия необходимо руководствоваться инструкциями по монтажу и эксплуатации электрооборудования взрывоопасных установок.

Перед монтажом изделие должно быть осмотрено. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие повреждений;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб);
- наличие средств уплотнения (для кабелей);
- наличие заземляющих устройств;
- наличие заглушек в неиспользуемых вводных устройствах.

При монтаже необходимо проверить состояние поверхностей деталей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины и другие дефекты не допускаются), возобновить на них антикоррозийную смазку.

Все крепежные болты должны быть затянуты, съемные детали должны плотно прилегать к корпусу оболочки. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены.



При монтаже привода следует обратить внимание на то, что наружные диаметры подключаемых кабелей должны соответствовать размерам уплотнений кабельных вводов (оговаривается при заказе и указывается в паспорте привода), а также диаметру проходного отверстия в прижиме кабельного ввода (рисунок 7).

Уплотнение кабеля должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит герметичность вводного устройства. Применение уплотнительных колец (прокладок), изготовленных на месте монтажа с отступлением от рабочих чертежей завода-изготовителя, не допускается. Как правило, должны применяться кольца завода-изготовителя изделия.

Изделие должно быть заземлено как с помощью внутреннего, так и наружного заземляющего зажима. Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и предохранено после присоединения заземляющего проводника от коррозии путем нанесения слоя консистентной смазки. Снимавшиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на местах, при этом следует обратить внимание на наличие всех крепежных элементов и их затяжку.

В период эксплуатации необходимо следить за целостью лакокрасочного покрытия.

2.2. Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Распаковка и расконсервация

При распаковке привода проверьте:

- комплектность поставки в соответствии с упаковочным листом;
- отсутствие видимых повреждений привода;
- наличие и состояние эксплуатационной документации.

Наружные неокрашенные поверхности приводов подвергнуты консервации.

Консервация приводов производилась в соответствии с требованиями раздела 10 ГОСТ 9.014-78. В качестве консервационной смазки используется либо смазка ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-2017 (вариант защиты ВЗ-4), либо смазка ЛСП (легко снимаемое покрытие, вариант защиты ВЗ-7), либо смазка НГ-222 АФ ТУ38.401-58-215-98 (вариант защиты ВЗ-8).

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



Расконсервацию привода следует проводить непосредственно перед установкой его на арматуру. Расконсервированный привод должен быть установлен на арматуре и электрически подключен. Невыполнение данных требований приводит к потере гарантии на привод.

2.2.2 Монтаж привода на арматуру



К монтажу привода допускается персонал, соответствующий требованиям п. 2.1 «Эксплуатационные ограничения и меры безопасности» настоящего РЭ.

Перед монтажом привода необходимо проверить:

- отсутствие видимых повреждений привода;
- соответствие присоединительных размеров привода и арматуры (см. приложение В);
- возможность перемещения выходного вала привода при работе от ручного дублера (см. п.2.3.1 «Работа с помощью ручного дублера»).



Выявленные в процессе проверки поврежденные детали и элементы должны быть заменены.

Наиболее просто монтаж привода выполняется при вертикальном расположении арматуры. Монтаж может выполняться и при другом расположении арматуры.

Для установки привода на арматуру необходимо осуществить следующие действия:

- а) тщательно очистите сопрягаемые поверхности привода и арматуры;
- б) нанесите небольшое количество смазки на вал арматуры;
- в) поднимите привод за рым-болты (кроме приводов конструктивных схем 41 и 410). Рым-болты установлены в резьбовые отверстия в корпусе привода (для приводов конструктивной схемы 40 резьбовые отверстия М8, для приводов конструктивных схем 43, 430 резьбовые отверстия М14).

Для конструктивных схем 41 и 410 подъем привода осуществляется без использования рым-болтов, посредством мягких строп, охватывающих корпус привода. Грузоподъемность строп должна быть рассчитана на вес привода.

Схемы строповки приводов приведены на рисунках 5а, 5б, 5в, 5г, 5д.



Не поднимайте привод за маховик ручного дублера и рым-болты, установленные на двигателе привода. Привод в сборе с арматурой (или иным оборудованием) поднимайте только в строгом соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на арматуру (или иное оборудование).

- г) установите привод вертикально на валу арматуры так, чтобы совпали кулачки вала арматуры с соответствующими пазами выходного вала привода (если необходимо, сопряжение провести с помощью ручного дублера);
- д) закрепите привод на арматуре с помощью болтов;
- е) проверьте возможность перемещения выходного вала привода при работе от ручного дублера;
- ж) окончательно затяните болты.

После монтажа проведите электрическое подключение привода.

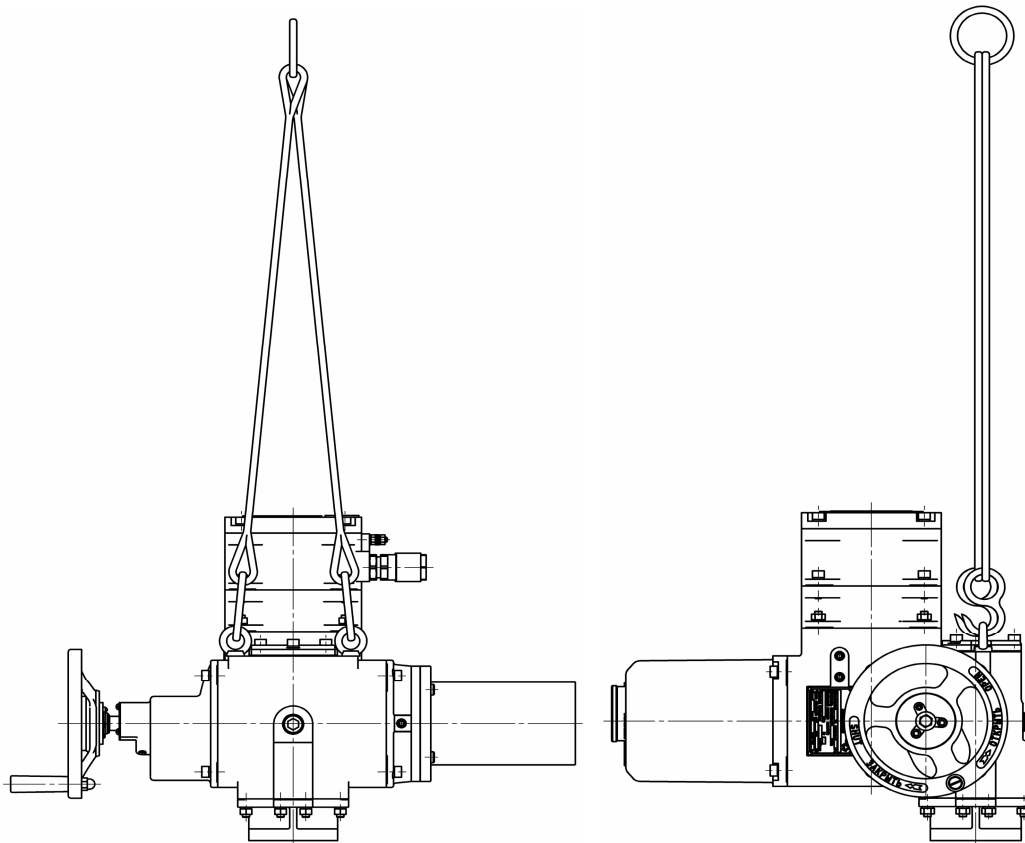


Рисунок 5а – Схема строповки привода конструктивной схемы 40

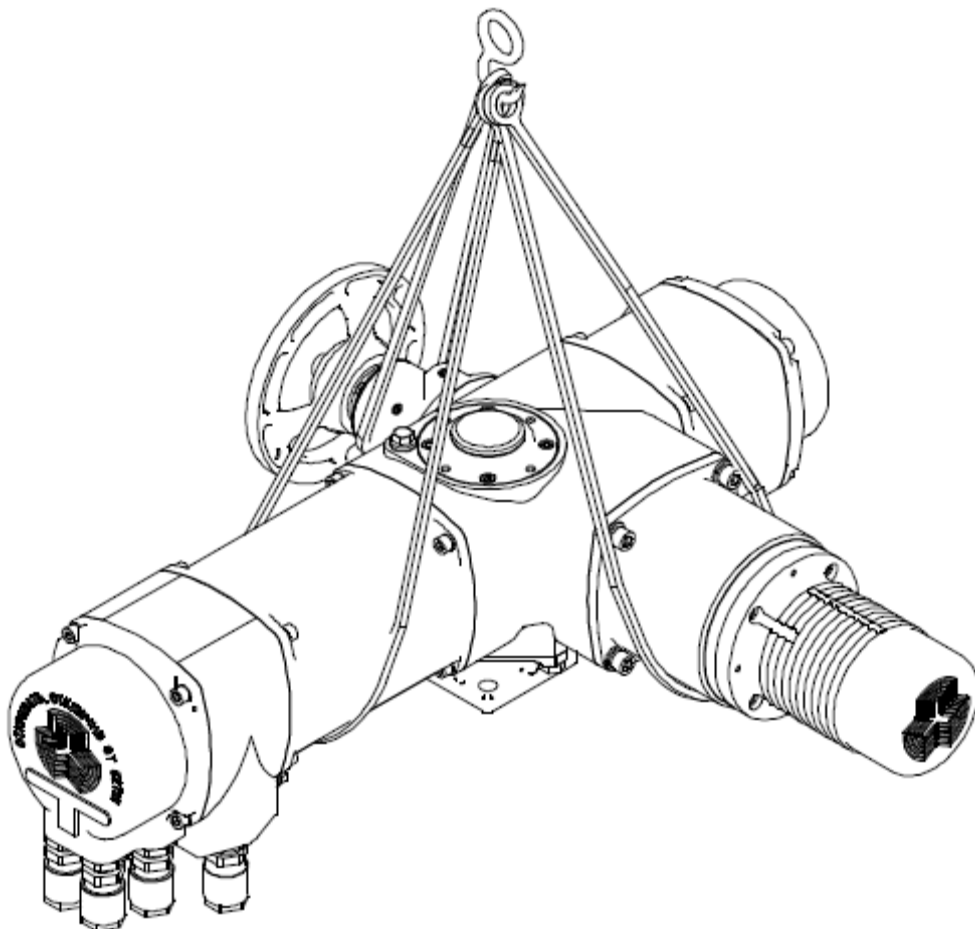


Рисунок 5б – Схема строповки привода конструктивной схемы 41

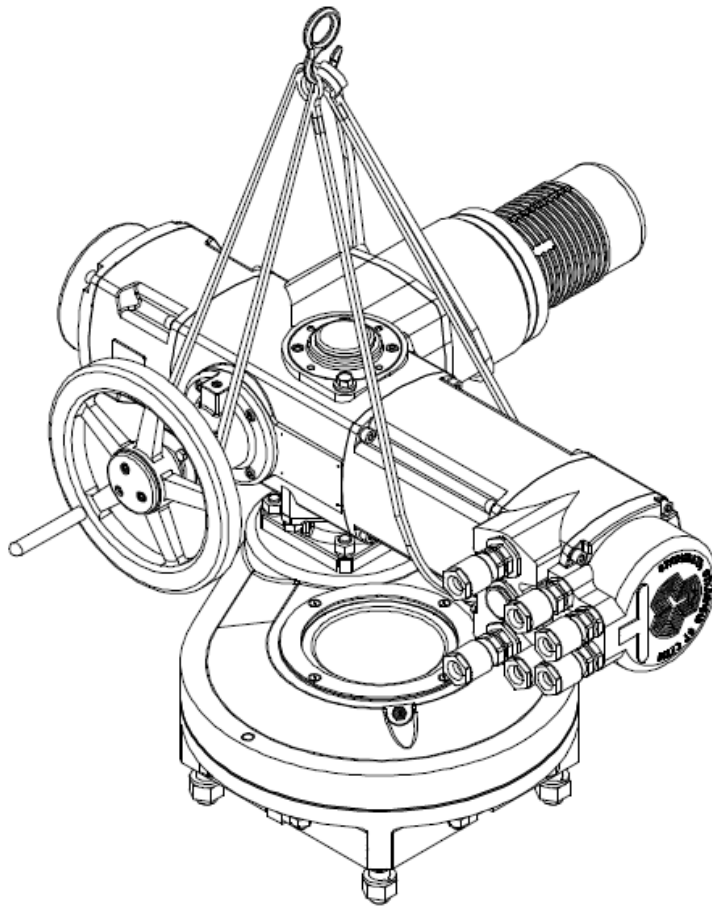


Рисунок 5в – Схема строповки привода конструктивной схемы 410

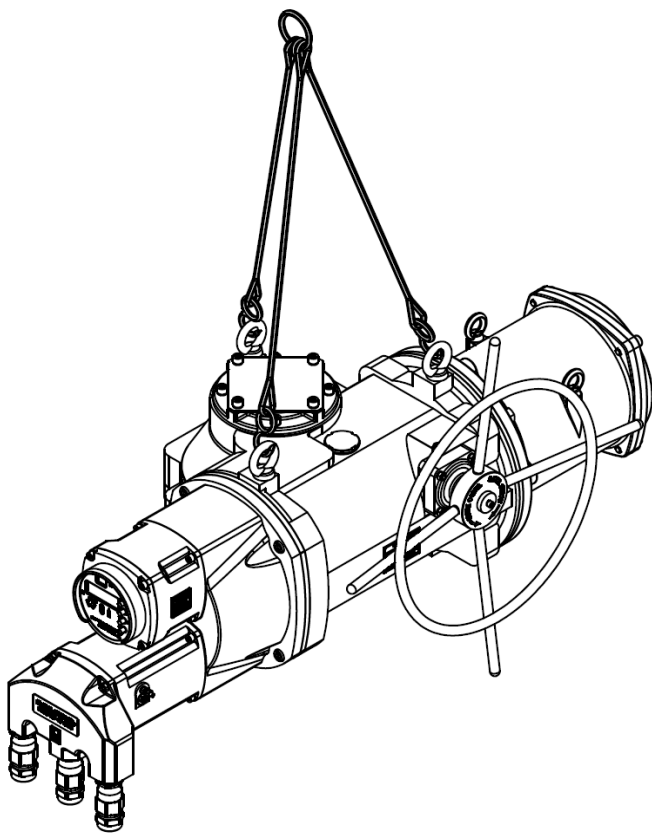


Рисунок 5г – Схема строповки привода конструктивной схемы 43

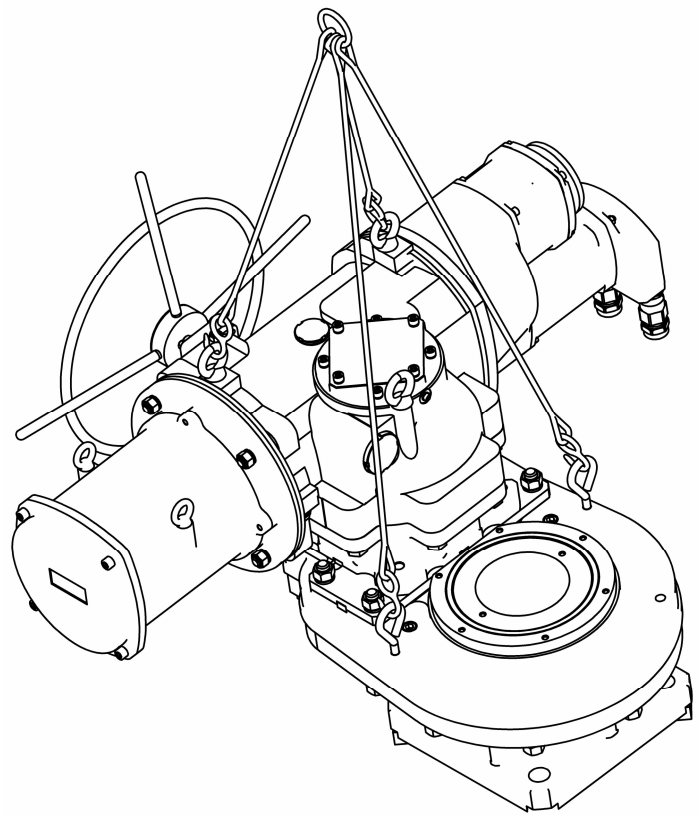


Рисунок 5д – Схема строповки привода конструктивной схемы 430

2.2.3 Электрическое подключение



К электрическому подключению привода допускается персонал, соответствующий требованиям п. 2.1 «Эксплуатационные ограничения и меры безопасности» настоящего РЭ.

Защитные устройства, такие как автоматические выключатели или плавкие предохранители, должны быть установлены в линиях подвода электропитания к приводу для того, чтобы обеспечить их защиту на случай возникновения перегрузки двигателя привода или нарушения изоляции его электрических цепей.



Перед подключением удалите пакеты с силикагелем из блока управления. Для получения доступа к блоку, необходимо открутить четыре торцевых винта и снять с блока управления корпус (см. п. 2.4 "Настройка механического блока управления").



Перед подключением, проверьте соответствие напряжения в сети электропитания, к которой подключается привод, данным, указанным на его паспортной табличке.

Электрическое подключение привода осуществляется в соответствии со схемами, представленными на рисунках А.1-А.7 в приложении А, стр. 85.



Привод с механическим блоком управления НЕ ОСНАЩЕН пускателями электродвигателя.



Диаметры подключаемых кабелей и брони должны соответствовать диаметрам, указанным в паспорте привода.

2.2.3.1 Подключение привода с клеммным подключением производится в следующей последовательности:

а) при помощи торцевого ключа открутите четыре винта крепления крышки модуля питания (рисунок ба) и снимите ее;



Снятие крышек привода, кроме крышки модуля питания, без согласования с поставщиком привода приводит к тому, что гарантия теряет силу. Поставщик не несет ответственности за какие-либо повреждения или ухудшение работы, которые могут последовать из-за этого.

б) рекомендуется проверить сопротивление изоляции электрических цепей привода в соответствии с приложением Б;



В случае поставки привода без кабельных вводов, а только с резьбовыми отверстиями под них, перед электрическим подключением необходимо извлечь пробки из резьбовых отверстий и установить кабельные вводы соответствующие исполнению привода по степени защиты от проникновения пыли и воды и варианту температурного исполнения. При установке кабельных вводов, для обеспечения степени защиты от проникновения пыли и воды IP67 и IP68 по ГОСТ 14254-2015 необходимо использовать герметик для резьбовых соединений.

в) для привода с кабельными вводами для кабеля без брони (рисунок 7а):
отвинтите гайку с корпуса кабельного ввода и извлеките из кабельного ввода кольцо и пробку;

для привода с кабельными вводами для бронированного кабеля (рисунок 7б): отвинтите зажим с корпуса кабельного ввода и гайку с зажима, а затем извлеките из кабельного ввода кольцо, пробку и кольцо зажима;

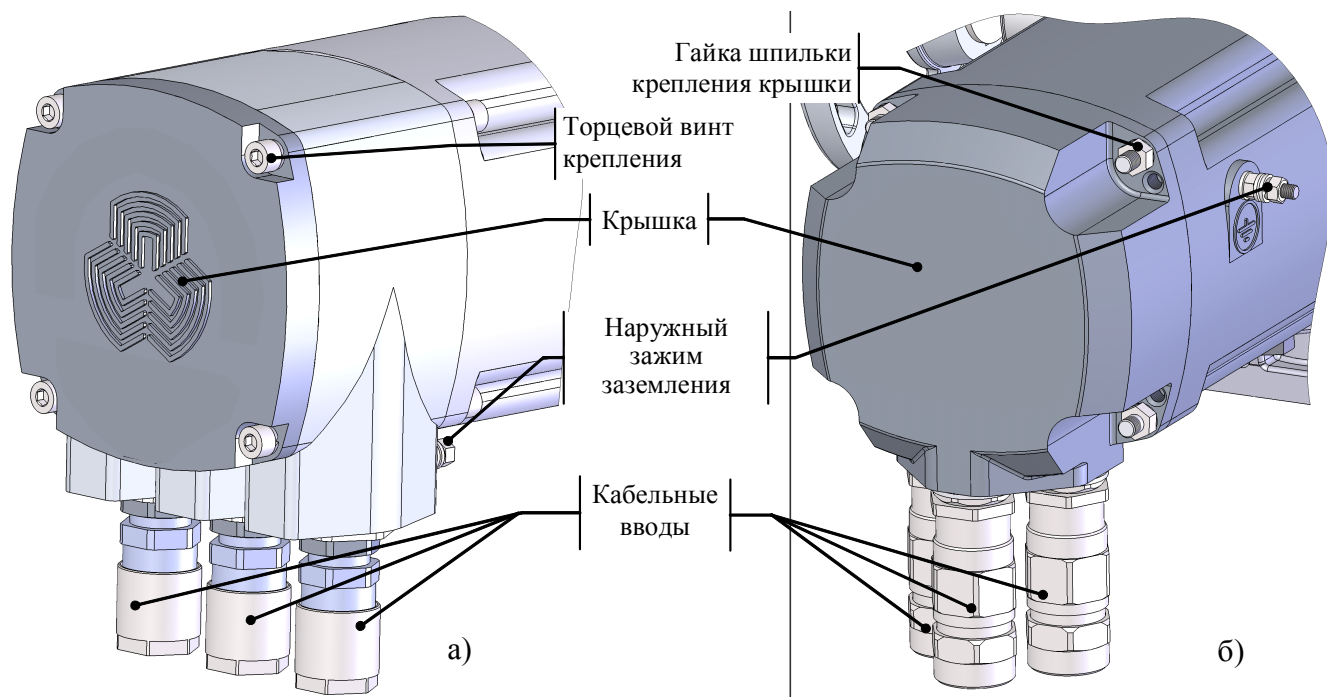


Рисунок 6 – Модуль питания:

а – с клеммным подключением, б – со штепсельным подключением

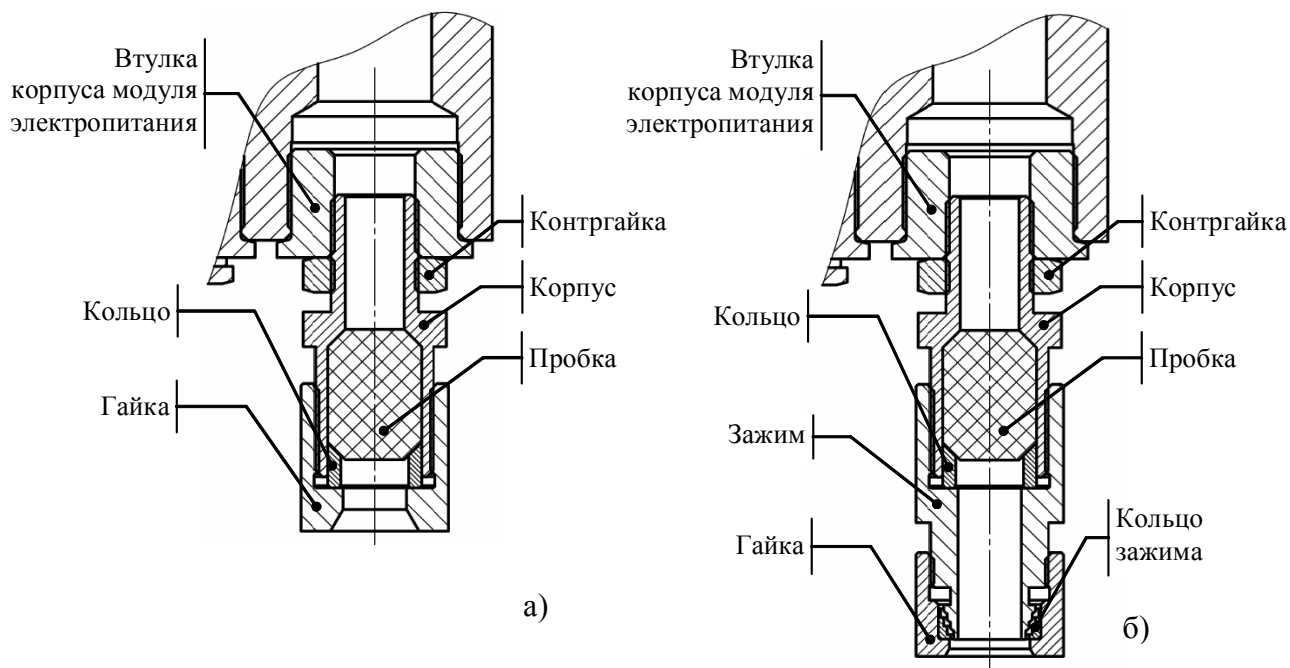


Рисунок 7 – Кабельный ввод

а – для кабеля без брони, б – для бронированного кабеля

г) для привода с кабельными вводами для кабеля без брони: пропустите подключаемый кабель последовательно через гайку, кольцо и уплотнительное резиновое кольцо, входящее в комплект поставки;

для привода с кабельными вводами для бронированного кабеля: пропустите подключаемый кабель последовательно через гайку, кольцо зажима, зажим, кольцо и уплотнительное резиновое кольцо, входящее в комплект поставки;

д) пропустите подключаемые кабели через кабельные вводы (один кабель в один кабельный ввод). Рекомендуется (для удобства) подключать силовые цепи через левый кабельный ввод, а цепи управления и сигнализации через правый и средний кабельные вводы;

е) подключите концы проводов к соответствующим контактам клеммного разъема (рисунок 8, таблица 7);

ж) для привода с кабельными вводами для кабеля без брони: затяните гайку на корпусе кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания уплотнительного кольца к кабелю;

для привода с кабельными вводами для бронированного кабеля:

1) затяните зажим на корпусе кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания уплотнительного кольца к кабелю;

2) затяните гайку на зажиме кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания зажима к кабелю, при этом кольцо зажима должно прижимать броню кабеля к внешней конической поверхности зажима;

и) неиспользуемые кабельные вводы закройте заглушками;

к) подключите заземление;

л) установите крышку модуля питания и затяните ее четырьмя винтами. Для приводов со степенью защиты IP68 по ГОСТ 14254-2015 рекомендуется перед установкой крышки удалить остатки герметика и нанести новый в места прилегания крышки модуля питания и корпуса привода.

2.2.3.2 Подключение привода со штепсельным подключением производится в следующей последовательности:

а) открутите четыре гайки со шпилек крепления крышки модуля питания (рисунок 6б) и снимите ее;



Снятие любых других крышек привода без согласования с поставщиком привода приводит к тому, что гарантия теряет силу. Поставщик не несет ответственности за какие-либо повреждения или ухудшение работы, которые могут последовать из-за этого.

б) рекомендуется проверить сопротивление изоляции электрических цепей привода в соответствии с приложением Б;



В случае поставки привода без кабельных вводов, а только с резьбовыми отверстиями под них, перед электрическим подключением необходимо извлечь пробки из резьбовых отверстий и установить кабельные вводы соответствующие исполнению привода степени защиты от проникновения пыли и воды и варианту температурного исполнения.

При установке кабельных вводов, для обеспечения степени защиты от проникновения пыли и воды IP67, IP68, IP66 по ГОСТ 14254-2015 необходимо использовать герметик для резьбовых соединений.

в) для привода с кабельными вводами для кабеля без брони (рисунок 7а): отвинтите гайку с корпуса кабельного ввода и извлеките из кабельного ввода кольцо и пробку;

для привода с кабельными вводами для бронированного кабеля (рисунок 7б): отвинтите зажим с корпуса кабельного ввода и гайку с зажима, а затем извлеките из кабельного ввода кольцо, пробку и кольцо зажима;

г) для привода с кабельными вводами для кабеля без брони: пропустите подключаемый кабель последовательно через гайку, кольцо и уплотнительное резиновое кольцо, входящее в комплект поставки;

для привода с кабельными вводами для бронированного кабеля: пропустите подключаемый кабель последовательно через гайку, кольцо зажима, зажим, кольцо и уплотнительное резиновое кольцо, входящее в комплект поставки;

д) пропустите подключаемые кабели через кабельные вводы (один кабель в один кабельный ввод);

е) подключите концы проводов к соответствующим контактам снятой крышки модуля питания (рисунок 9, таблица 8):

1) силовой кабель подключите к соответствующим винтовым контактам разъема XS2;

2) зачистите проводники информационных и управляющих кабелей, обожмите на них контакты, входящие в комплект поставки электропривода, и установите их в соответствующие гнезда разъема XS1. Электропривод комплектуется контактами, рассчитанными на обжим проводников сечением 0,5 мм² (КГ-10-0,5 производства НПО "Каскад" или 09 15 000 6203 производства "Harting"). Поставка контактов под иные сечения должна оговариваться отдельно при заказе с учетом данных нижеприведенной таблицы:

Сечение проводника кабеля, мм ²	Контакты гнездовые НПО "Каскад"	Контакты гнездовые "Harting"
0,14 - 0,37	КГ-10-0,35	09 15 000 6204
0,5	КГ-10-0,5	09 15 000 6203
0,75	КГ-10-0,75	09 15 000 6205
1,0	КГ-10-1	09 15 000 6202
1,5	КГ-10-1,5	09 15 000 6201
2,5	КГ-10-2,5	09 15 000 6206

Комплект контактов (в пакете) размещается внутри крышки модуля питания. Для доступа к пакету с контактами, необходимо отвинтить четыре винта М5 на крышке модуля питания и снять пластину с разъемами.

Обжим контактов производить при помощи специализированных клещей производства "Harting" (09 99 000 0021). Установку контактов в корпус разъема производить при помощи специализированного установочного инструмента производства "Harting" (09 99 000 0059). Извлечение контактов из корпуса разъема при их ошибочной установке производить при помощи специализированного извлекающего инструмента производства "Harting" (09 99 000 0021).



Вышеуказанные инструменты не входят в комплект поставки электропривода. Поставка инструмента должна быть оговорена отдельно при заказе.

ж) для привода с кабельными вводами для кабеля без брони: затяните гайку на корпусе кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания уплотнительного кольца к кабелю;

для привода с кабельными вводами для бронированного кабеля:

1) затяните зажим на корпусе кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания уплотнительного кольца к кабелю;

2) затяните гайку на зажиме кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания зажима к кабелю, при этом кольцо зажима должно прижимать броню кабеля к внешней конической поверхности зажима;

и) неиспользуемые кабельные вводы закройте заглушками;

к) подключите заземление;

л) установите крышку модуля питания и затяните ее четырьмя гайками шпилек. Для приводов со степенью защиты IP68 по ГОСТ 14254-2015 рекомендуется перед установкой крышки удалить остатки герметика и нанести новый в места прилегания крышки модуля питания и корпуса привода.

2.2.3.3 После электрического подключения необходимо проверить:

– работу привода от ручного дублера (см. п.2.3.1 «Работа с помощью ручного дублера», стр. 65);

– работу привода от электродвигателя, для чего необходимо осуществить пробный пуск привода (см. п.2.5 «Пробный пуск», стр. 80).



Пуск осуществлять на короткое время, позволяющее определить направление движения.



Для приводов устанавливаемых в обслуживаемых помещениях, после электрического подключения, должен быть включен антиконденсатный подогрев блока управления привода (подано напряжение 220 В на обогревательный элемент). Невыполнение данного требования приводит к потере гарантии на привод.

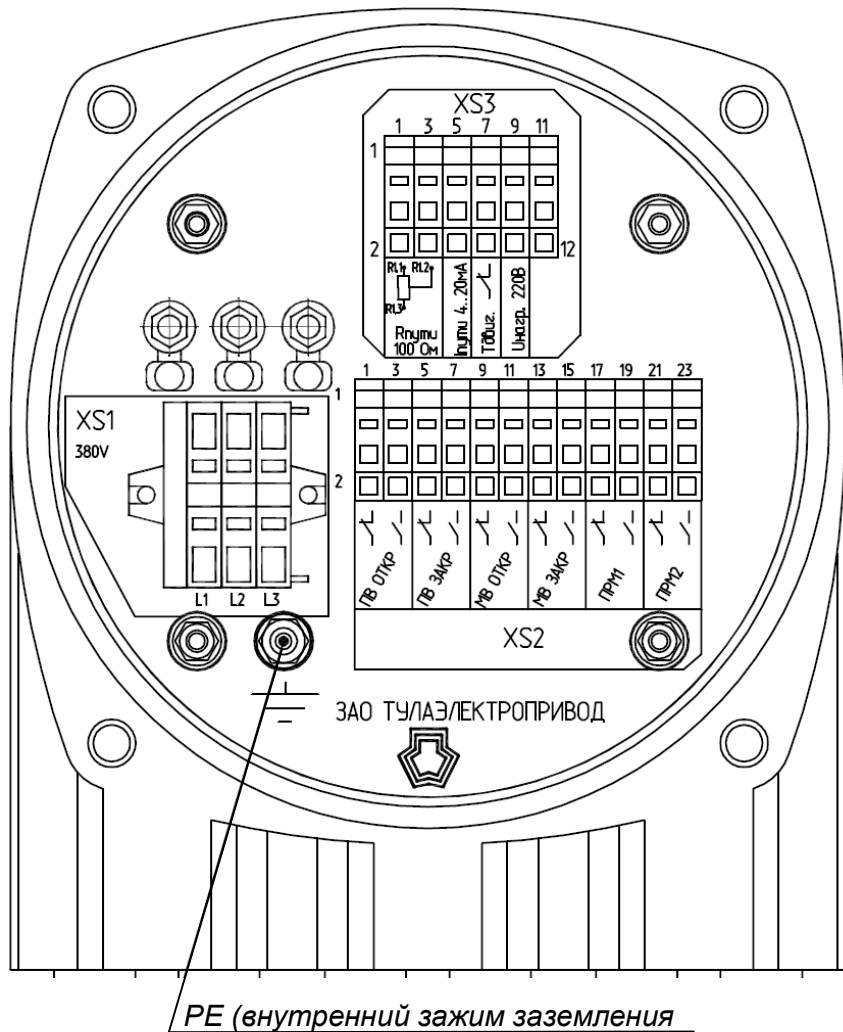
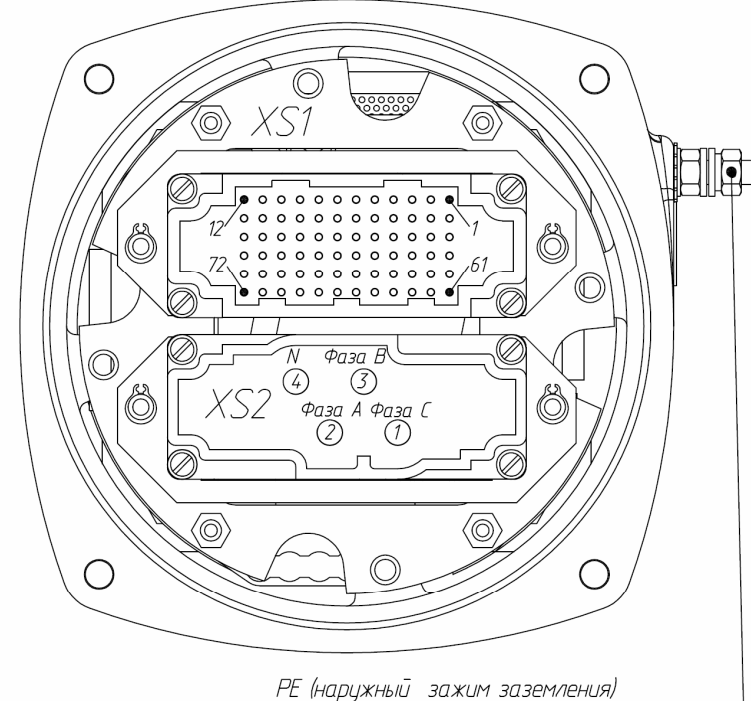


Рисунок 8 – Модуль питания со снятой крышкой с клеммным подключением

Вид на электропривод со снятой крышкой



Вид на крышки с внутренней стороны

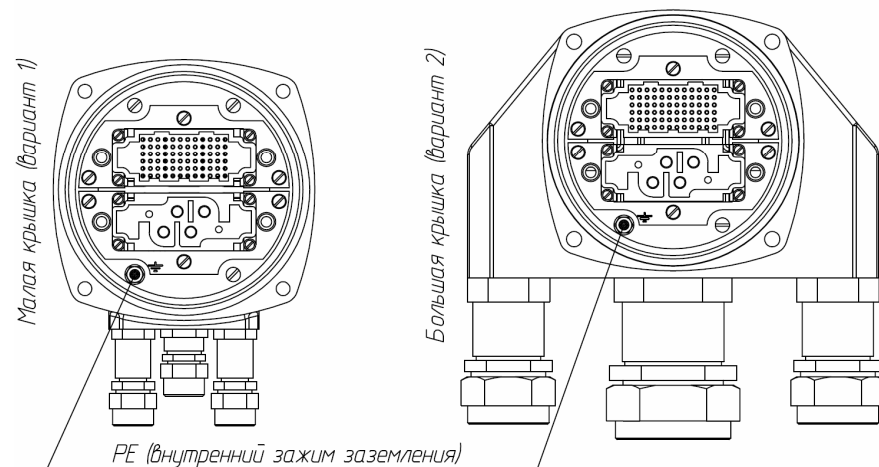


Рисунок 9 – Модуль питания со снятой крышкой со штепсельным подключением

Таблица 7 – Назначение контактов с клеммным подключением

Разъем XS1			
№ контакта	Назначение		
1	Фаза А электрической сети переменного тока 380 В		
2	Фаза В электрической сети переменного тока 380 В		
3	Фаза С электрической сети переменного тока 380 В		
Разъем XS3			
№ контакта	Назначение		
1	Выдача сигнала о текущем положении выходного вала привода с потенциометрического датчика положения	Контакт «R1.1»	
2		Контакт «R1.3»	
3		Контакт «R1.2»	
4	Не используется		
5	Выдача сигнала о текущем положении выходного вала привода через интерфейс «токовая петля» 4...20 мА	Контакт «4...20 мА»	
6		Контакт «4...20 мА»	
7	Выдача сигнала с датчика температуры двигателя	Контакт «1»	
8		Контакт «2»	
9	Подача напряжения 220 В на антиконденсатный обогревательный элемент	Контакт «1»	
10		Контакт «2»	
11	Выдача сигнала о факте вращения выходного вала привода (блинкер, опция по заказу)	Контакт «1»	
12		Контакт «2»	
Разъем XS2 (при четырехконтактных выключателях)			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты концевого выключателя положения «Открыто» SQ1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
5	Контакты концевого выключателя положения «Закрыто» SQ2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты моментного выключателя SQ3 при движении в сторону открывания арматуры	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты моментного выключателя SQ4 при движении в сторону закрывания арматуры	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2
17	Контакты первого промежуточного путевого выключателя S1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты второго промежуточного путевого выключателя S2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2

Продолжение таблицы 7

Разъем XS2		
(при трехконтактных выключателях)		
№ контакта	Назначение	
1	Общий	
2	Контакты концевого выключателя положения «Открыто» SQ1	
3		Нормально замкнутый контакт
4		Нормально разомкнутый контакт
5	Не используется	
6	Контакты концевого выключателя положения «Закрыто» SQ2	
7		Общий
8		Нормально замкнутый контакт
9	Контакты моментного выключателя SQ3 при движении в сторону открывания арматуры	
10		Нормально разомкнутый контакт
11		Не используется
12	Контакты моментного выключателя SQ4 при движении в сторону закрывания арматуры	
13		Общий
14		Нормально замкнутый контакт
15	Контакты первого промежуточного путевого выключателя S1	
16		Нормально разомкнутый контакт
17		Не используется
18	Контакты второго промежуточного путевого выключателя S2	
19		Общий
20		Нормально замкнутый контакт
21	Контакты второго промежуточного путевого выключателя S2	
22		Нормально разомкнутый контакт
23		Не используется
24	Общий	

Таблица 8 – Назначение контактов со штепсельным подключением

Разъем XS1			
(при четырехконтактных выключателях)			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты концевого выключателя положения «Открыто» SQ1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
5	Контакты концевого выключателя положения «Закрыто» SQ2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты моментного выключателя SQ3 при движении в сторону открывания арматуры	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты моментного выключателя SQ4 при движении в сторону закрывания арматуры	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2
17	Контакты первого промежуточного путевого выключателя S1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты второго промежуточного путевого выключателя S2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2
Разъем XS1			
(при трехконтактных выключателях)			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты концевого выключателя положения «Открыто» SQ1	Общий	
2		Нормально замкнутый контакт	
3		Нормально разомкнутый контакт	
4		Не используется	
5	Контакты концевого выключателя положения «Закрыто» SQ2	Общий	
6		Нормально замкнутый контакт	
7		Нормально разомкнутый контакт	
8		Не используется	
9	Контакты моментного выключателя SQ3 при движении в сторону открывания арматуры	Общий	
10		Нормально замкнутый контакт	
11		Нормально разомкнутый контакт	
12		Не используется	
13	Контакты моментного выключателя SQ4 при движении в сторону закрывания арматуры	Общий	
14		Нормально замкнутый контакт	
15		Нормально разомкнутый контакт	
16		Не используется	

Продолжение таблицы 8

Разъем XS1 (при трехконтактных выключателях)		
№ контакта	Назначение	
17	Контакты первого промежуточного путевого выключателя S1	Общий
18		Нормально замкнутый контакт
19		Нормально разомкнутый контакт
20		Не используется
21	Контакты второго промежуточного путевого выключателя S2	Общий
22		Нормально замкнутый контакт
23		Нормально разомкнутый контакт
24		Не используется
Разъем XS1		
№ контакта	Назначение	
25	Выдача сигнала с датчика температуры двигателя	Контакт «1»
26		Контакт «2»
27	Выдача сигнала о факте вращения выходного вала привода (блинкер, опция по заказу)	Контакт «1»
28		Контакт «2»
33	Выдача сигнала о текущем положении выходного вала привода с потенциометрического датчика положения	Контакт «R1.2»
34		Контакт «R1.1»
36		Контакт «R1.3»
37	Выдача сигнала о текущем положении выходного вала привода через интерфейс «токовая петля» 4...20 мА	Контакт «4...20 мА»
38		Контакт «4...20 мА»
71	Подача напряжения 220 В на антиконденсатный обогревательный элемент	Контакт «1»
72		Контакт «2»
Разъем XS2		
№ контакта	Назначение	
1	Фаза А электрической сети переменного тока 380 В	
2	Фаза В электрической сети переменного тока 380 В	
3	Фаза С электрической сети переменного тока 380 В	

2.3 Эксплуатация привода

Работа с приводом возможна посредством использования:

- ручного дублера (см. п.2.3.1 «Работа с помощью ручного дублера»);
- электродвигателя.

2.3.1 Работа с помощью ручного дублера

Выходное звено привода можно перемещать вручную, вращая маховик ручного дублера.



Работа с помощью ручного дублера возможна только при выключенном электродвигателе. **НЕДОПУСТИМО** пытаться включить ручной дублер путем нажима и принудительного удержания силой нажатой кнопки включения. Это может привести к травме и/или поломке привода.

Работа с ручным дублером состоит в следующем:

а) включение ручного дублера у приводов конструктивных схем 41 и 410 осуществляется нажатием маховика (рисунок 10а), у приводов конструктивных схем 43 и 430 включение ручного дублера не производится;

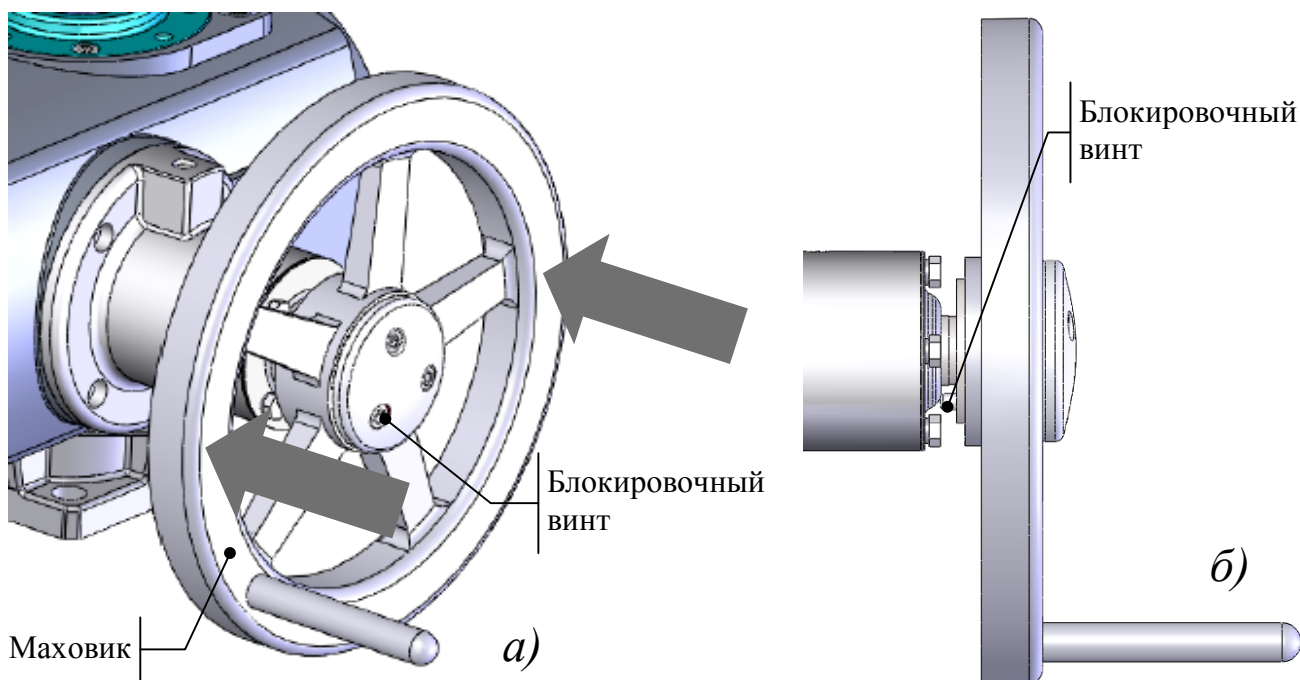


Рисунок 10 – Работа с ручным дублером:

а – включение ручного дублера, б – блокировка ручного дублера

б) после включения ручного дублера, маховик можно вращать в ту или иную сторону;



Использование различных приспособлений для получения дополнительного усилия (штанг, гаечных ключей и других подобных инструментов) для проворачивания маховика ручного дублера, может привести к серьезным травмам персонала и/или повреждению привода.

в) отключение ручного дублера (у приводов конструктивных схем 41 и 410) происходит автоматически при включении электродвигателя;

г) у приводов конструктивных схем 41 и 410, возможна блокировка ручного дублера для фиксации его положения в выключенном состоянии. Для этого необходимо ввинтить до упора блокировочный торцевой винт (располагается на маховике ручного дублера и выделен красной окантовкой, см. рисунок 10). Для разблокировки дублера необходимо вывинтить блокировочный винт.

2.3.2 Способы выключения привода в конечных положениях

В зависимости от конструкции арматуры, останов в конечных положениях должен проходить либо при достижении определенного положения, т.е. измеряя пробег арматуры, либо по усилию, т.е. при достижении определенного момента. В связи с этим, привод может работать с использованием двух способов выключения:

- выключение по положению;
- выключение по моменту.



Режим выключения следует учитывать при настройке привода и средств управления приводом.



Выключение привода с блоком управления серии M1, при достижении настраиваемых уровней крутящего момента и настраиваемых положений выходного вала, должно реализовываться **ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ УПРАВЛЕНИЯ**, на основании сигналов, выдаваемых моментными и путевыми выключателями привода.



Моментное выключение, используемое для выключения в конечных положениях по моменту, служит для защиты от перегрузки на протяжении всего хода арматуры, даже если привод настроен на выключение по положению.

Если на запорном органе арматуры в промежуточном положении образуется избыточный момент (например, при попадании постороннего предмета), моментное выключение срабатывает при достижении установленного значения. После этого двигатель отключается, тем самым, реализуя защиту привода и арматуры от повреждения.

Кроме работы с выключением по положению или моменту, привод может реализовывать запорно-регулирующий режим работы (см. п. 2.3.3 «Запорно-регулирующий режим работы», стр. 68).

2.3.2.1 Выключение по положению

Обычные положения запорной арматуры – положения «ОТКРЫТО» и «ЗАКРЫТО». После получения соответствующей команды, привод переводит запорный орган арматуры в одно из двух конечных положений. Привод перемещается с номинальной частотой вращения до установленной точки отключения.

Настройка положений выключения осуществляется настройкой конечных выключателей механического блока управления. Кроме настройки выше указанных выключателей, можно настроить срабатывание двух путевых выключателей.

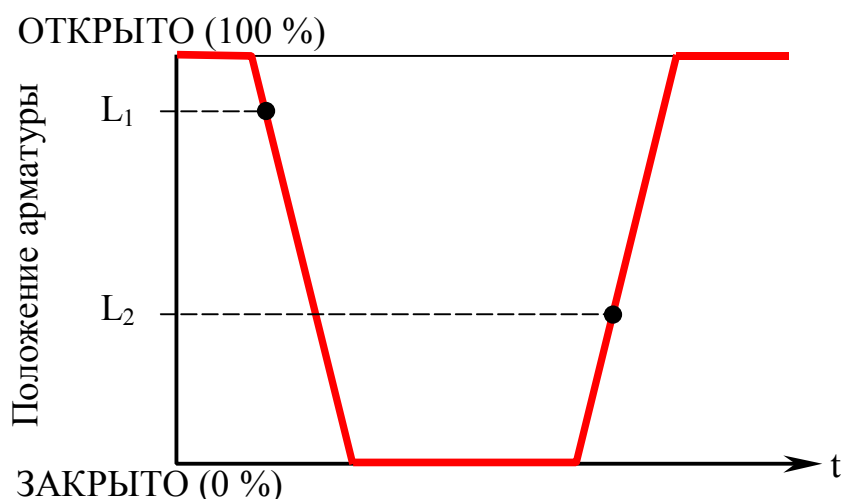


Рисунок 11 – Диаграмма работы привода при выключении по положению, где L_1 – L_2 –точки срабатывания промежуточных путевых выключателей

Точки срабатывания промежуточных путевых выключателей могут быть в любом положении арматуры между конечными положениями.

Сигналы выключателей могут быть использованы, например, для сигнализации в определенном положении арматуры, запуска дополнительного привода, запуска или остановки другого оборудования.

2.3.2.2 Выключение по моменту

После запуска привод перемещается в направлении конечного положения. В конечном положении крутящий момент внутри седла арматуры увеличивается до тех пор, пока привод не выключится автоматически при достижении заранее установленной величины крутящего момента.



Моментное выключение, используемое для выключения в конечных положениях по моменту, служит для защиты от перегрузки на протяжении всего хода арматуры, даже если привод настроен на выключение по положению.

Настройка моментов выключения осуществляется настройкой моментных выключателей механического блока управления. Заданные максимально

допустимые значения моментов привода могут лежать в диапазоне 40–100 % от верхнего предела настройки ограничителя момента привода. Моментные выключатели настраиваются отдельно в направлении закрытия и открытия арматуры.

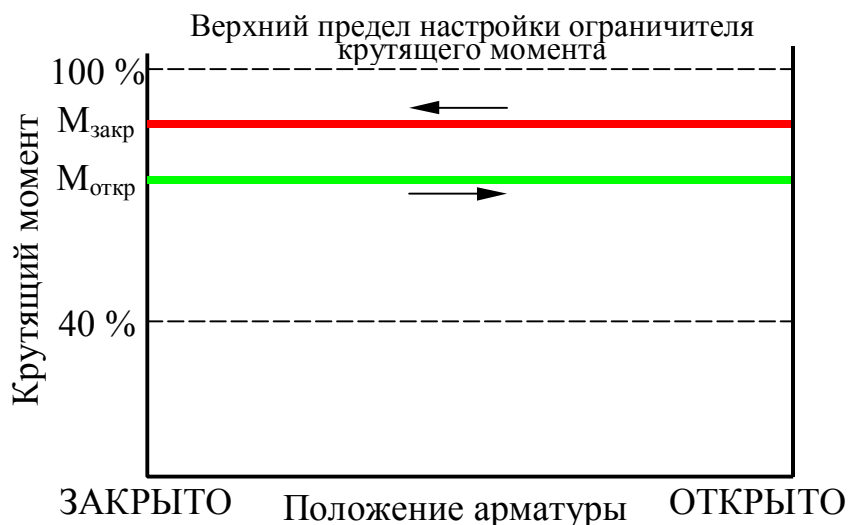


Рисунок 12 – Диаграмма моментов привода,

где $M_{\text{закр}}$ – максимально допустимое значение момента привода при движении в направлении закрытия арматуры, $M_{\text{откр}}$ – максимально допустимое значение момента привода при движении в направлении открытия арматуры.

2.3.3 Запорно-регулирующий режим работы

Данный режим необходим либо для поддержания контролируемого параметра трубопровода на некотором уровне, либо для его изменения до определенной величины.

Величина контролируемого параметра в процессе регулирования зависит от многих факторов. Например, изменение входного сигнала, колебания давления в трубопроводе или изменение температуры влияют на процесс таким образом, что необходимо постоянное изменение положения арматуры.

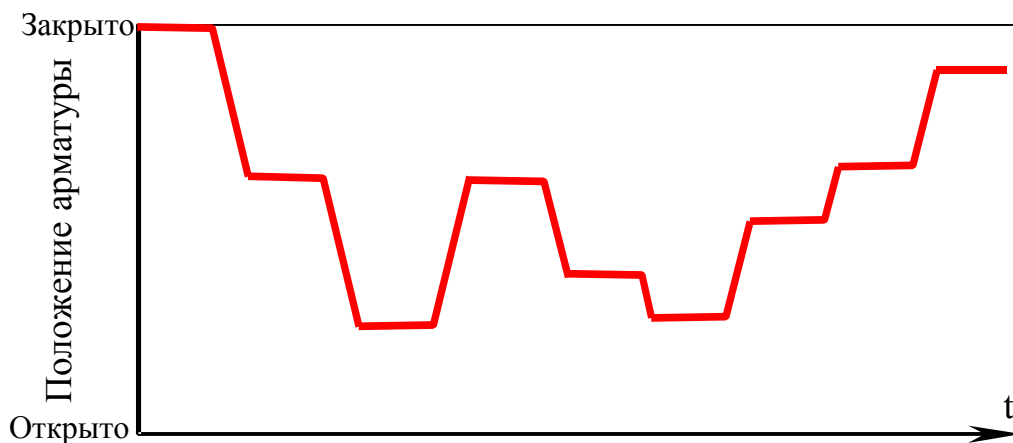


Рисунок 13 – Диаграмма работы привода в запорно-регулирующем режиме

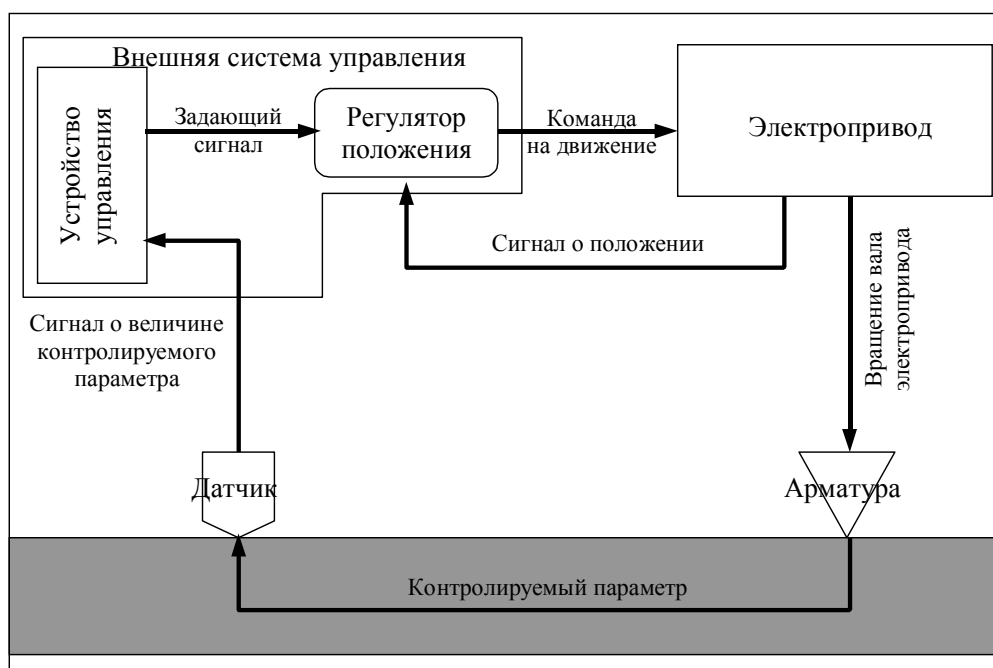


Рисунок 14 – Структурная схема системы управления при запорно-регулирующем режиме работы привода

В данном режиме положение выходного вала электропривода, а следовательно и арматуры, изменяется в соответствии с задающим сигналом от внешнего устройства управления. Задающий сигнал формируется, в свою очередь, на основании информации о величине контролируемого параметра.

Для выдачи сигнала о положении выходного вала, привод с механическим блоком управления должен содержать сигнализатор текущего положения выходного вала, исполненный в виде потенциометрического или токового датчика.

2.4 Настройка механического блока управления

2.4.1 Общий порядок настроек

Настройка механического блока управления выполняется в следующей последовательности:

- 1) настройка моментных выключателей;
- 2) настройка путевых выключателей крайних и промежуточных положений;
- 3) настройка устройства блокировки (байпаса) сигнала превышения крутящего момента привода на участках срыва арматуры;
- 4) настройка потенциометрического или токового датчика положения;
- 5) настройке местного указателя положения.



Работы по настройке механического блока выключателей проводить после установки привода на арматуру. Перед настройкой удалите пакеты с силикагелем из блока управления



Перед работой отключить электропитание привода и убедиться в отсутствии в атмосфере взрывоопасных газовых примесей.

Для получения доступа к блоку, необходимо открутить четыре торцевых винта и снять с блока управления корпус со смотровым стеклом (рисунок 15).

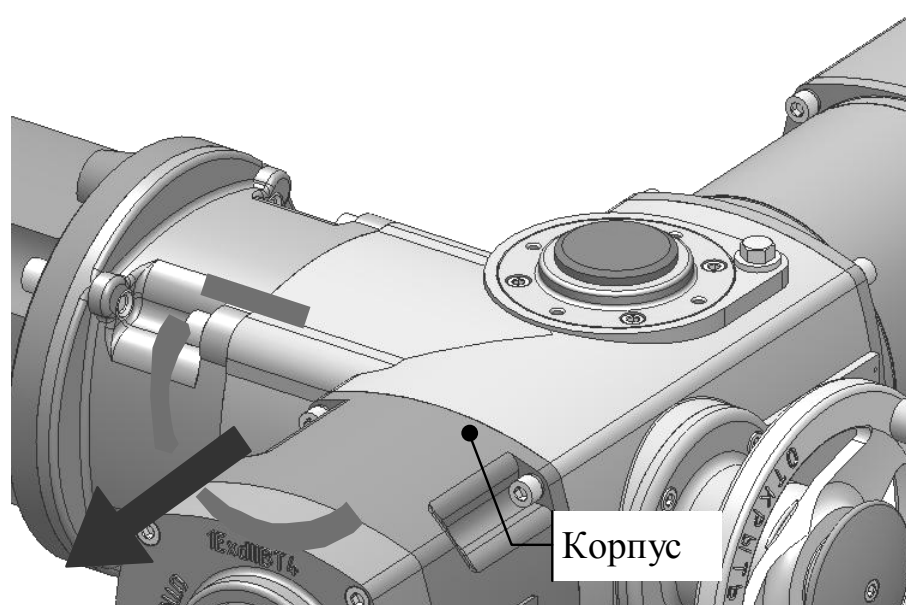


Рисунок 15 – Снятие корпуса с блока управления



Снятие крышек привода, кроме крышки модуля питания и корпуса блока управления, без согласования с поставщиком привода приводит к тому, что гарантия теряет силу. Поставщик не несет ответственности за какие-либо повреждения или ухудшение работы, которые могут последовать из-за этого.



Для приводов с большим пределом настройки путевых выключателей, допускается перемещать выходной вал привода с помощью электродвигателя. При этом должны быть выполнены настройка моментных выключателей (см. п.2.4.2 «Настройка моментных выключателей») и проверка правильности подсоединения фаз электродвигателя (см. п.2.5 «Пробный пуск»).

После проведения настроек, необходимо установить корпус блока управления и проверить правильность настроек местного указателя и сигнализации на внешних устройствах управления. С этой целью следует произвести 2–3 пуска привода в обоих направлениях (см. п.2.5 «Пробный пуск»).



Для приводов со степенью защиты IP68 по ГОСТ 14254-2015 рекомендуется перед установкой корпуса блока управления удалить остатки герметика и нанести новый в места прилегания корпуса блока управления и корпуса привода.

2.4.2 Настройка моментных выключателей

Моментные выключатели прошли тарировку на заводе-изготовителе и настроены на отключающие моменты, приведенные в паспорте привода. Для перенастройки выключателей следует пользоваться графиками, также приведенными в паспорте.

Порядок настройки моментных выключателей следующий:

а) переведите привод в режим ручного управления;

б) вращая маховик ручного дублера (или включив электродвигатель привода при большом ходе арматуры), переведите арматуру в любое промежуточное положение (примерно на середину хода между положениями "Открыто" и "Закрыто"). Включите кратковременно двигатель в направлении "Закрыто", разгрузите привод вращением маховика ручного дублера (примерно 0,5 оборота в сторону "Открыто"), тем самым, переведя силовые элементы муфты ограничения крутящего момента в не нагруженное состояние.



Для устранения люфта при настройке кулачка «Откр.» соседний кулачок «Закр.» следует слегка доварачивать пальцами по часовой стрелке до ощущения упора, а при настройке кулачка «Закр.» кулачок «Откр.» доварачивать против часовой стрелки.

в) надавите на моментный кулачок до выхода из зацепления шестерни моментного кулачка с центральной шестерней (рисунок 16);



Расположение моментных кулачков и выключателей, в зависимости от исполнения привода, может отличаться от указанного на рисунке 16. Расположение кулачков и выключателей соответствует маркировке на лицевой пластине.

г) не отпуская кулачок, поворачивайте диск со шкалой и установите диск таким образом, чтобы указатель стрелки совпал с делением шкалы, соответствующим требуемому моменту. Указанные действия необходимо

выполнять, руководствуясь графиком настройки, приведенным в паспорте привода.

Для устранения люфта при настройке кулачка «Откр.» соседний кулачок «Закр.» следует слегка доворачивать пальцами по часовой стрелке, а при настройке кулачка «Закр.» кулачок «Откр.» доворачивать против часовой стрелки;

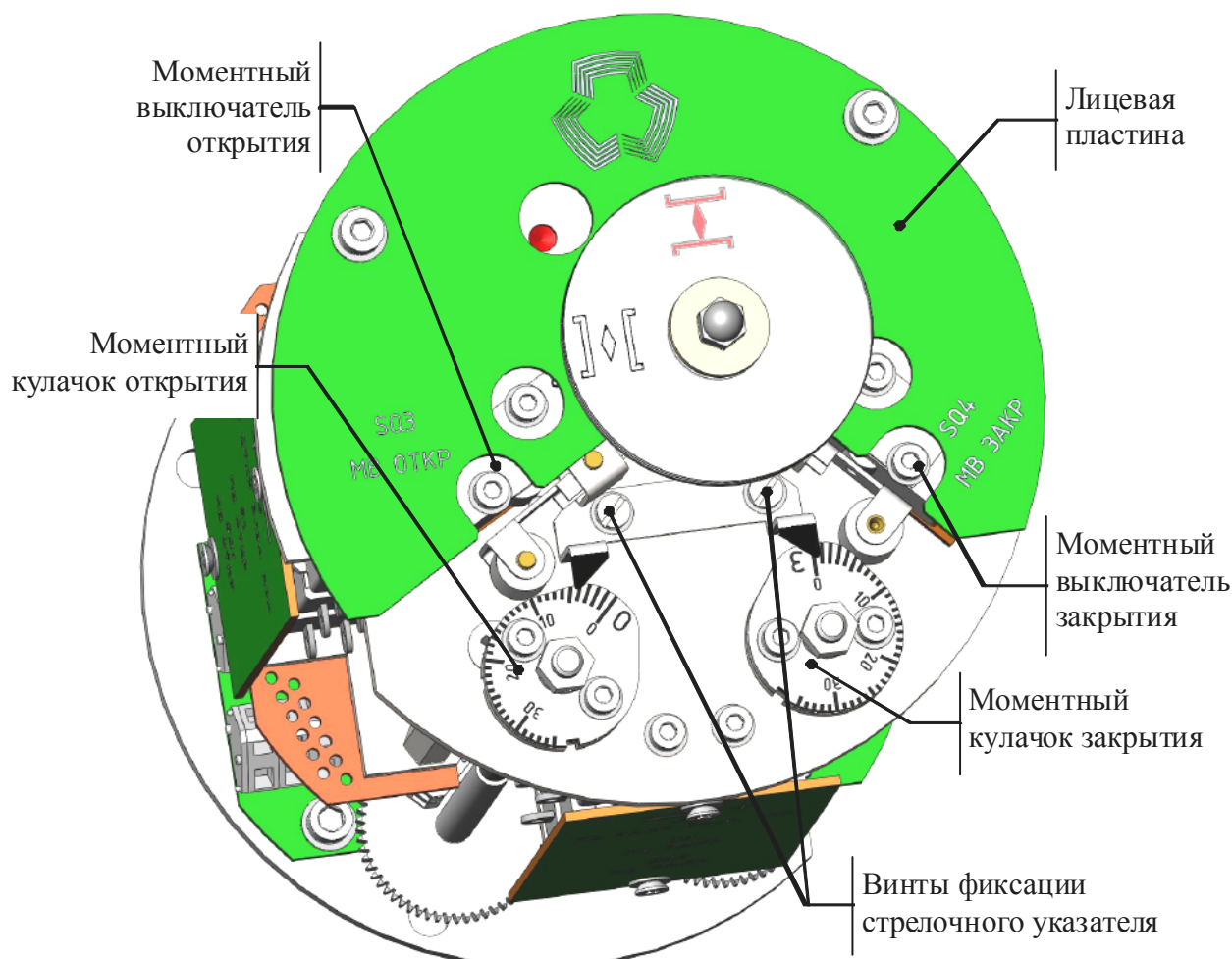


Рисунок 16 – Узел моментных выключателей

д) отпустите моментный кулачок до зацепления шестерни моментного кулачка с центральной шестерней;

е) для настройки второго моментного выключателя повторите действия пунктов в – д;

ж) в случае возникновения проскока кулачка при настройке привода на небольшие моменты, необходимо установить кулачок с широким выступом. Допускается подвергать замене только один из двух кулачков. Установка двух широких кулачков не допустима. Дополнительный набор кулачков с широким выступом располагается за лицевой пластиной блока управления. Для доступа к дополнительному набору кулачков необходимо открутить два торцевых винта на лицевой панели и снять ее.



При настройке блока управления не ослаблять винты, фиксирующие стрелочный указатель

2.4.3 Настройка путевых выключателей

При настройке следует учитывать, что кулачки располагаются в следующей последовательности (в направлении от местного указателя, см. рисунок 17):

- 1 – кулачок байпаса срабатывания моментного выключателя открытия SQ5;
- 2 – кулачок байпаса срабатывания моментного выключателя закрытия SQ6;
- 3 – промежуточный кулачок открытия S1;
- 4 – промежуточный кулачок закрытия S2;
- 5 – концевой кулачок открытия SQ1;
- 6 – концевой кулачок закрытия SQ2.



Вышеуказанная последовательность кулачков соответствует направлению вращения выходного вала на закрывание по часовой стрелке. При направлении вращения выходного вала на закрывание против часовой стрелки, кулачки открытия и закрытия меняются местами.

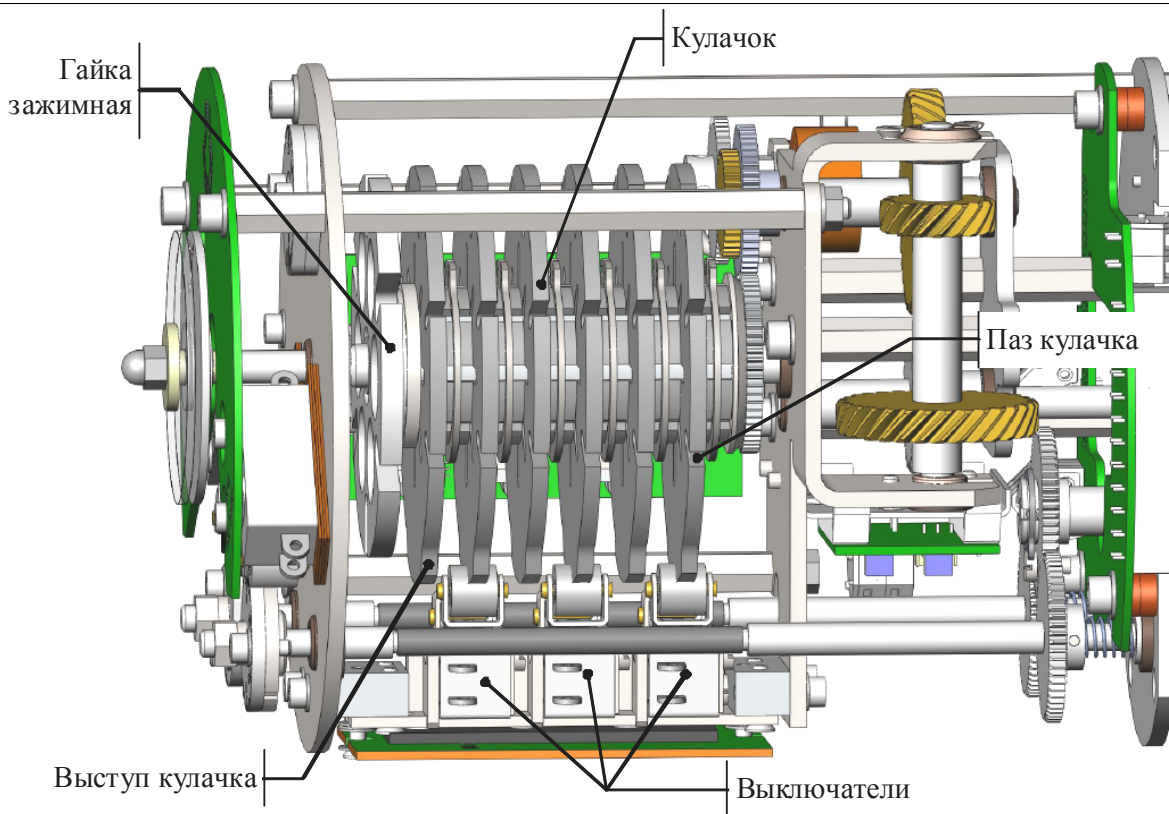


Рисунок 17 – Узел путевых выключателей

Выключатели, входящие в узел путевых выключателей, имеют маркировку в соответствии с их назначением (рисунок 18):

- "SQ5 КВ ОТКР Блок. мом", "SQ6 КВ ЗАКР Блок. мом" – выключатели блокировки срабатывания моментных выключателей в направлении "Открыто" и "Закрыто" соответственно;
- "S1 ПВ ОТКР", "S2 ПВ ЗАКР" – промежуточные путевые выключатели в направлении "Открыто" и "Закрыто" соответственно;
- "SQ1 КВ ОТКР", "SQ2 КВ ЗАКР" "ОБ – концевые выключатели положений "Открыто" и "Закрыто" соответственно.

Рекомендуется проводить настройку путевых выключателей одновременно с настройкой устройства блокировки (байпаса) сигнала превышения крутящего момента привода (см п. 2.4.4).



С целью исключения поломки привода, вследствие ударных воздействий на привод при выходе на упор запирающего элемента арматуры при ее открывании, необходимо при настройке обеспечивать отключение привода посредством концевого выключателя таким образом, чтобы обеспечить гарантированный недоход до упора запирающего элемента арматуры после выключения привода с учетом возможного выбега его выходного вала.

Данная рекомендация особенно важна для быстроходных приводов с частотой вращения выходного вала 45 об/мин и более.

Порядок настройки выключателей следующий:

- а) переведите привод в режим ручного управления;
- б) ослабьте гайку зажимную узла путевых выключателей (рисунок 17);
- в) вращая маховик ручного дублера, переведите арматуру в требуемое положение «ЗАКРЫТО» или «ОТКРЫТО»;
- г) с помощью отвертки, вставленной в паз кулачка, вращайте необходимый кулачок до нажатия его выступом кнопки выключателя (при этом должен быть слышен характерный щелчок). При настройке выступ кулачка «Открыто» должен подходить к ролику выключателя со стороны, противоположной направлению стрелки 1, а выступ кулачка «Закрыто» - противоположной направлению стрелки 2 (рисунок 18). (Стрелки показывают, в каком направлении следует поворачивать кулачки для увеличения хода привода).

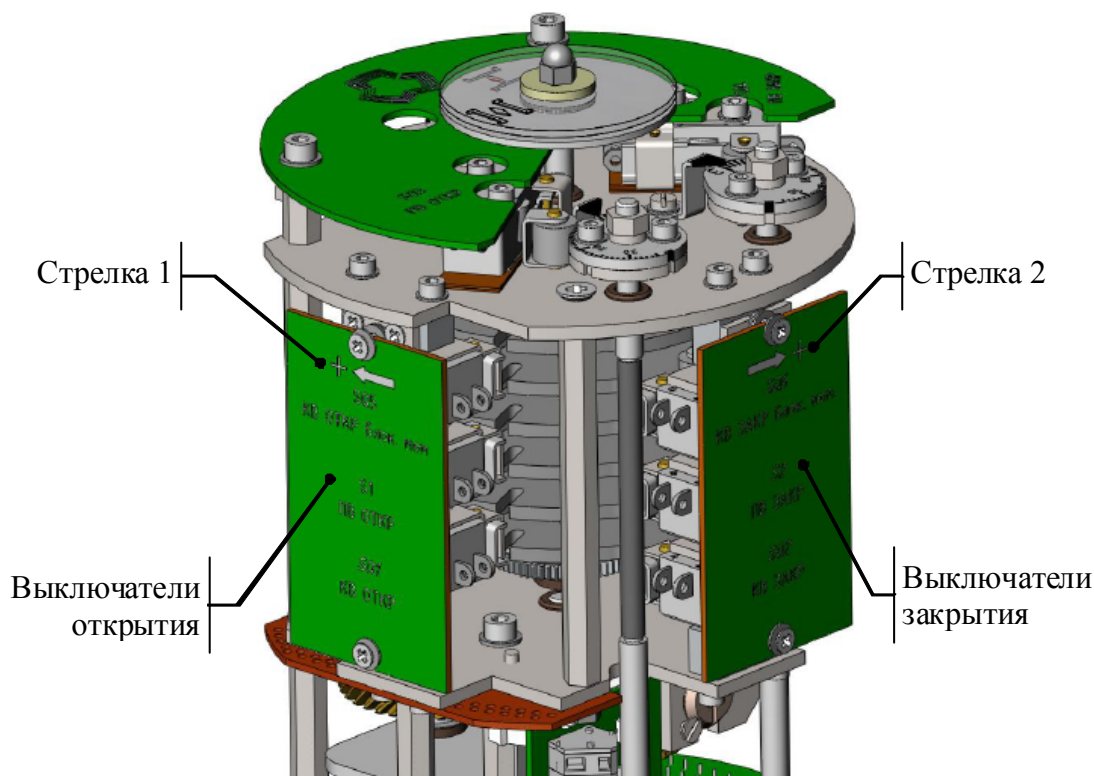


Рисунок 18

При затруднении в определении момента срабатывания выключателя на слух, рекомендуется пользоваться омметром или следить за состоянием сигнального индикатора в цепи выключателя.

д) для настройки остальных выключателей необходимо перевести ручным дублером арматуру в соответствующее положение и выполнить действия пунктов в и г;

е) закрутите гайку зажимную узла путевых выключателей;

ж) пользуясь ручным дублером проверить срабатывание выключателей. В случае несоответствия положения срабатывания выключателя требуемому, подкорректируйте положение кулачка.

2.4.4 Настройка устройства блокировки (байпаса) сигнала превышения крутящего момента привода на участках срыва арматуры

На заводе-изготовителе кулачки блокировки не настраиваются на арматуру потребителя. Настройка выполняется потребителем самостоятельно после установки привода на арматуру и настройки выключателей крайних положений. Блокировка действует, пока выступ кулачка блокировки срабатывания моментного выключателя нажимает кнопку соответствующего выключателя.

Рекомендуется проводить настройку устройства блокировки (байпаса) сигнала превышения крутящего момента привода одновременно с настройкой путевых выключателей (см п. 2.4.3).

Порядок настройки устройства блокировки следующий:

а) переведите привод в режим ручного управления;

б) при помощи ручного дублера отведите арматуру от крайнего положения «ЗАКРЫТО» или «ОТКРЫТО» на расстояние, с которого должна перестать действовать блокировка. Рекомендуется устанавливать зону блокировки в пределах от 5 до 15% от верхнего предела настройки путевых выключателей;

в) ослабьте гайку зажимную узла путевых выключателей (рисунок 17);

г) пользуясь отверткой как рычагом, вставленным в паз кулачка, проверните соответствующий кулачок до того момента, пока выступ кулачка не освободит кнопку своего выключателя (при этом должен быть слышен характерный щелчок). При настройке выступ кулачка байпаса срабатывания моментного выключателя открытия SQ5 должен сходить с ролика выключателя SQ5 в направлении стрелки 1, а выступ кулачка байпаса срабатывания моментного выключателя закрытия SQ6 с ролика выключателя SQ6 – в направлении стрелки 2 (рисунок 18). При затруднении в определении момента срабатывания выключателя на слух, рекомендуется пользоваться омметром или следить за состоянием сигнального индикатора в цепи микропереключателя;

д) закрутите гайку зажимную узла путевых выключателей.

2.4.5 Настройка потенциометрического датчика положения

На заводе-изготовителе потенциометрический датчик (далее по тексту «потенциометр») устанавливается без настройки на арматуру потребителя. Потенциометр может быть безупорного типа (угол поворота вала не ограничен) или иметь механический упор; в этом случае угол поворота вала составляет меньше 360 градусов. Независимо от наличия или отсутствия упора рабочий сектор составляет около 320 градусов. Вне рабочего сектора, в непроводящем секторе, сопротивление между скользящим контактом и крайними выводами потенциометра практически бесконечно.

Настройка датчика производится после установки привода на арматуру в следующем порядке:

а) переведите привод в режим ручного управления;

б) вращая маховик ручного дублера, переведите арматуру в положение «Закрыто»;

в) ослабить винты фиксирующие шестерню на валу потенциометра. Вращая отверткой вал потенциометра (рисунок 19) по часовой стрелке, вывести его в крайнее положение. Крайнее положение определяется либо по достижению скользящим контактом потенциометра механического упора, либо по прохождению скользящим контактом потенциометра непроводящего сектора потенциометра (определяется с помощью омметра);



После вывода в крайнее положение вал потенциометра необходимо слегка повернуть в обратном направлении, чтобы избежать возможного выхода скользящего контакта потенциометра на упор или на непроводящий сектор в процессе эксплуатации.

г) измерить с помощью омметра сопротивление между контактами R1.1-R1.2 и R1.3-R1.2 (см. рисунок А.5 приложения А) для определения требуемого направления изменения сопротивления потенциометра (от 0 до 100 Ом или от 100 до 0 Ом) при перемещении выходного вала привода.;

д) затянуть винты фиксирующие шестерню на валу потенциометра.

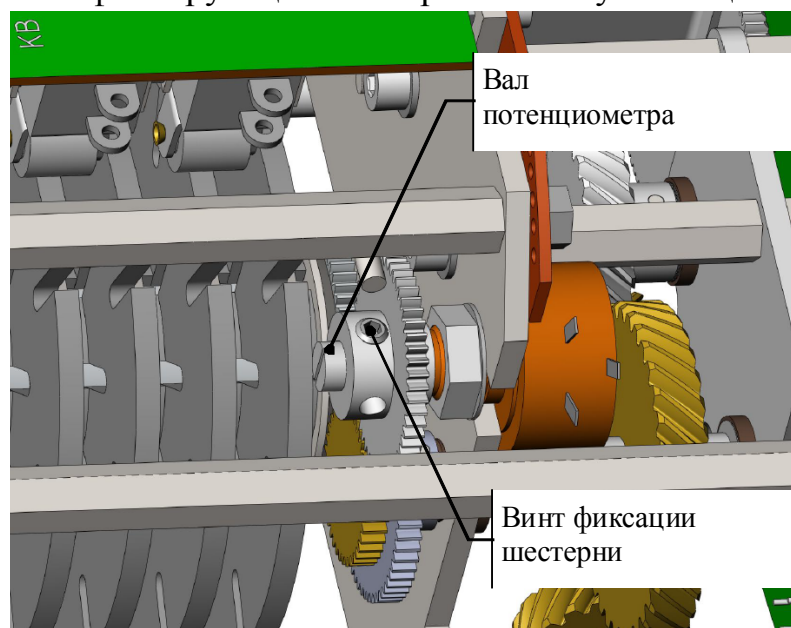


Рисунок 19 – Настройка потенциометрического датчика

2.4.6 Настройка токового датчика положения

На заводе-изготовителе токовый датчик настроен таким образом, что сила тока меняется от 4 до 20 мА при вращении выходного вала по часовой стрелке (если смотреть на привод сверху) на полное число оборотов. Потенциометр, которым комплектуется токовый датчик, может быть безупорного типа (угол поворота вала не ограничен) или иметь механический упор; в этом случае угол поворота вала составляет меньше 360 градусов. Независимо от наличия или отсутствия упора рабочий сектор составляет около 320 градусов. Вне рабочего сектора, в непроводящем секторе, сопротивление между скользящим контактом и крайними выводами потенциометра практически бесконечно.

Потребитель может настроить токовый датчик так, чтобы значения тока 4 мА и 20 мА соответствовали не предельным положениям выходного вала привода, а состояниям арматуры «Закрыто» и «Открыто».

Настройка токового датчика производится с помощью многооборотных подстроечных резисторов R1 и R2, расположение которых показано на рисунке 20. Электрический угол поворота вала резисторов R1 и R2 – 3960° (11 оборотов), механический упор отсутствует.

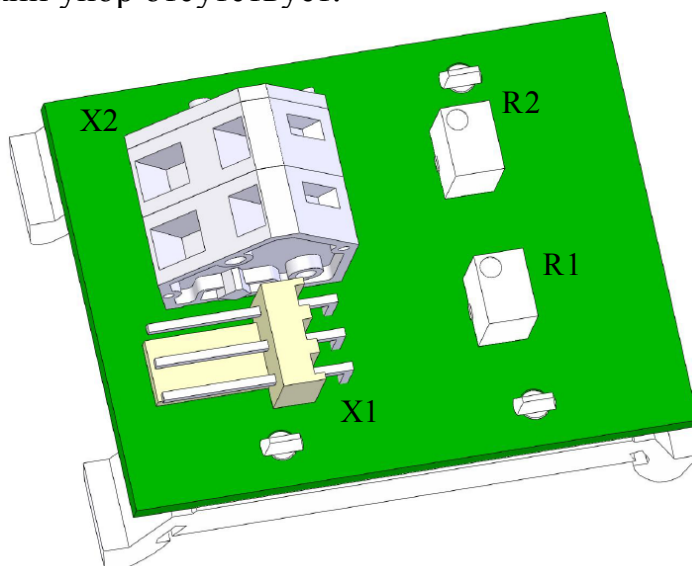


Рисунок 20 – Плата преобразователя «напряжение-ток» (вид сверху)

Для настройки токового датчика необходимо после установки привода на арматуру выполнить следующие действия:

- а) переведите привод в режим ручного управления;
- б) вращая маховик ручного дублера, переведите арматуру в положение «Закрыто»;
- в) вращая вал подстроечного резистора R2 против часовой стрелки, вывести его в крайнее положение. Крайнее положение гарантированно достигается поворотом вала на 11 оборотов и более;
- г) подключить к контактам потенциометрического датчика положения привода (см. приложение А, стр. 85) миллиамперметр, нагрузочное сопротивление R и источник питания G согласно рисунку 21 (схема для привода с кабельными вводами с клеммным подключением);

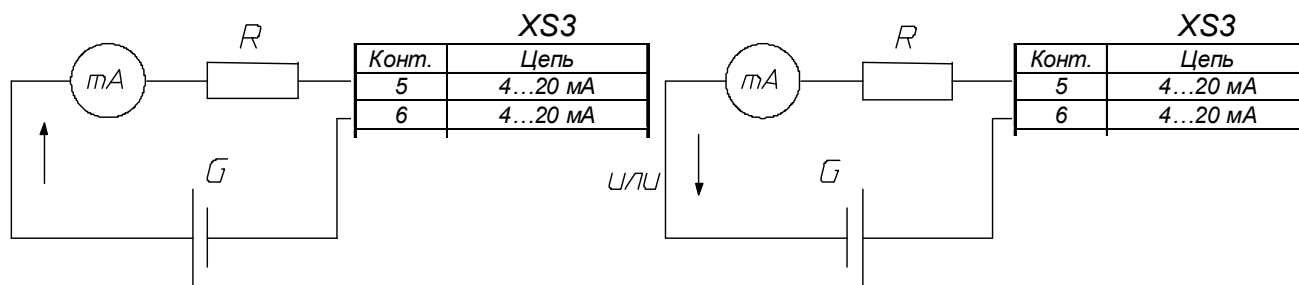


Рисунок 21 – Схема подключения токового датчика, где G – источник питания токового датчика, $V = 9...36$ В; R – нагрузочное сопротивление, $R < (V-9) / 0,02$

д) вращая вал потенциометра (рисунок 19) по часовой стрелке, выведите его в крайнее положение. Крайнее положение определяется либо по достижению скользящим контактом потенциометра механического упора, либо по прохождению скользящим контактом потенциометра непроводящего сектора потенциометра (определяется с помощью миллиамперметра);



После вывода в крайнее положение вал потенциометра необходимо слегка повернуть в обратном направлении, чтобы избежать возможного выхода скользящего контакта потенциометра на упор или на непроводящий сектор в процессе эксплуатации.

е) вращая вал подстроечного резистора R1, добиться, чтобы ток, протекающий по цепи, был равен $4 \pm 0,1$ мА;

ж) вывести арматуру в положение «Открыто»;

и) вращая вал подстроечного резистора R2, добиться, чтобы ток, протекающий по цепи, был равен $20 \pm 0,1$ мА;



к) вывести арматуру в положение «Закрыто» и измерить силу тока. Если сила тока находится вне диапазона $4 \pm 0,1$ мА, повторить предыдущие действия е)–к).



Нарушение последовательности действий при перенастройке токового датчика с меньшего рабочего хода привода на больший может вызвать перегрузку и выход из строя электронных компонентов.

2.4.7 Настройка местного указателя

Порядок настройки местного указателя следующий:

- а) переведите привод в режим ручного управления;
- б) вращая маховик ручного дублера, переведите арматуру в положение «Закрыто» (соответствующее нижнему диску местного указателя, см. рисунок 22);
- в) удерживая верхний диск от проворачивания, поверните нижний диск местного указателя так, чтобы установить значок , нанесенный на диске, напротив метки;
- г) вращая маховик ручного дублера, переведите арматуру в положение «Открыто» (соответствующее верхнему диску местного указателя);
- д) удерживая нижний диск от проворачивания, поверните верхний диск местного указателя так, чтобы установить значок , нанесенный на диске, напротив метки.

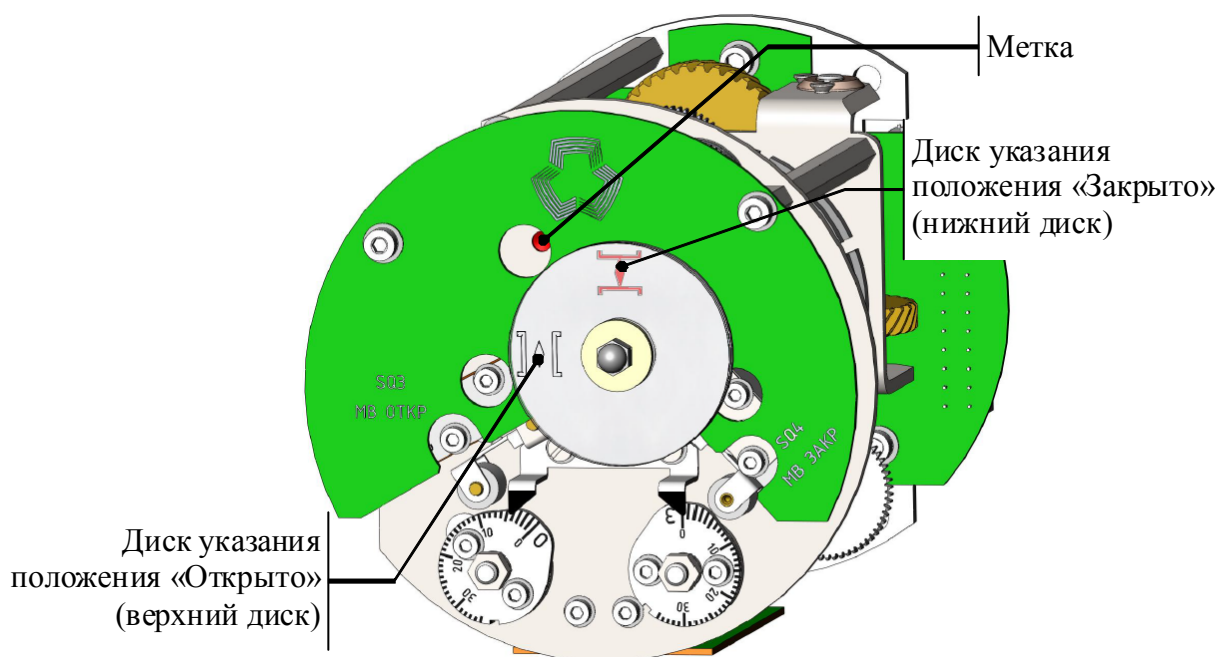


Рисунок 22 – Местный указатель положения

2.5 Пробный пуск

Для осуществления первого пуска привода необходимо выполнить следующие действия:

- а) проверьте правильность установки привода на арматуре и правильность электрического подключения;
- б) подайте напряжение питания;
- в) убедитесь в отсутствии сигналов аварии на внешних устройствах управления;



Перед пуском электропривода необходимо проверить правильность подсоединения фаз электродвигателя.

г) для проверки правильности подсоединения фаз электродвигателя необходимо:

- ручным дублером вывести запорный орган в промежуточное положение;
- запустить привод в направление закрывания или открывания арматуры;
- проверить направление движения запорного органа: местный указатель и выходной вал привода при движении в сторону открывания должны вращаться против часовой стрелки, а при движении в сторону закрывания – по часовой стрелке (при исполнении привода с закрыванием против часовой стрелки ($X_9=2$, см. таблицу 1а), местный указатель и выходной вал привода при движении в сторону открывания должны вращаться по часовой стрелке). Вращение контролировать смотря сверху на вал привода, предварительно сняв заглушку вала.



Пуск для проверки правильности подсоединения фаз электродвигателя осуществлять на короткое время, позволяющее определить направление движения.

д) проведите следующие настройки привода:

- 1) настройте моментные выключатели;
- 2) настройте конечные и промежуточные путевые выключатели;
- 3) настройте местный указатель механического блока управления;

е) переведите привод в ручное управление (см. п.2.3.1 «Работа с помощью ручного дублера», стр. 65);

ж) с помощью ручного дублера переведите привод в положение ОТКРЫТО и ЗАКРЫТО, убедитесь в правильности индикации местного указателя и индикации на внешних устройствах управления;

з) с помощью внешних устройств управления переведите привод в положение ОТКРЫТО и ЗАКРЫТО. При этом необходимо проконтролировать:

- автоматическое отключение ручного дублера в момент включения электродвигателя привода;
- правильности индикации местного указателя и индикации на внешних устройствах управления.

3 Техническое обслуживание



Обслуживающий персонал может быть допущен к обслуживанию приводов только после прохождения соответствующего инструктажа по технике безопасности. Обслуживание приводов должно вестись в соответствии с действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и настоящего руководства.



Прежде чем приступать к какой-либо операции по техническому обслуживанию убедитесь в том, что сетевое питание и любые другие источники напряжения, подведенные к клеммной плате, отключены.



Привод не рассчитан на вскрытие в течение гарантийного срока эксплуатации. Снятие крышек привода, кроме крышки модуля питания и корпуса панели индикации, без согласования с поставщиком привода приводит к тому, что гарантия теряет силу. Поставщик не несет ответственности за какие-либо повреждения или ухудшение работы, которые могут последовать из-за этого.

Стандартное техническое обслуживание

После ввода в эксплуатацию необходимо проверить привод на отсутствие повреждений лакокрасочного покрытия. Тщательно устранить повреждения для исключения возникновения коррозии.

Примерно через 6 месяцев после ввода в эксплуатацию, а потом ежегодно, проверить затяжку болтов между приводом и арматурой. При необходимости подтянуть.

При не частом включении проводить примерно каждые 6 месяцев пробный пуск для обеспечения постоянной эксплуатационной готовности.

В процессе эксплуатации привод должен подвергаться систематическому внешнему осмотру и смазке.

При периодическом внешнем осмотре, который должен проводиться не реже одного раза в три месяца, проверяется:

- состояние крепления привода на месте установки;
- состояние соединения выходного звена привода с приводимым им в движение элементом;
- наличие всех крепежных деталей и их элементов;
- целостность корпуса;
- уплотнение кабелей;
- наличие предупредительных надписей, заземляющих устройств, заглушек в неиспользованных кабельных вводах.

По истечении гарантийного срока, с периодичностью один раз в год необходимо проверять состояние смазки подвижных частей привода и при

обнаружении недостаточности смазки дополнять ее, по возможности удалив отработанную смазку.

Так как резиновые уплотнительные элементы подвергаются старению, необходимо их периодически проверять и при необходимости заменять.

Заменяйте прокладки, неисправность которых приводит к утечке масла или проникновению воды.

При профилактическом осмотре необходимо проводить чистку привода, замену смазки, проверять герметизирующие поверхности, сопротивление изоляции.

Замену смазки рекомендуется проводить:

- при не частой работе после 10 - 12 лет
- при интенсивной работе после 6 - 8 лет.

Тип применяемой смазки (масла) редуктора привода указан в паспорте на привод.

Исправный привод не должен иметь следов вытекания масла на наружной поверхности корпуса. Наличие их указывает на возможный износ манжет или повреждение уплотнительных резиновых колец.

Специальное техническое обслуживание

В случае отказа привода обращайтесь к пункту «Устранение неисправностей», где указаны возможные причины неисправности и способы их устранения.

Капитальный ремонт привода необходимо проводить при существенном ухудшении его характеристик или потере работоспособности. Капитальный ремонт должен осуществляться на предприятии-изготовителе привода.



При разборке и сборке приводов должна быть исключена возможность их загрязнения и попадания посторонних предметов во внутренние полости привода и арматуры.

Перед сборкой детали очистить и промыть в бензине Б-70 ГОСТ 1012-72 или уайт-спирите ГОСТ 3134-78 и протереть чистой тканью. Детали из резины протереть сухой тканью. Перед сборкой обработанные поверхности узлов и деталей смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.



Смазочные материалы, не рекомендованные инструкцией по эксплуатации приводов, могут применяться только после официального подтверждения их пригодности предприятием-изготовителем.



Специальное техническое обслуживание рекомендуется проводить и в случае, если привод во время работы издает сильный шум.

Устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения
При нажатии пусковых кнопок ротор электродвигателя не вращается	Неисправна силовая цепь или магнитный пускатель	Проверить силовую цепь и магнитный пускатель и устранить неисправность
	Нет напряжения на щите управления	Подать напряжение на щит управления
При достижении затвором арматуры положения «ЗАКРЫТО» или «ОТКРЫТО» электродвигатель не отключается	Разрегулировался путевой или моментный кулачок закрывания (открывания)	Отрегулировать путевой или моментный кулачок закрывания (открывания) и надежно закрепить его
	Отказал путевой или моментный микровыключатель закрывания (открывания)	Заменить путевой или моментный микровыключатель закрывания (открывания)
Во время хода арматуры электропривод остановился и на пульт управления поступил сигнал от моментного выключателя	Заедание подвижных частей арматуры или электропривода	Включить электропривод в обратном направлении и повторить пуск электропривода в том направлении, в котором произошло заедание. Если при повторном пуске произойдет остановка электропривода, то надо выявить причину и устранить неисправность
В крайних положениях затвора арматуры на пульт управления не поступают сигналы с концевых выключателей	Разрегулировались путевые кулачки	Отрегулировать путевые кулачки и надежно закрепить их
	Отсутствует напряжение в цепи управления	Проверить цепь управления, устранить неисправность и подать напряжение в цепь управления
На пульт управления одновременно поступили сигналы с концевых выключателей «ЗАКРЫТО» и «ОТКРЫТО»	Короткое замыкание между проводами, идущими к путевому выключателю	Найти место замыкания и устранить неисправность

4 Хранение

Привод отправляется с завода-изготовителя в рабочем состоянии, что засвидетельствовано в паспорте устройства. С целью поддержания исправного состояния привода до момента его подключения к сети электропитания в течение всего периода хранения должны соблюдаться нижеперечисленные требования к хранению и переконсервации.

4.1 Хранение приводов должно производиться в законсервированном виде и заводской упаковке в закрытых помещениях, удовлетворяющих условиям:

- 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 - для исполнений У2, УХЛ2, М2, М5.1;
- 3(Ж3) по ГОСТ 15150-69 — для исполнения Т2;

но при этом, верхнее значение температуры окружающего воздуха должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4, а нижнее значение температуры хранения – минус 60°С для всех исполнений приводов.

Склаживать в хорошо проветриваемых, сухих помещениях. Защищать от сырости грунта путём хранения на стеллаже или деревянном поддоне.

4.2 Срок хранения приводов в неповрежденной упаковке при использовании консервантов: ЛИТОЛ-24 – не более 12 месяцев; ЛСП — не более 24 месяцев; НГ-222 – не более 36 месяцев со дня отгрузки. При более длительном хранении при необходимости проводится переконсервация.

4.3 В случае извлечения привода из упаковки, с предполагаемым дальнейшим хранением, заводская гарантия сохраняется при соблюдении следующих условий:

4.3.1 Кабельные вводы должны быть загерметизированы штатно обжатым кабелем в кабельном вводе привода или заглушкой кабельного ввода.

4.3.2 Привод вместе с арматурой или отдельно переконсервируют, упаковывают и укладывают в тару. Категория упаковки КУ-2 по ГОСТ 23170-78.

4.3.3 Переконсервация подтверждена печатью ОТК предприятия, выполнившего переконсервацию в новой упаковке.

4.3.4 Условия хранения привода или привода совместно с арматурой до ввода в эксплуатацию соответствуют п.4.1.

4.4 Консервацию (переконсервацию) приводов производить в соответствии с требованиями раздела 10 ГОСТ 9.014-78. Перед консервацией поверхность приводов очистить от загрязнений, обезжирить и высушить. При нарушении лакокрасочного покрытия произвести окраску привода. Консервации следует подвергать наружные неокрашенные поверхности привода.

В паспорте на привод указать:

- дату проведения консервации;
- метод консервации;
- срок действия консервации.

Качество консервационных смазок должно быть подтверждено сертификатами предприятия-изготовителя.

5 Транспортирование

Транспортирование приводов допускается любым видом транспорта на любые расстояния в условиях, исключающих повреждение приводов и его тары:

– привода должны быть закреплены способом, исключающим возможность перемещения их внутри ящика;

– при погрузке и разгрузке не бросать и не кантовать ящики;

– при перевозке ящики должны быть надежно закреплены от перемещения.

Условия транспортирования приводов в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150–69:

– 8(ОЖЗ) - для исполнения У2, УХЛ2, М2, М5.1;

– 9(ОЖ1) - для исполнений Т2,

но при этом, верхнее значение температуры окружающего воздуха должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4, а нижнее значение температуры транспортирования – минус 60°С для всех исполнений приводов.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов должны соответствовать категории С по ГОСТ 23170-78.

Все работы по размещению и креплению приводов по перевозке должны производиться в соответствии с действующими правилами для конкретного вида транспорта.

6 Утилизация

Привод изготовлен с применением повторно используемых материалов: металла (сталь, чугун, латунь, бронза, медь, алюминиевые сплавы) и пластмассы.

Тару и утилизируемое изделие после истечения срока службы следует разобрать, составные части распределить по виду использованного материала и доставить на место их утилизации или ликвидации.

Приводы и тара не являются источниками загрязнения окружающей среды и не содержат опасные выбросы.

Приводы, эксплуатируемые в гермозоне, перед утилизацией следует обработать дезактивирующими растворами композиций IV и VII по НП-068-05, приложение 7, в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей приводов может быть снижен до допустимых значений в соответствии с разделом 8 НРБ-99/2009 и разделом 3 ОСПОРБ-99/2010.

В соответствии с разделом 3 СПОРО-2002 допускается в качестве критерия о дальнейшем использовании привода, загрязненного неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхностей (0,1 м).

В случае превышения мощности дозы в 1 мкГр/ч (1 мкЗв/ч) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей, к приводу предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО). РАО подлежат классификации и утилизации в соответствии с разделом 3 СПОРО-2002.

Приложение А

Схемы подключения привода

Таблица А.1 – Соответствие контактов привода с блоком управления М1 с клеммным и штепсельным подключением

Контакты с клеммным подключением	Контакты со штепсельным подключением	Наименование цепей	
		Блок управления М1 с сигнализацией о достигаемых положениях и моментах посредством четырехконтактных выключателей	Блок управления М1 с сигнализацией о достигаемых положениях и моментах посредством трехконтактных выключателей
XS1.1	XS2.1	Фаза А	Фаза А
XS1.2	XS2.2	Фаза В	Фаза В
XS1.3	XS2.3	Фаза С	Фаза С
XS2.1	XS1.1	ПВ откр НЗ(1)	ПВ откр общий
XS2.2	XS1.2	ПВ откр НЗ(2)	ПВ откр НЗ
XS2.3	XS1.3	ПВ откр НР(1)	ПВ откр НР
XS2.4	XS1.4	ПВ откр НР(2)	-
XS2.5	XS1.5	ПВ закр НЗ(1)	ПВ закр общий
XS2.6	XS1.6	ПВ закр НЗ(2)	ПВ закр НЗ
XS2.7	XS1.7	ПВ закр НР(1)	ПВ закр НР
XS2.8	XS1.8	ПВ закр НР(2)	-
XS2.9	XS1.9	М откр НЗ(1)	М откр общий
XS2.10	XS1.10	М откр НЗ(2)	М откр НЗ
XS2.11	XS1.11	М откр НР(1)	М откр НР
XS2.12	XS1.12	М откр НР(2)	-
XS2.13	XS1.13	М закр НЗ(1)	М закр общий
XS2.14	XS1.14	М закр НЗ(2)	М закр НЗ
XS2.15	XS1.15	М закр НР(1)	М закр НР
XS2.16	XS1.16	М закр НР(2)	-
XS2.17	XS1.17	ДОП1 НЗ(1)	ДОП1 общий
XS2.18	XS1.18	ДОП1 НЗ(2)	ДОП1 НЗ
XS2.19	XS1.19	ДОП1 НР(1)	ДОП1 НР
XS2.20	XS1.20	ДОП1 НР(2)	-
XS2.21	XS1.21	ДОП2 НЗ(1)	ДОП2 общий
XS2.22	XS1.22	ДОП2 НЗ(2)	ДОП2 НЗ
XS2.23	XS1.23	ДОП2 НР(1)	ДОП2 НР
XS2.24	XS1.24	ДОП2 НР(2)	-
XS3.1	XS1.34	R1.1	R1.1
XS3.2	XS1.36	R1.3	R1.3
XS3.3	XS1.33	R1.2	R1.2
XS3.5	XS1.37	Ток.датч.пол.	Ток.датч.пол.
XS3.6	XS1.38	Ток.датч.пол.	Ток.датч.пол.
XS3.7	XS1.25	Дат.темпер.1	Дат.темпер.1
XS3.8	XS1.26	Дат.темпер.2	Дат.темпер.2
XS3.9	XS1.71	Обогрев 220-1	Обогрев 220-1
XS3.10	XS1.72	Обогрев 220-2	Обогрев 220-2
XS3.11	XS1.27	Блинкер 1	Блинкер 1
XS3.12	XS1.28	Блинкер 2	Блинкер 2

Примечание – дальнейшие схемы подключения приведены для исполнения привода с клеммным подключением

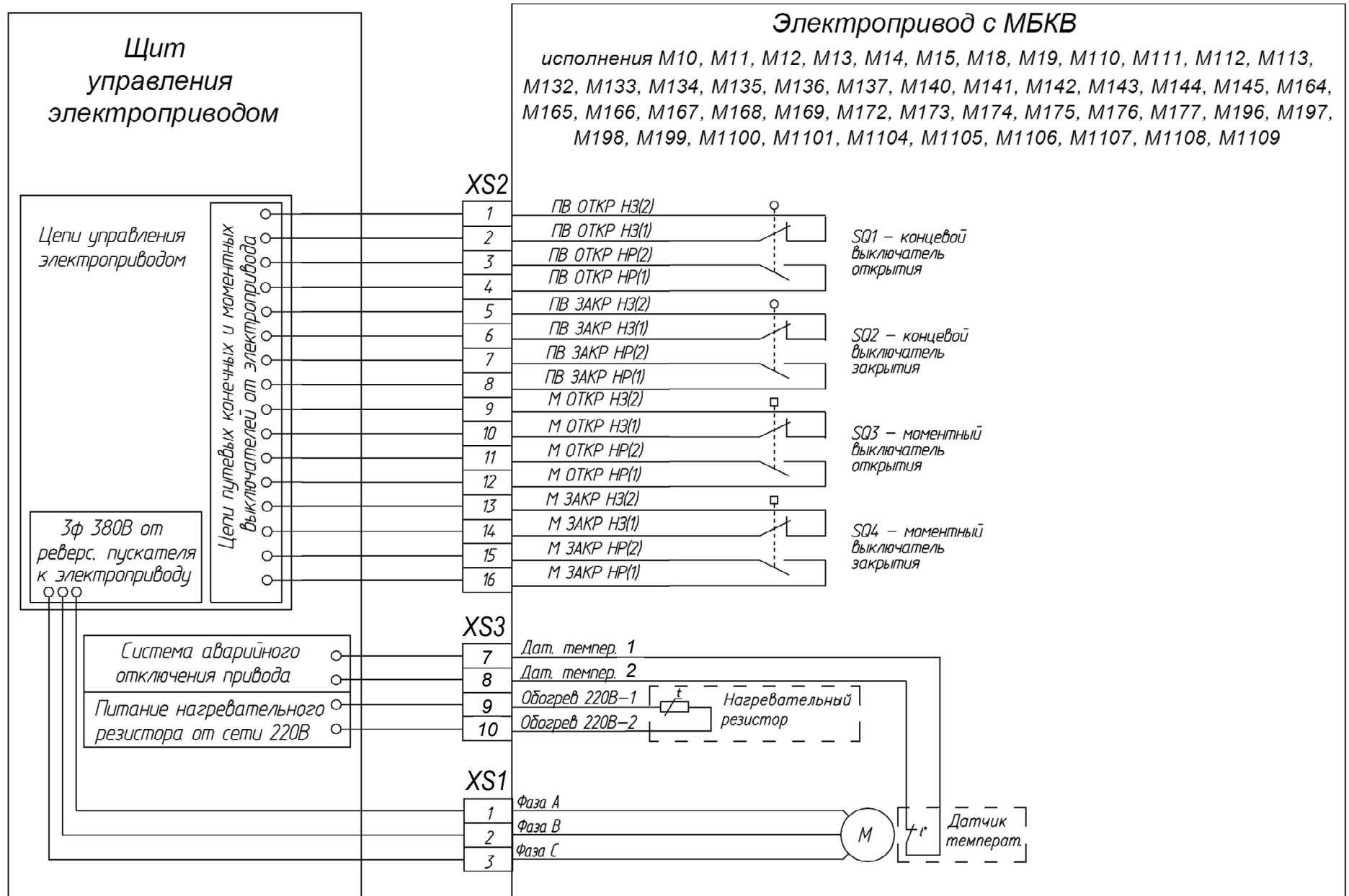


Рисунок А.1 –Принципиальная схема подключения привода с сигнализацией о достигаемых положениях и моментах посредством четырехконтактных выключателей (примечания к рисунку см. на стр. 91)

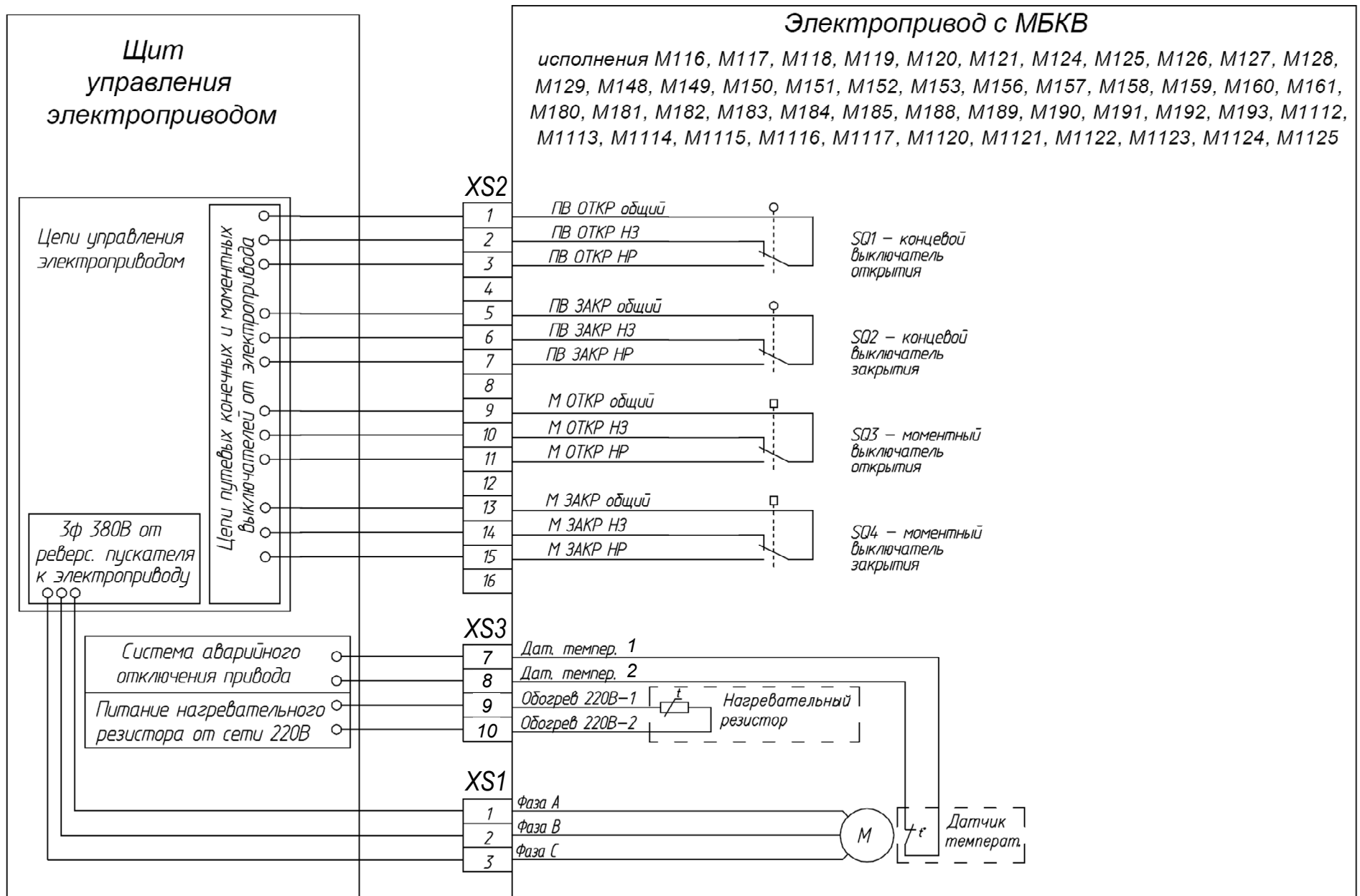


Рисунок А.2 – Принципиальная схема подключения привода с сигнализацией о достигаемых положениях и моментах посредством трехконтактных выключателей (примечания к рисунку см. на стр. 91)

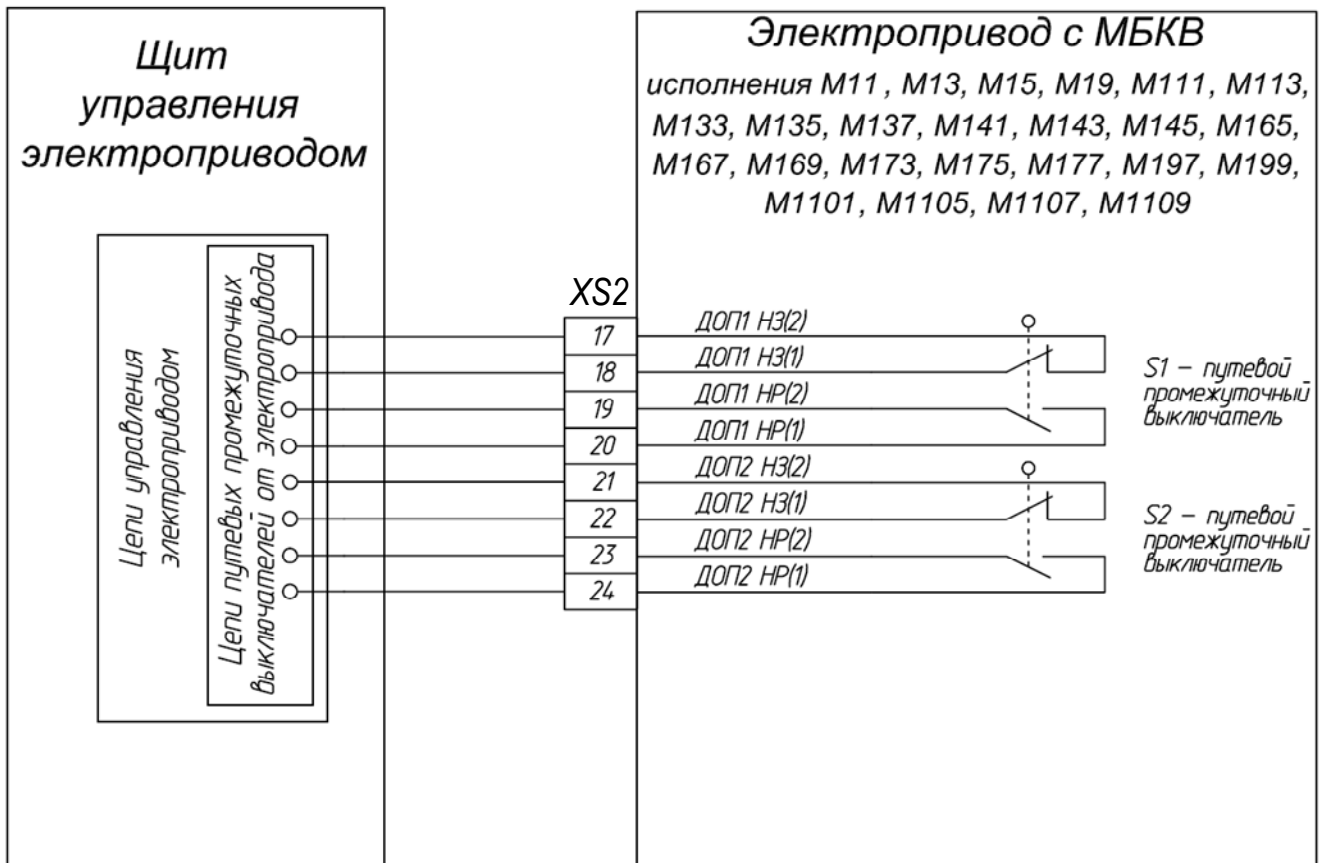


Рисунок А.3 – Схема подключения промежуточных путевых четырехконтактных выключателей
(примечания к рисунку см. на стр. 91)

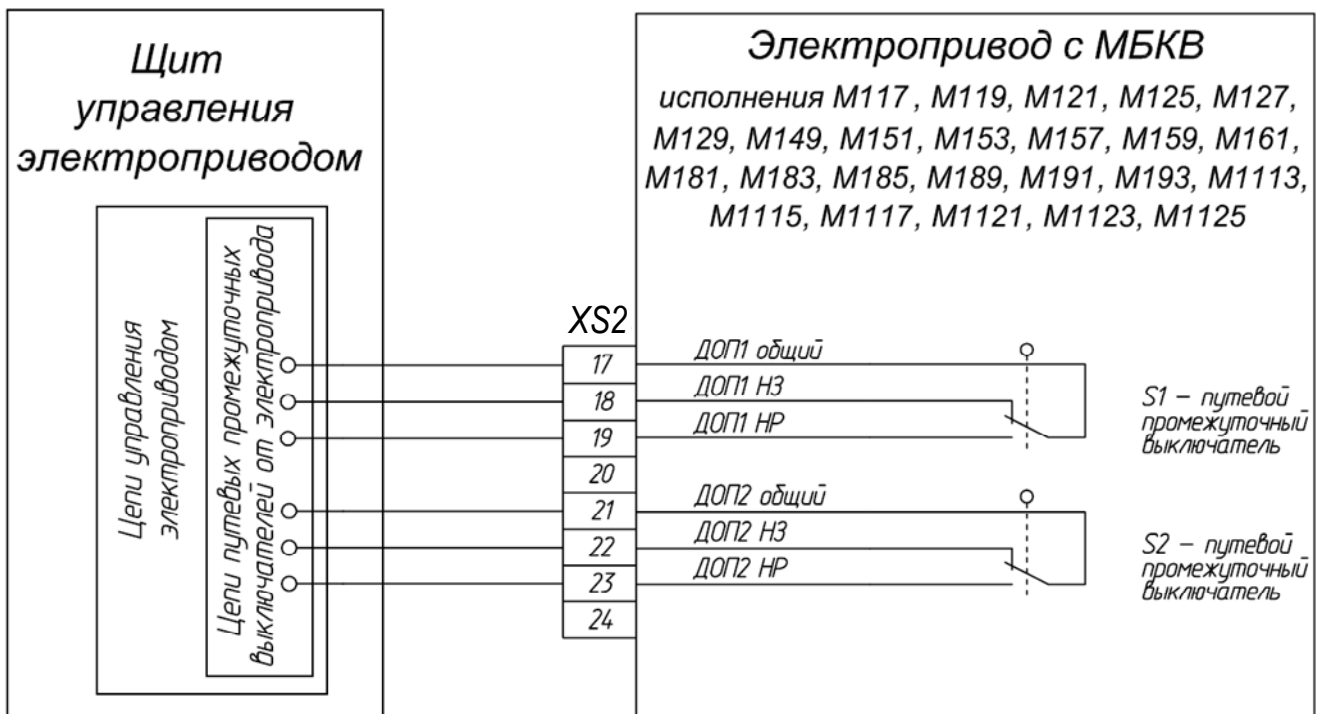


Рисунок А.4 – Схема подключения промежуточных путевых трехконтактных выключателей
(примечания к рисунку см. на стр. 91)

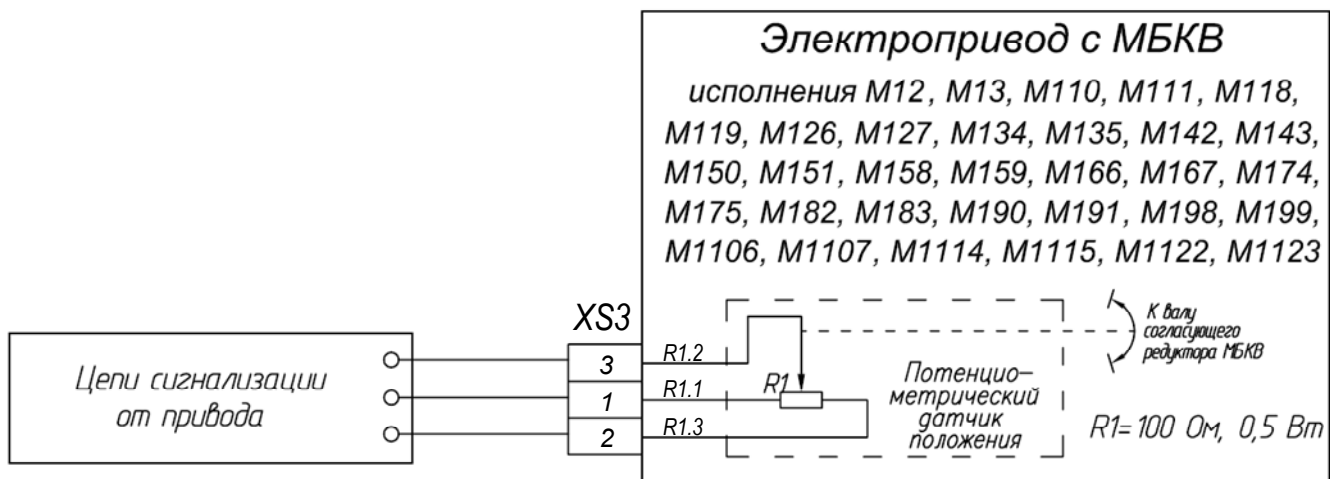


Рисунок А.5 – Сигнализация о текущем положении выходного вала посредством изменения сопротивления потенциометра

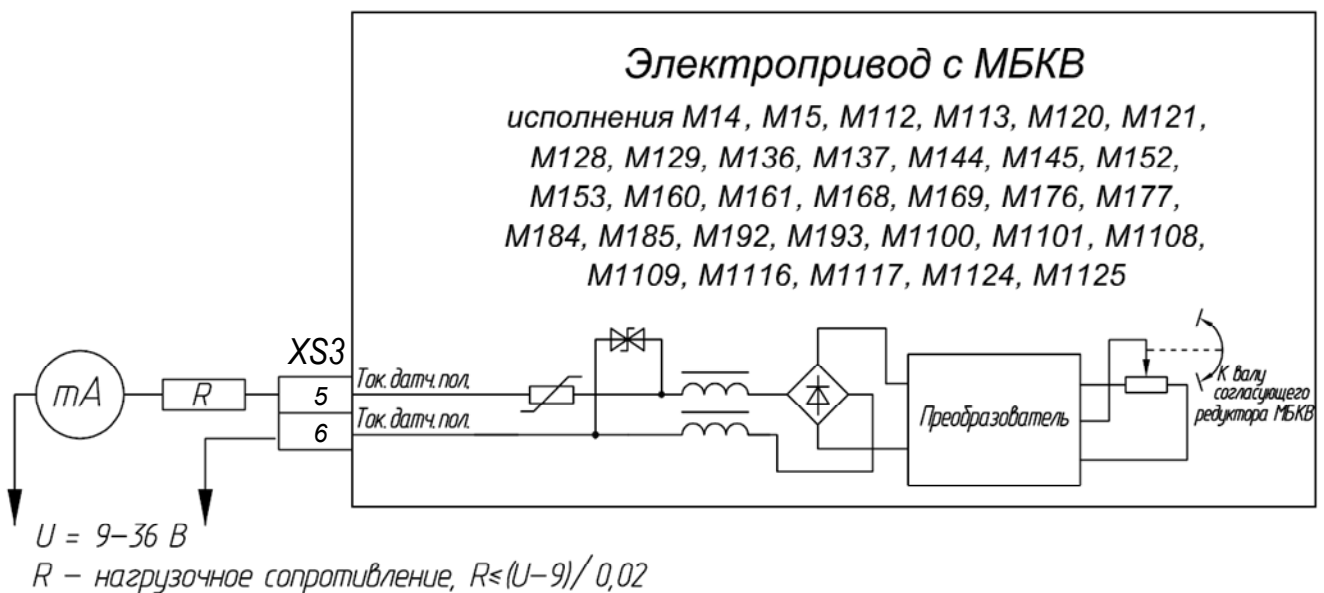


Рисунок А.6 – Сигнализация о текущем положении выходного вала посредством токового сигнала (4–20 мА)

Примечания

- 1 Миллиамперметр, включенный в цепь, показывает ток, пропорциональный проценту открытия арматуры в диапазоне от 4 до 20мА.
- 2 Резистор R ограничивает протекающий в цепи ток.

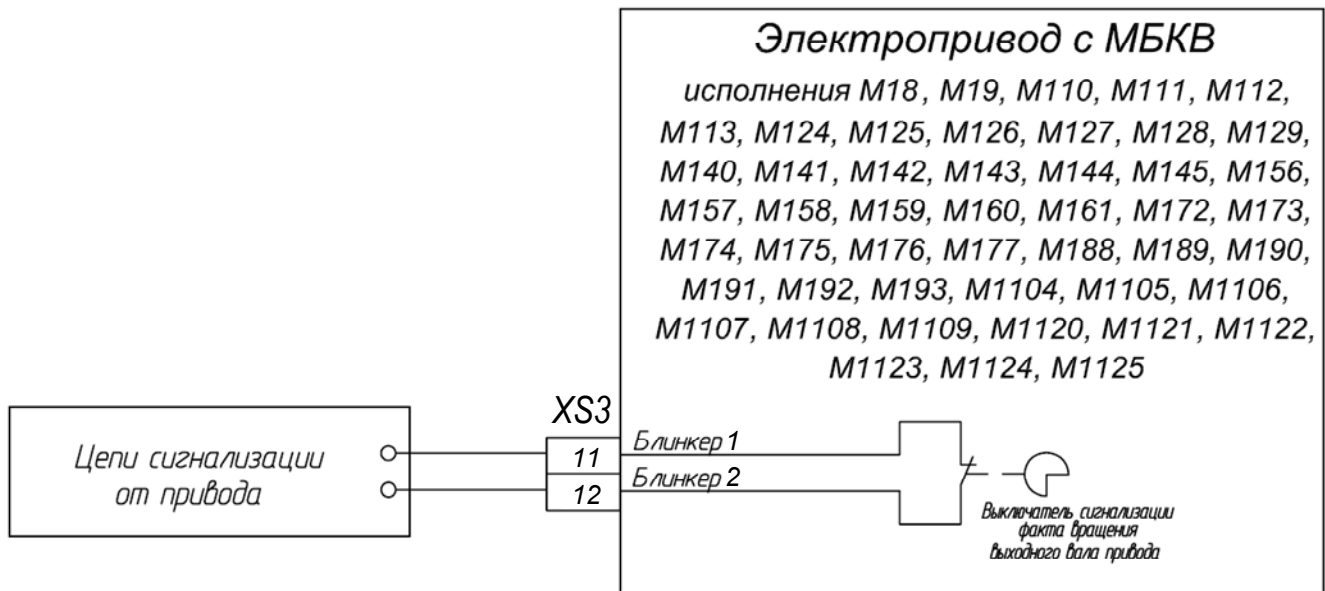


Рисунок А.7 – Сигнализация факта вращения выходного вала привода посредством замыкания и размыкания сухих контактов выключателя (блинкера)

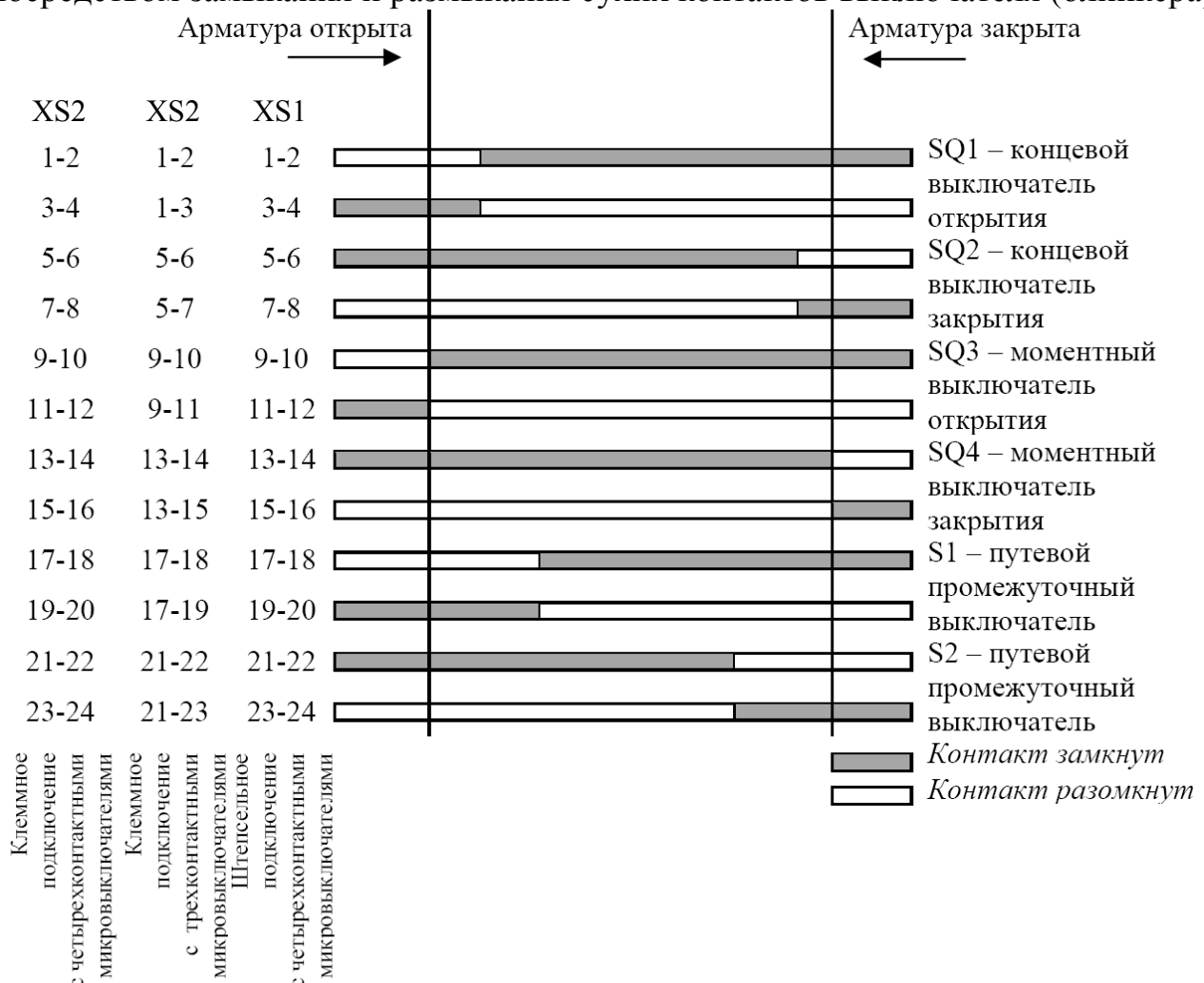


Рисунок А.8 – Диаграмма работы микровыключателей для блока управления М1

Примечание к рисункам А.1–А.4, А.7, А8:

1 Характеристики микровыключателей блока управления привода и термовыключателя двигателя привода указаны в п.п.1.2.19.

Приложение Б

Таблицы проверки сопротивления изоляции

Таблица Б.1 – Проверка сопротивления изоляции цепей с Ураб. = 220 В

			XS1 (XS2)			XS2 (XS1)																														
			Корпус	Фаза С	Фаза В	Фаза А	ДОП2 НР(2)	ДОП2 НР(1)	ДОП2 НЗ(2)	ДОП2 НЗ(1)	ДОП1 НР(2)	ДОП1 НР(1)	ДОП1 НЗ(2)	ДОП1 НЗ(1)	М закр НР(2)	М закр НР(1)	М закр НЗ(2)	М закр НЗ(1)	М откр НР(2)	М откр НР(1)	М откр НЗ(2)	М откр НЗ(1)	ПВ закр НР(2)	ПВ закр НР(1)	ПВ закр НЗ(2)	ПВ закр НЗ(1)	ПВ откр НР(2)	ПВ откр НР(1)	ПВ откр НЗ(2)	ПВ откр НЗ(1)						
				3	2	1	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1						
XS2 (XS1)	ПВ откр НЗ(1)	1																																		
	ПВ откр НЗ(2)	2																																		
	ПВ откр НР(1)	3																																		
	ПВ откр НР(2)	4																																		
	ПВ закр НЗ(1)	5																																		
	ПВ закр НЗ(2)	6																																		
	ПВ закр НР(1)	7																																		
	ПВ закр НР(2)	8																																		
	М откр НЗ(1)	9																																		
	М откр НЗ(2)	10																																		
	М откр НР(1)	11																																		
	М откр НР(2)	12																																		
	М закр НЗ(1)	13																																		
	М закр НЗ(2)	14																																		
	М закр НР(1)	15																																		
	М закр НР(2)	16																																		
	ДОП1НЗ(1)	17																																		
	ДОП1НЗ(2)	18																																		
	ДОП1НР(1)	19																																		
	ДОП1НР(2)	20																																		
	ДОП2 НЗ(1)	21																																		
	ДОП2 НЗ(2)	22																																		
	ДОП2 НР(1)	23																																		
	ДОП2 НР(2)	24																																		

Таблица Б.2 – Проверка сопротивления изоляции цепей с Ураб. = 380 В

			Корпус
XSI (XS2)	Фаза А	1	
	Фаза В	2	
	Фаза С	3	

Проверять электрическое сопротивление изоляции между каждым контактом, указанным в вертикальном заголовочном столбце таблицы, и каждым контактом, указанным в горизонтальной заголовочной строке таблицы, исключая сочетания контактов, выделенные в таблице темным цветом заливки соответствующей ячейки.

Приложение В

Соответствие кода исполнения блоков управления серии М1, реализуемым
дополнительным функциям

Код блока	Дополнительные функции						
	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇
M10							
M11	1						
M12		1					
M13	1	1					
M14			1				
M15	1		1				
M18				1			
M19	1			1			
M110		1		1			
M111	1	1		1			
M112			1	1			
M113	1		1	1			
M116					1		
M117	1				1		
M118		1			1		
M119	1	1			1		
M120			1		1		
M121	1		1		1		
M124				1	1		
M125	1			1	1		
M126		1		1	1		
M127	1	1		1	1		
M128			1	1	1		
M129	1		1	1	1		
M132						1	
M133	1					1	
M134		1				1	
M135	1	1				1	
M136			1			1	
M137	1		1			1	
M140				1		1	
M141	1			1		1	
M142		1		1		1	
M143	1	1		1		1	
M144			1	1		1	
M145	1		1	1		1	

Код блока	Дополнительные функции						
	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇
M148					1	1	
M149	1				1	1	
M150		1			1	1	
M151	1	1			1	1	
M152			1		1	1	
M153	1		1		1	1	
M156				1	1	1	
M157	1			1	1	1	
M158		1		1	1	1	
M159	1	1		1	1	1	
M160			1	1	1	1	
M161	1		1	1	1	1	
M164							1
M165	1						1
M166		1					1
M167	1	1					1
M168			1				1
M169	1		1				1
M172				1			1
M173	1			1			1
M174		1		1			1
M175	1	1		1			1
M176			1	1			1
M177	1		1	1			1
M180					1		1
M181	1				1		1
M182		1			1		1
M183	1	1			1		1
M184			1		1		1
M185	1		1		1		1
M188				1	1		1
M189	1			1	1		1
M190		1		1	1		1
M191	1	1		1	1		1
M192			1	1	1		1
M193	1		1	1	1		1
M196						1	1
M197	1					1	1
M198		1				1	1
M199	1	1				1	1
M1100			1			1	1

Код блока	Дополнительные функции						
	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇
M1101	1		1			1	1
M1104				1		1	1
M1105	1			1		1	1
M1106		1		1		1	1
M1107	1	1		1		1	1
M1108			1	1		1	1
M1109	1		1	1		1	1
M1112					1	1	1
M1113	1				1	1	1
M1114		1			1	1	1
M1115	1	1			1	1	1
M1116			1		1	1	1
M1117	1		1		1	1	1
M1120				1	1	1	1
M1121	1			1	1	1	1
M1122		1		1	1	1	1
M1123	1	1		1	1	1	1
M1124			1	1	1	1	1
M1125	1		1	1	1	1	1

Приложение Г

Присоединительные размеры электропривода

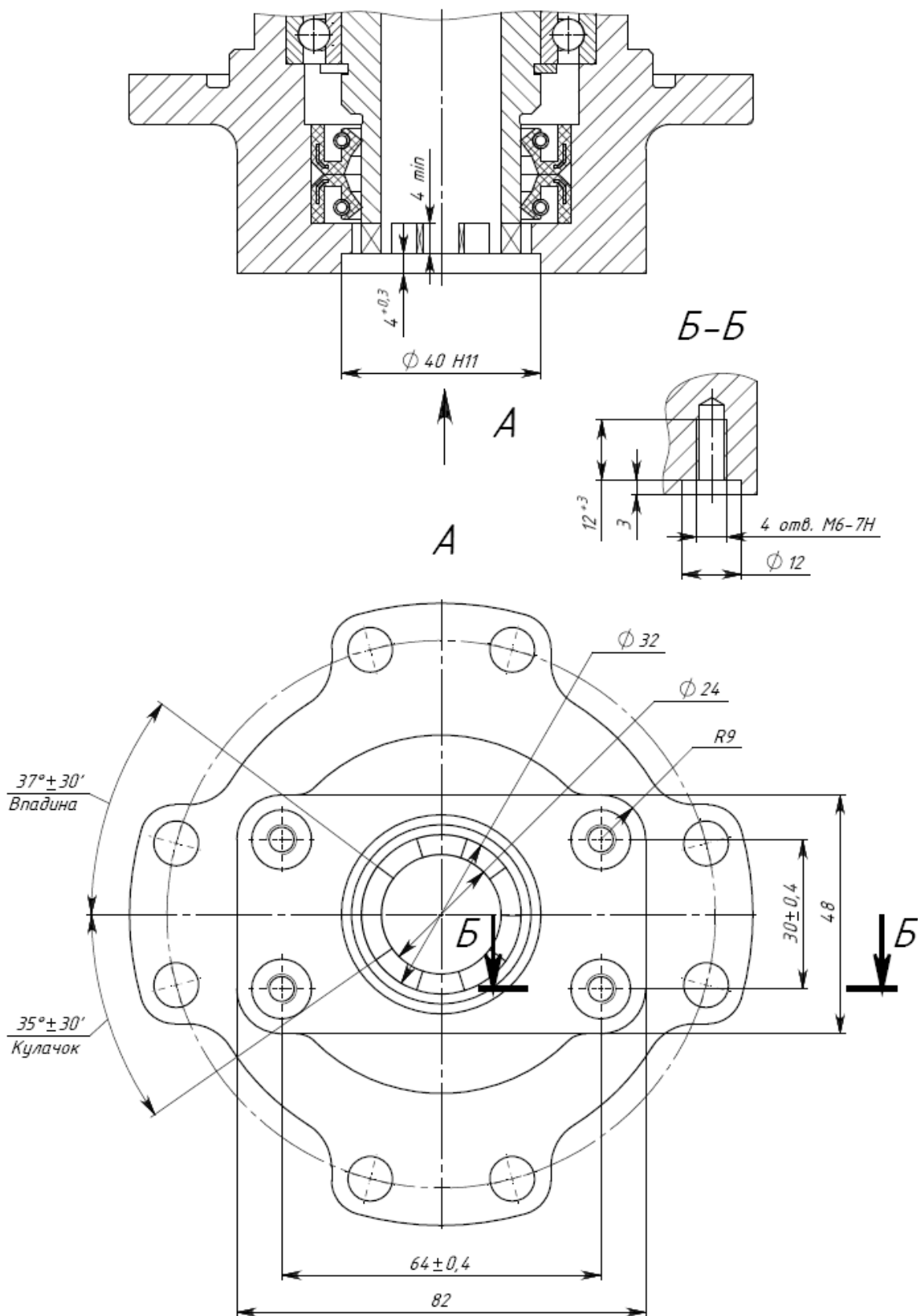


Рисунок Г.1 – Присоединение типа МК (под кулачки)

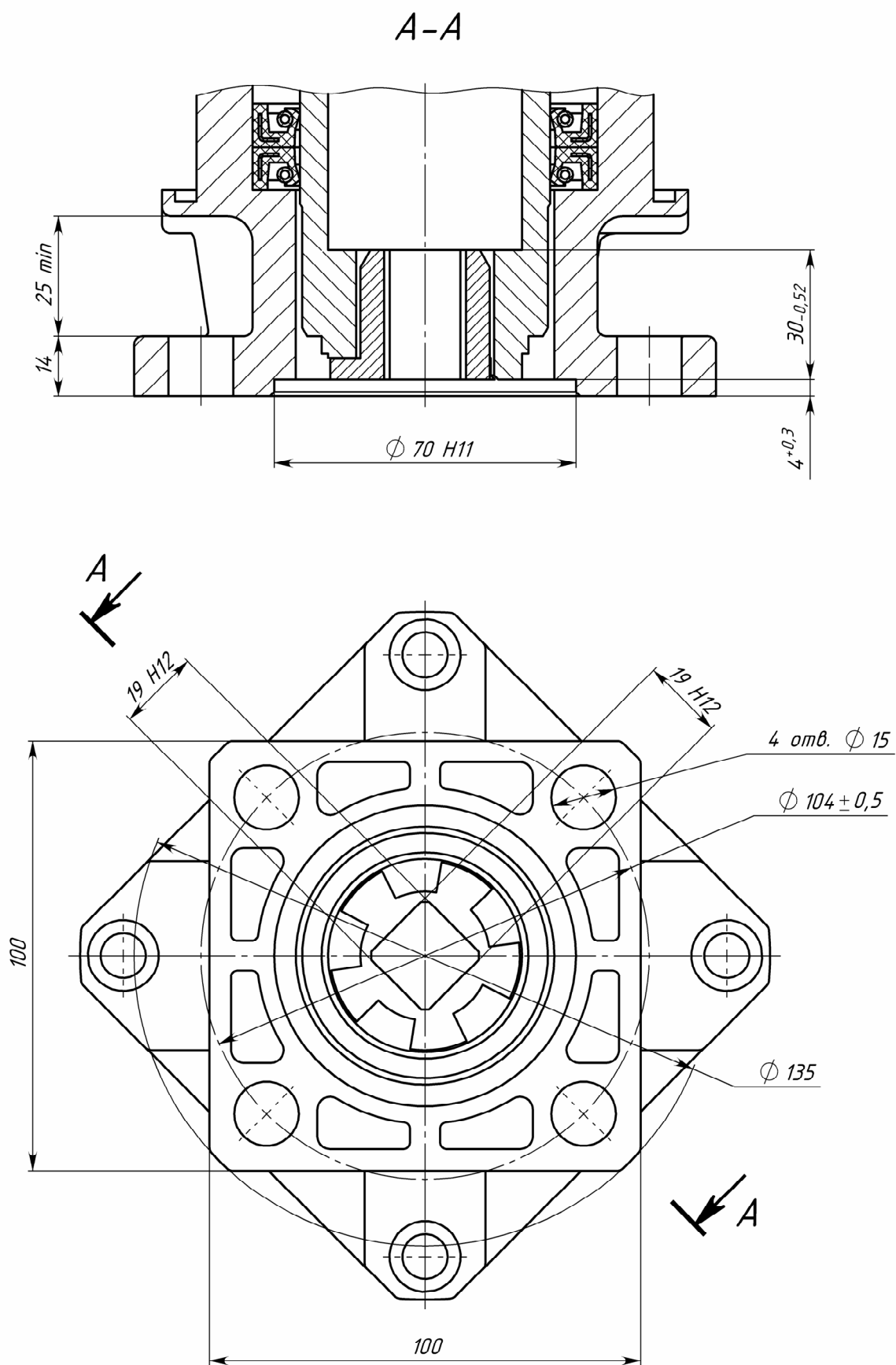


Рисунок Г.2 – Присоединение типа АЧ (под квадрат)

A-A

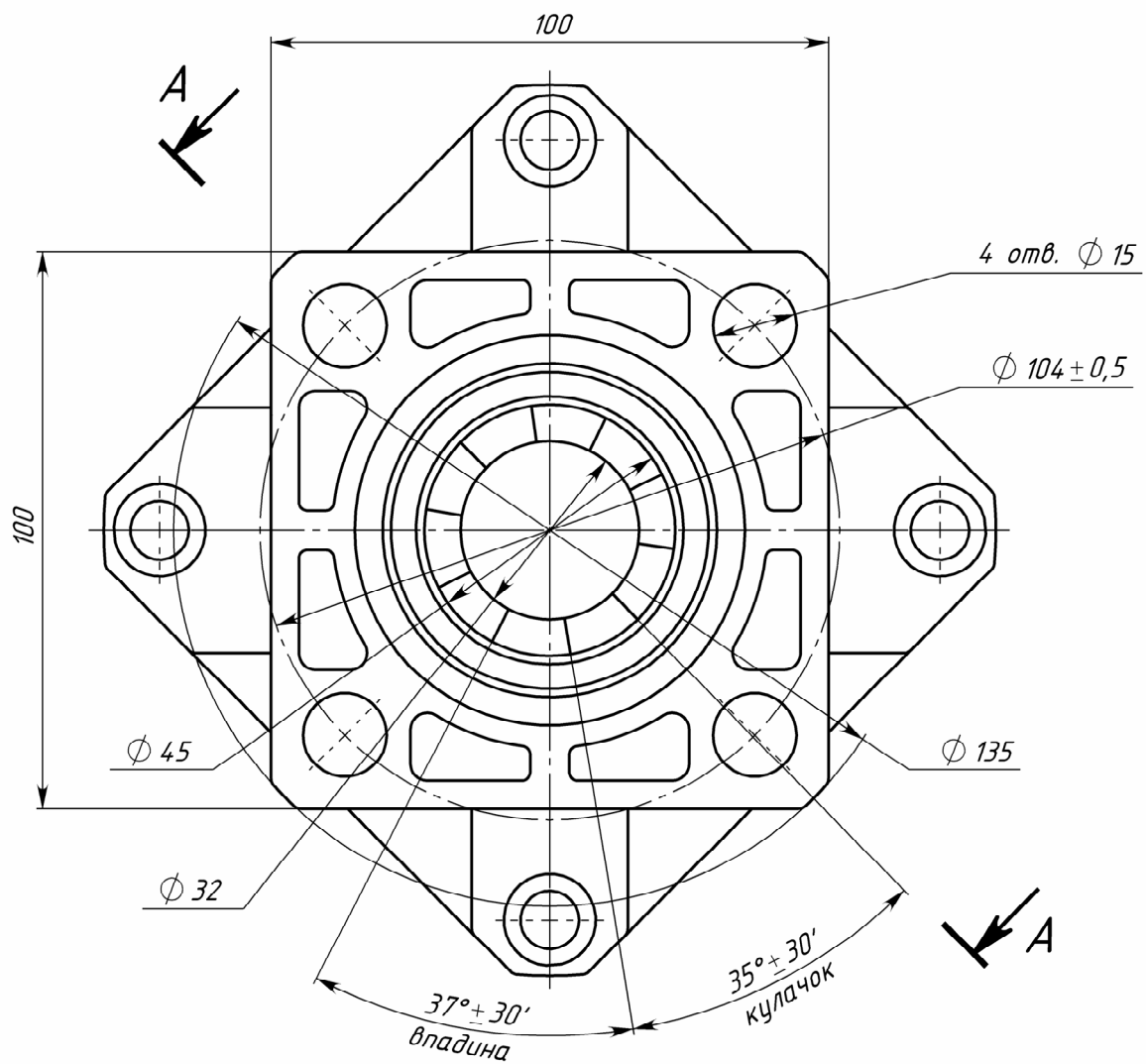
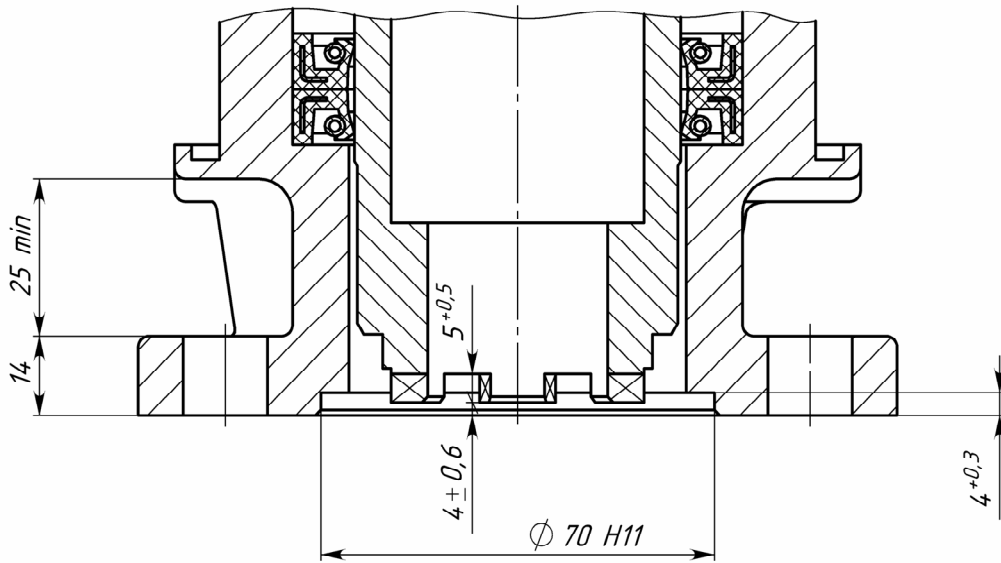


Рисунок Г.3 – Присоединение типа АК (под кулачки)

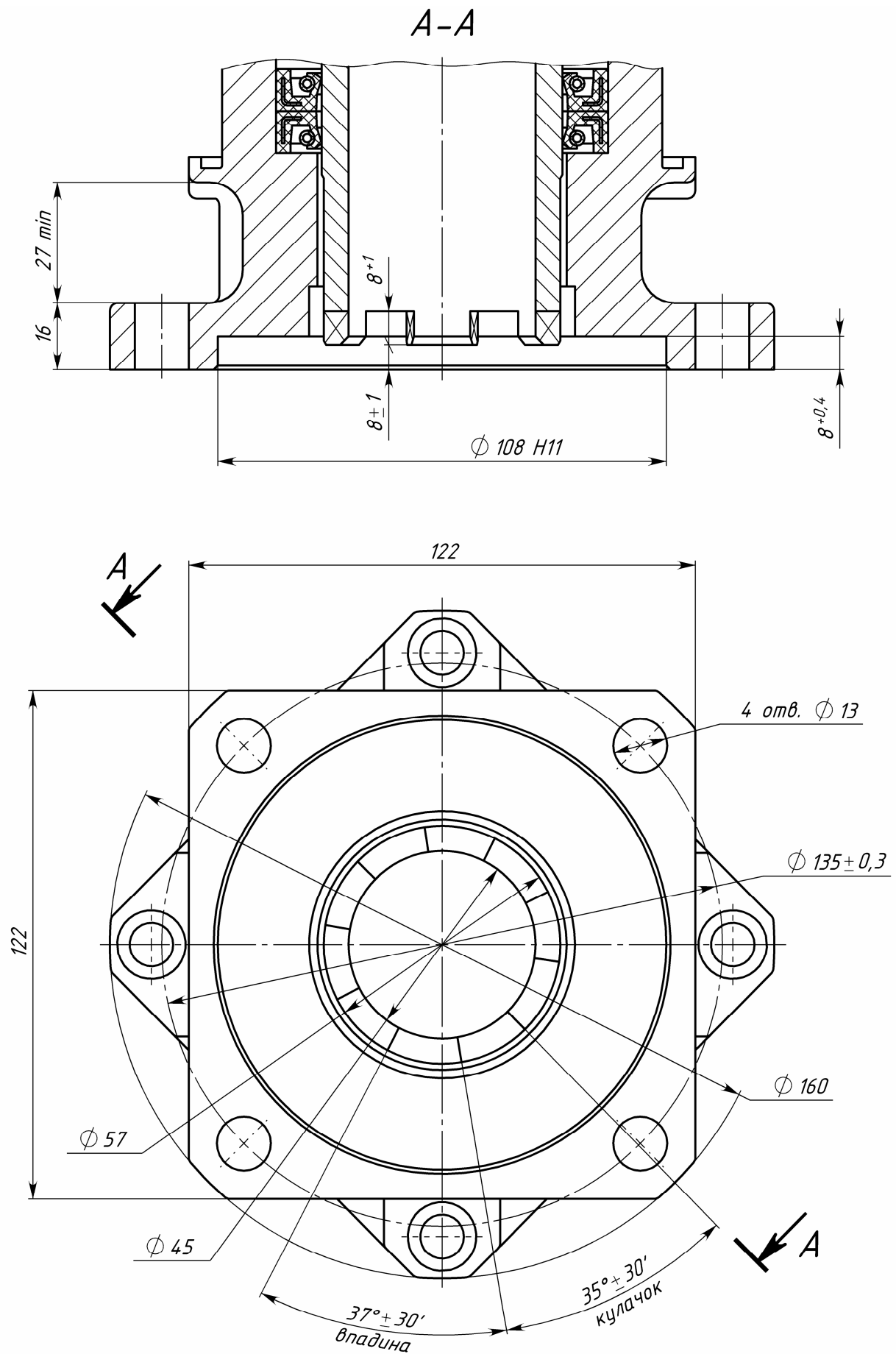


Рисунок Г.4 – Присоединение типа Б

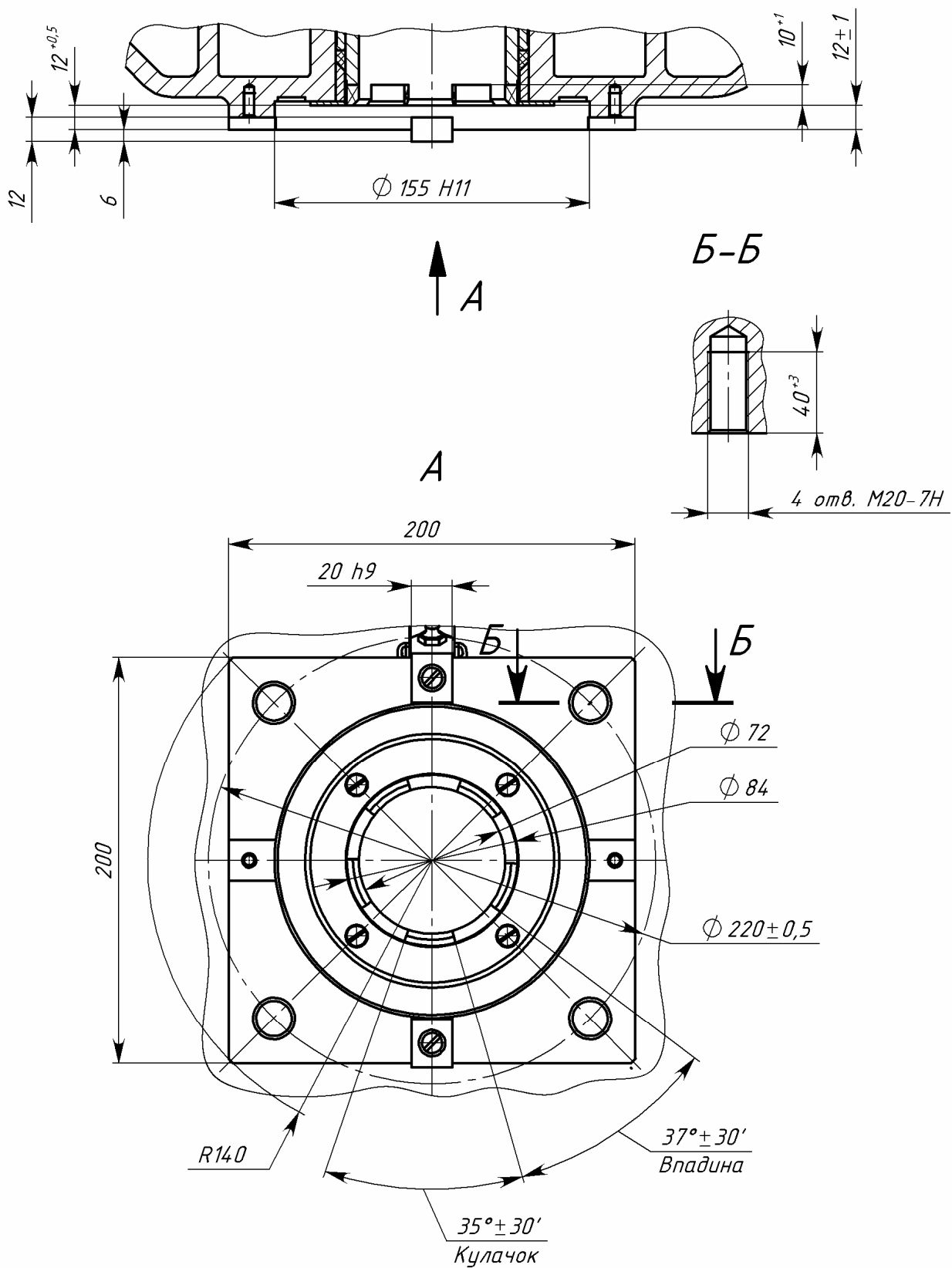


Рисунок Г.5 – Присоединение типа В

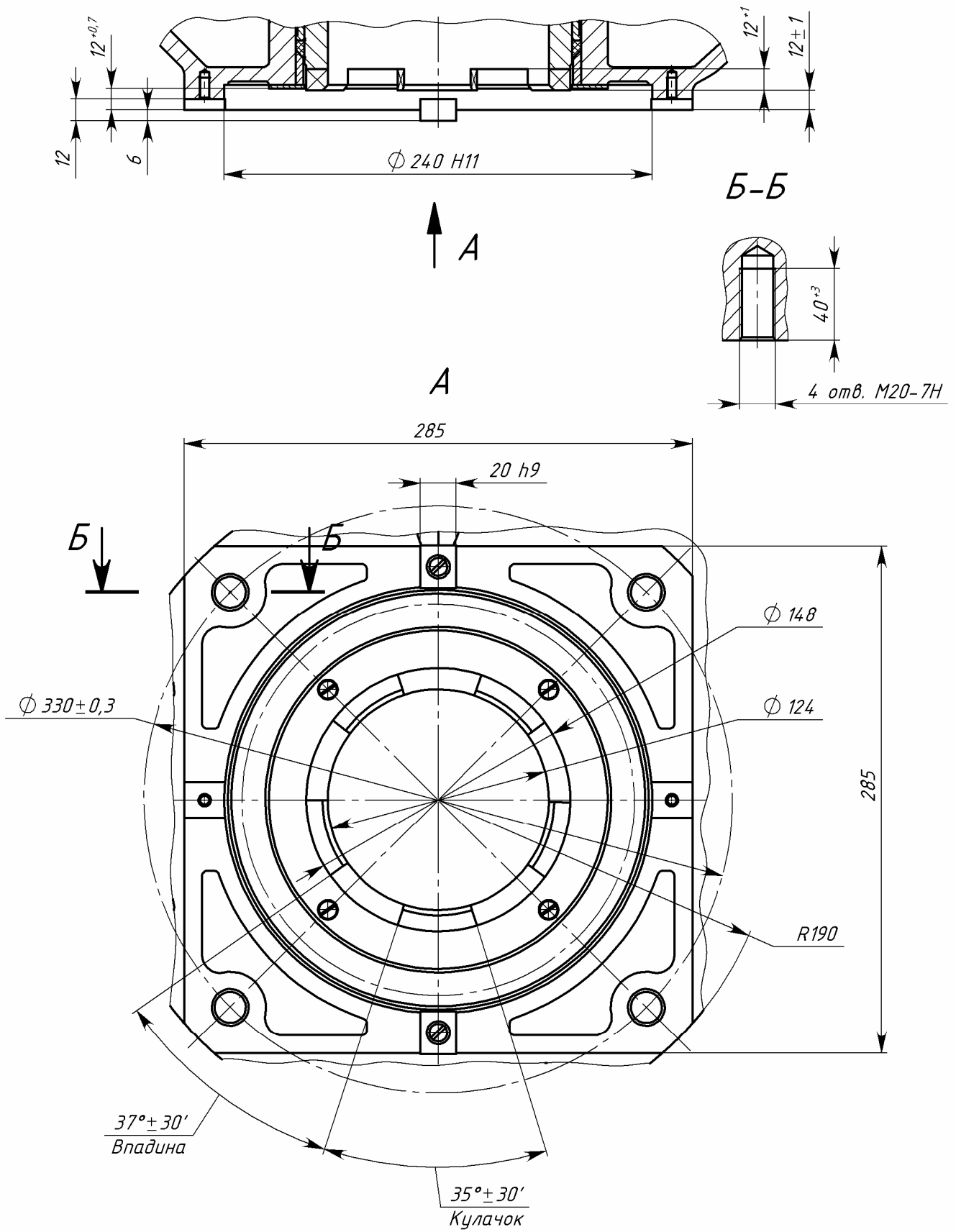


Рисунок Г.6 – Присоединение типа Г для конструктивной схемы 410

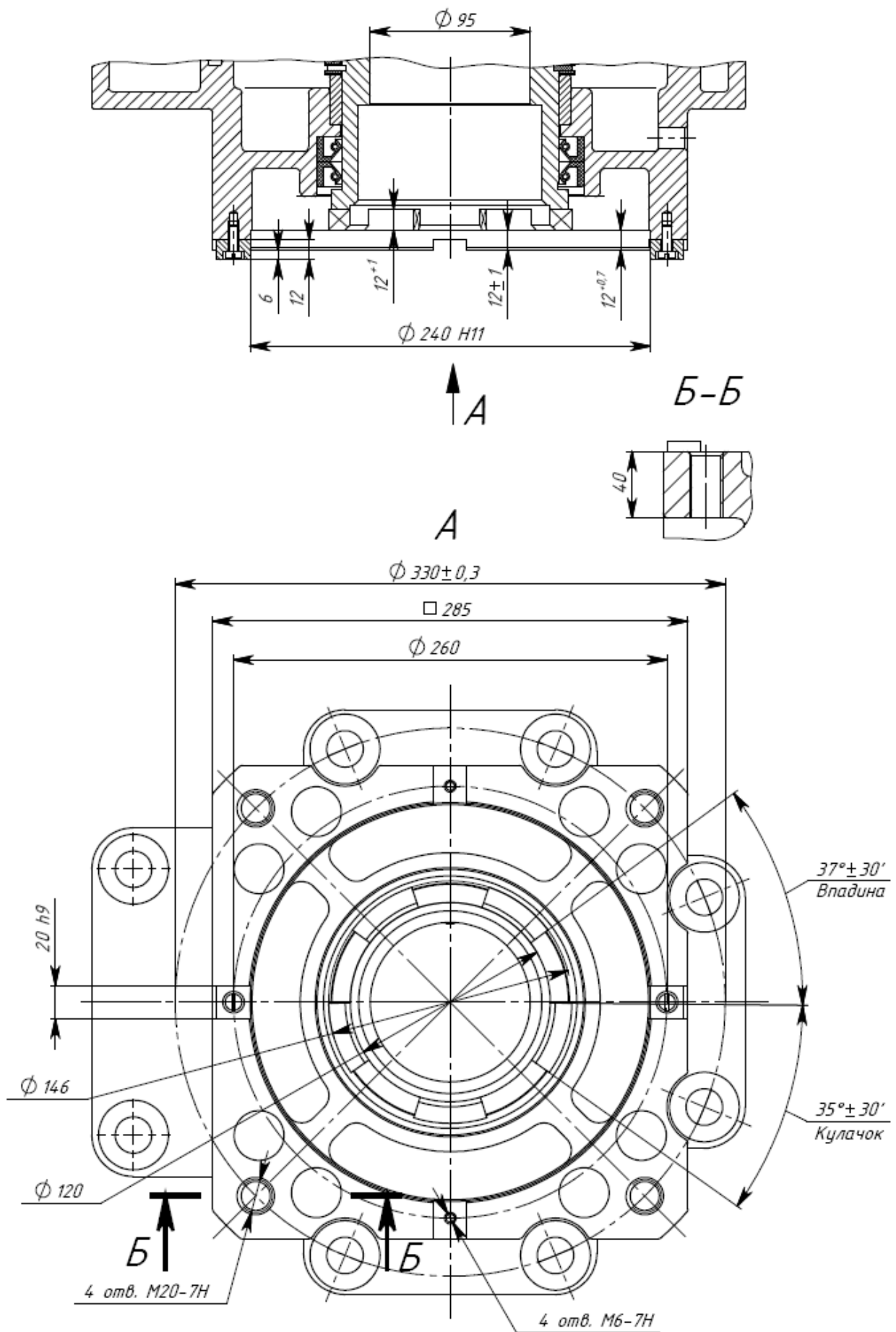


Рисунок Г.7– Присоединение типа Г для конструктивной схемы 43

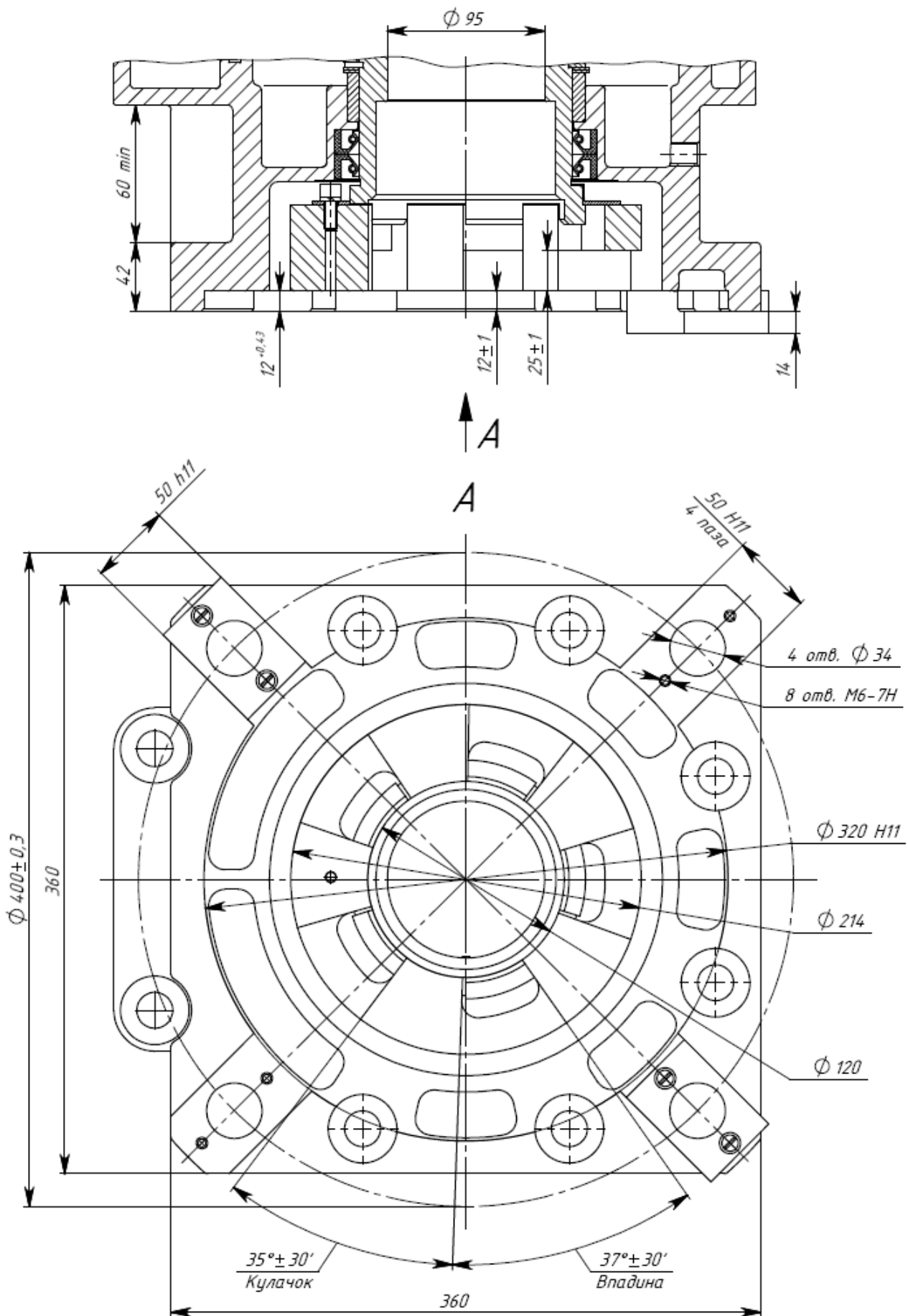


Рисунок Г.8 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 43

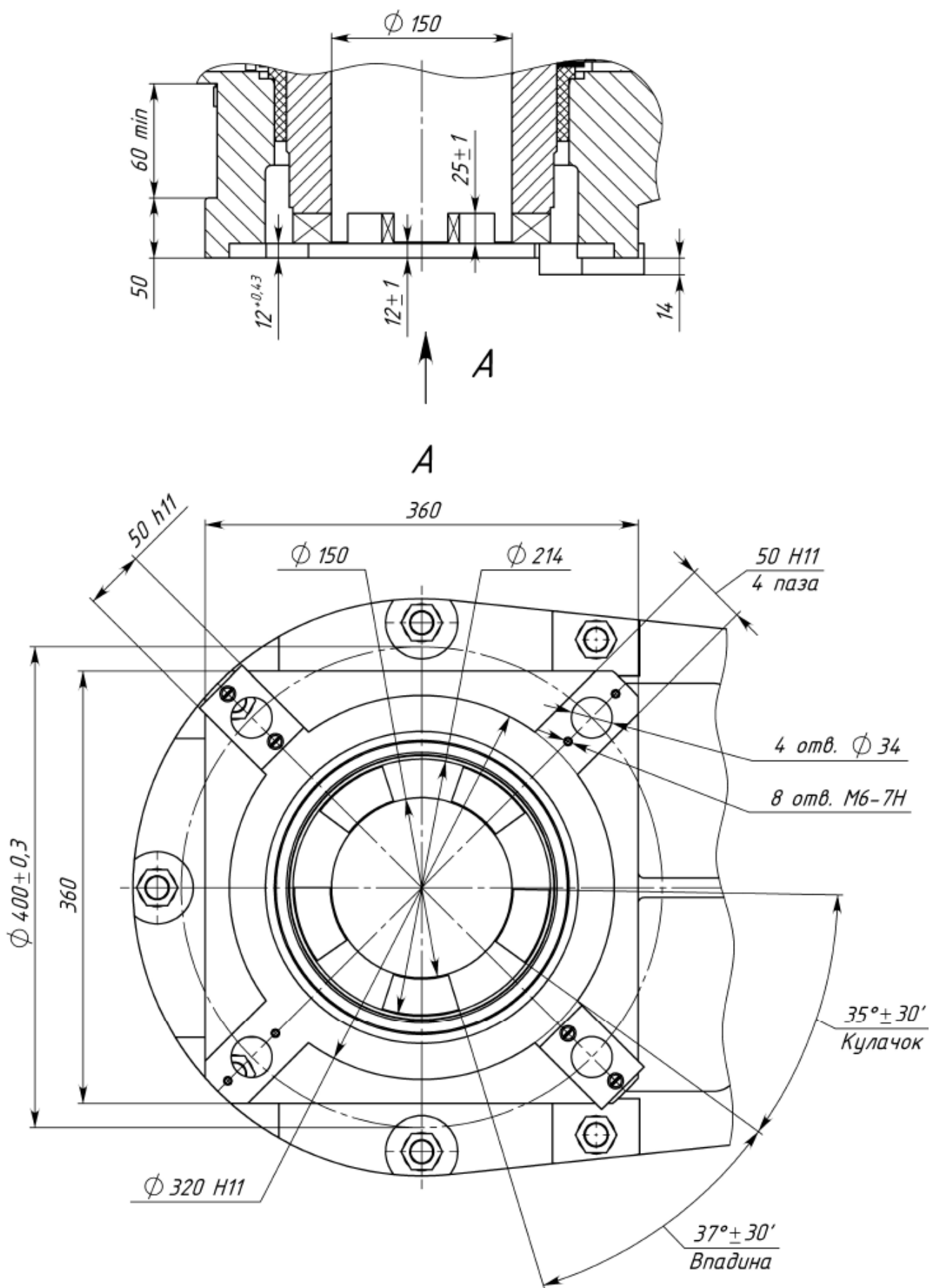


Рисунок Г.9 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 430

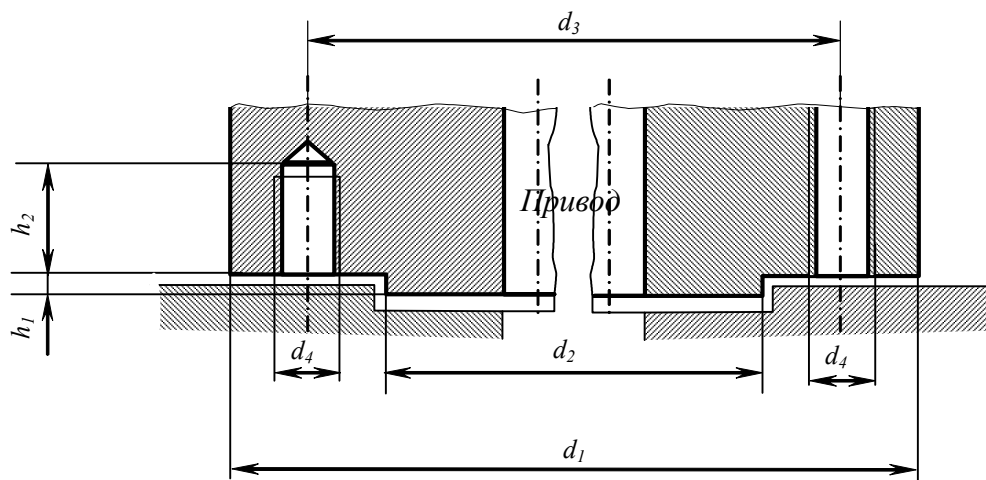


Рисунок Г.10 – Размеры фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013

Таблица Г.1 – Размеры фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013
(в миллиметрах)

Тип фланца	d_1	d_2	d_3	d_4	h_1 max	h_2 min	Число крепежных шпилек или болтов
F07	90	55	70	M8	3	12	4
F10	125	70	102	M10	3	15	4
F14	175	100	140	M16	4	24	4
F16	210	130	165	M20	5	30	4
F25	300	200	254	M16	5	24	8
F30	350	230	298	M20	5	30	8
F35	415	260	356	M30	5	45	8
F40	475	300	406	M36	8	54	8

Приложение Д

Параметры окружающей среды

Таблица Д.1 – Параметры окружающей среды в гермообъеме проект АЭС-2006 на площадке ЛАЭС-2 - для АС, проектируемых ОАО «СПБАЭП».

Наименование параметра	Величина				
	1.1 Режим нормальной эксплуатации	1.2 Режим компенсируемой «малой течи»	1.3 Режим некомпенсируемой «малой течи»	1.4 Режим «большой течи» включая МПА	1.5 Режим запроектной аварии
1 Температура, °С	15÷60	до90	до125	до150 до190 (70 с)	до150 до207 (5 ч) до250 (1 ч)
2 Давление абсолютное, МПа	0,085÷0,103	0,079÷0,17	0,079÷0,25	0,079÷0,5	до 0,5
3 Относительная влажность, %, не более	90	парогазовая смесь	парогазовая смесь	парогазовая смесь	парогазовая смесь
4 Объемная активность, Бк/л, не более	$7,4 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^8$	$4 \cdot 10^9$	$5 \cdot 10^{11}$
5 Мощность поглощенной дозы облучения, Гр/ч, не более	1,0	1,0	10	100	$2 \cdot 10^4$
6 Время существования режима, ч, не более	-	10	10	24	72
7 Расчетная частота возникновения режима	-	один раз в 2 года	один раз в 2 года	один раз за срок службы	один раз за срок службы
8 Предел температур после аварии, °С	-	20 ÷60	20 ÷60	20 ÷60	20 ÷60
9 Предел абсолютного давления после аварии, МПа	-	0,09 ÷0,12	0,09 ÷0,12	0,09 ÷0,12	0,09 ÷0,12
10 Время существования указанных параметров после аварии, день, не более	-	30	30	30	300

Примечания

1 Оборудование, расположенное в гермообъеме, должно допускать режимы испытания на прочность, герметичность защитной оболочки при следующих условиях:

1.1 Испытания на прочность:

- ступенчатый подъем давления до 0,56 МПа (абс.) в течение 4 суток при температуре воздуха (15÷60 °С) и выдержка при указанном давлении в течение 1 суток;

- частота режима - 1 раз перед пуском блока, а также после реконструкции элементов оболочки.

1.2 Испытания на герметичность:

- подъем давления в гермообъеме каждый раз после уплотнения защитной оболочки до 0,17 МПа (абс.);

Продолжение таблицы Д.1

- время выдержки при указанном давлении - до 2 суток;
- температура воздуха при испытании от 15 до 60 °С.

2 В режимах проектных аварий с течами из первого и второго контура оборудование подвергается орошению раствором борной кислоты с концентрацией до 16 г/кг и содержанием гидразин-гидрата 100÷150 мг/кг и ионов калия 1÷2 г/кг. Химсостав и параметры раствора могут быть уточнены в процессе дальнейшего проектирования.

3 По окончании режимов по пунктам 1.2 - 1.4 данной таблицы проводятся послеаварийные мероприятия, в результате которых достигаются следующие параметры среды в гермообъеме:

- температура от 20 до 60 °С;
- давление абсолютное 0,09 ÷ 0,12 МПа;
- относительная влажность до 100 %.

Время существования указанных параметров 30 суток.

4 По режиму пункта 1.5 данной таблицы параметры среды могут быть уточнены на дальнейших стадиях расчетного обоснования.

Действие режима пункта 1.5 данной таблицы распространяется на оборудование и арматуру систем локализации и на оборудование и арматуру, участвующие в управлении «запроектными» авариями и послеаварийных мероприятиях.

4.1 По окончании режима по пункту 1.5 данной таблицы при управлении аварией активными системами за сутки достигаются параметры среды в гермообъеме:

- температура до 110 °С;
- давление абсолютное до 0,15 МПа;
- относительная влажность до 100 %.

4.2 По окончании режима по пункту 1.5 данной таблицы через 2÷10 суток достигаются установившиеся параметры среды в гермообъеме:

- температура 20 ÷ 60 °С;
- давление абсолютное 0,09 ÷ 0,12 Мпа, относительная влажность до 100 %.

Время существования указанных параметров до 300 суток.

5 Интегральная поглощенная доза приведена с учетом изменения радиационных параметров в течение аварии и послеаварийный период.

6 В таблице приведены максимально возможные уровни радиационного воздействия, формируемые источниками в гермообъеме. Если приведенные радиационные нагрузки, по мнению разработчика оборудования, достигают или превышают предел радиационной стойкости намеченных к применению материалов, нагрузки могут быть уточнены (снижены) в каждом конкретном случае с учетом компоновки размещения оборудования.

7 Количество циклов, приведенное в таблице, указано только для выполнения прочностных расчетов оборудования и трубопроводов реакторной установки, а также для оборудования и устройств, предназначенных для обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

8 Оборудование, расположенное в гермообъеме, должно разрабатываться с учетом параметров приведенных в данной таблице, при этом разработчик должен определить, сколько циклов воздействия параметров окружающей среды при различных авариях (исключая «большую течь» и запроектную аварию) может выдержать оборудование без проведения последующей ревизии.

9 Параметры по режиму по пункту 1.1 данной таблицы могут быть уточнены после получения в полном объеме исходных данных по результатам инженерных изысканий.

10 Таблица будет корректироваться по мере уточнения исходных данных и дальнейших расчетных анализов, выполняемых в частности для обоснования системы пассивного отвода тепла при запроектной аварии.

11 Величина интегральной поглощенной дозы за срок службы (60 лет для оборудования реакторной установки и 50 лет для остального оборудования) без учета запроектной аварии (с учетом запроектной аварии) - не более $5 \cdot 10^5$ Гр (10^6 Гр).

Таблица Д.2 – Параметры окружающей среды в необслуживаемых помещениях для зоны контролируемого доступа в режимах нормальной эксплуатации проект АЭС-2006 на площадке ЛАЭС-2

Параметр	Значение
Температура, °С	5 – 60
Влажность, %	5 – 90
Давление, Па	Разрежение до 50

Таблица Д.3 – Параметры окружающей среды в периодически обслуживаемых помещениях для зоны контролируемого доступа в режимах нормальной эксплуатации проект АЭС-2006 на площадке ЛАЭС-2

Параметр	Значение
Температура, оС	5 – 45
Влажность, %	5 – 80
Давление, Па	Разрежение до 50

Таблица Д.4 – Параметры окружающей среды в обслуживаемых помещениях для зоны контролируемого доступа и зоны свободного доступа в режимах нормальной эксплуатации проект АЭС-2006 на площадке ЛАЭС-2

Параметр	Значение
Температура, °С	5 – 45
Влажность, %	5 – 80
Давление, Па	Атмосферное

Таблица Д.5 Параметры среды в помещениях, расположенных внутри защитной оболочки (здание UJA) - для АС, проектируемых ОАО "Атомэнергопроект".

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
1	2	3	4
1 Режим нормальной эксплуатации			
Температура	°С	В необслуживаемой зоне: +15 ... 60 В зоне ограниченного доступа: +15 ... 40	В технических требованиях на оборудование принимается температура, соответствующая месту размещения оборудования (необслуживаемая зона или зона ограниченного доступа)
Относительная влажность	%	До 100	
Давление	Па (разрежение)	В необслуживаемой зоне: от атмосферного до 200 В зоне ограниченного доступа: от атмосферного до 150	Разрежение относительно внешнего атмосферного давления
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	В необслуживаемой зоне: $2,8 \cdot 10^{-4}$ В зоне ограниченного доступа: $2,8 \cdot 10^{-7}$	

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4
Объемная активность воздуха	Бк/м ³	$7,4 \cdot 10^7$	
2 Режим с нарушением теплоотвода			
Температура	°С	В необслуживаемой зоне: до 75 В зоне ограниченного доступа: до 75	
Относительная влажность	%	До 100	
Давление	МПа (абс.)	До 0,12	
Время существования режима	ч	До 15	
Частота возникновения режима	1/год	1	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	В необслуживаемой зоне: $2,8 \cdot 10^{-4}$ В зоне ограниченного доступа: $2,8 \cdot 10^{-7}$	
Объемная активность воздуха	Бк/м ³	$7,4 \cdot 10^7$	
3 Режим «малая течь»			
Температура	°С	До 90	
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Давление	МПа (абс.)	0,17	
Время существования режима	ч	До 5	
После аварийная температура		До 60	
Послеаварийное давление	МПа (абс.)	До 0,12	
Продолжительность послеаварийного режима	сутки	30	
Частота возникновения режима	1/год	1 раз в 2 года	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,8 \cdot 10^{-4}$	
Объемная активность воздуха	Бк/м ³	$5,5 \cdot 10^9$	
4 Режим «большая течь»			
Температура	°С	150 линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений	
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Давление	МПа (абс.)	0,5 линейно спадающее в течение 24 часов до послеаварийных значений	

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4
Время существования режима	ч	До 24	
Послеаварийная температура	°С	До 60	
Послеаварийное давление	МПа (абс.)	До 0,12	
Продолжительность послеаварийного режима	сутки	30	
Частота возникновения режима	1/год	1 раз за срок службы блока	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,8 \cdot 10^{-1}$	
Объемная активность воздуха	Бк/м ³	$9,25 \cdot 10^{13}$	
5 Режим испытания защитной оболочки			
5.1 На прочность			
Температура	°С	20 - 40	
Давление	МПа (абс.)	0,56	
Частота возникновения режима		1 раз при вводе в эксплуатацию	
5.2 На герметичность полным давлением			
Температура	°С	20 - 40	
Давление	МПа (абс.)	0,5	
Частота возникновения режима		1 раз при вводе в эксплуатацию, а также каждые 10 лет	
5.3 На герметичность пониженным давлением			
Температура	°С	20 - 40	
Давление	МПа (абс.)	0,3	
Частота возникновения режима		Ежегодно	
5.4 На герметичность при испытании разряжением			
Температура	°С	20 - 40	
Давление	МПа (абс.)	0,098	Создается разрежение 0,002 МПа
Частота возникновения режима		1 раз при вводе в эксплуатацию	
Примечания:			
1 В режимах «малой» и «большой» течи оборудование интенсивно орошается раствором борной кислоты с концентрацией 16 - 20 г/дм ³ , содержанием гидразина 100 - 150 мг/дм ³ и ионов калия в пределах 1 - 2 г/дм ³ . Температура раствора: малая течь 20 - 90 °С; большая течь 20 - 150 °С.			
2 Парогазовая смесь с влажностью до 100 % и водностью (содержанием капельной влаги) до 0,5 кг/м ³ .			
3 Оборудование должно сохранять работоспособность во время режимов нормальной эксплуатации, нарушения теплоотвода и аварии «малая течь». После аварии «большая течь» производится ревизия оборудования.			
4 Вибрационное (не сейсмическое) воздействие извне на оборудование не рассматривается, поскольку требования к вибрационным характеристикам оборудования, поставляемого на АЭС, исключают влияние работающего оборудования на другое расположенное рядом оборудование.			

Приложение Е

Тип применяемых электродвигателей (справочное)

В приводах применяются трех фазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором. Обозначения применяемых электродвигателей представлены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 – Тип применяемых электродвигателей

Привод	Конструктивная схема	Двигатель ¹⁾ , вариант 1	Двигатель ²⁾ , вариант 2 (базовый)	Двигатель ⁶⁾ , вариант 3	Ток максим. момента привода ⁵⁾ , А
1	2	3	4	5	6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-4-...	40		АИРБС 56АА4К	АД50-4-0.03	0,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-5,6-...			АИРБС 56АА4К	АД50-4-0.03	0,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-8-...			АИРБС 56АА4К	АД50-4-0.03	0,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-11-...			АИРБС 56АА4К	АД50-4-0.03	0,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-16-...			АИРБС 56А4К	АД56-4-0.03	0,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-22-...			АИРБС 56В4К	АД56-4-0.05	0,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-32-...			АИРБС 56В2К	АД56-2-0.06	0,9
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-45-...			АИРБС 56В4	АД56-4-0.10	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-63-...			АИРБС 56В2	АД56-2-0.12	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-90-...			АИРБС 71А2К	АД63-2-0.22	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-125-...			АИРБС 71В2К	АД63-2-0.30	1,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-180-...			АИРБС 71В2К	АД63-2-0.30	1,3
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-4-...	40		АИРБС 56АА4К	АД50-4-0.03	0,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-5,6-...			АИРБС 56АА4К	АД50-4-0.03	0,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-8-...			АИРБС 56АА4К	АД50-4-0.03	0,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-11-...			АИРБС 56А4К	АД56-4-0.03	0,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-16-...			АИРБС 56А2К	АД56-2-0.05	0,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-22-...			АИРБС 56А4	АД56-4-0.06	0,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-32-...			АИРБС 56В4	АД56-4-0.10	1,1
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-45-...			АИРБС 56В2	АД56-2-0.12	1,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-63-...			АИРБС 71А2К	АД63-2-0.22	1,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-90-...			АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-125-...			АИРБС 71А2	АД71-2-0.45	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-180-...			АИРБС 71А2	АД71-2-0.45	2,7
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	40		АИРБС 56АА4К	АД50-4-0.03	0,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...			АИРБС 56А4К	АД56-4-0.03	0,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...			АИРБС 56А2К	АД56-2-0.05	0,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...			АИРБС 56В2К	АД56-2-0.06	0,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...			АИРБС 56В4	АД56-4-0.10	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...			АИРБС 56В2	АД56-2-0.12	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...			АИРБС 71В4К	АД63-4-0.25	2,1
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...			АИРБС 71А2К	АД63-2-0.22	2,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...			АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...			АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...			АИРБС 71В2	АД71-2-0.60	3,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...			АИРБС 80А2	АД80-2-0.80	3,2

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	40		АИРБС 56В4К	АД56-4-0.05	1,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...			АИРБС 56А4	АД56-4-0.06	1,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...			АИРБС 56В4	АД56-4-0.10	1,1	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...			АИРБС 56А2	АД56-2-0.10	1,2	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...			АИРБС 71А4К	АД63-4-0.12	1,7	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...			АИРБС 71В4К	АД63-4-0.25	2,6	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...			АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	3,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...			АИРБС 71А2	АД71-2-0.45	3,2	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...			АИРБС 71В2	АД71-2-0.60	5,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...			АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	5,8	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...			АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	5,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...			АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	6,7	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...		41		АИРБС 56А4К	АД56-4-0.03	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...			АИРБС 56В4К	АД56-4-0.05	1,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...			АИРБС 56В4К	АД56-4-0.05	1,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...			АИРБС 56А4	АД56-4-0.06	1,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...			АИРБС 56А2	АД56-2-0.10	0,9	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...			АИМ-А56А2	АИРБС 56В2	АД56-2-0.12	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...			АИМ-А63В4	АИРБС 71В4К	АД63-4-0.25	2,1
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...			АИМ-А63В4	АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	2,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...			АИМ-А71А2	АИРБС 71А2	АД71-2-0.45	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...				АИРБС 71В2	АД71-2-0.60	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...				АИРБС 71В2	АД71-2-0.60	5,3
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...			АИМ-А80А2	АИРБС 80А2	АД80-2-0.80	5,3
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -90-180-...	41		АИМ-А80А2	АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	6,7
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	41	АИМ-А63В4	АИРБС 56В4К	АД56-4-0.05	1,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...		АИМ-А63В4	АИРБС 56А4	АД56-4-0.06	1,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...		АИМ-А56В4	АИРБС 56В4	АД56-4-0.10	1,1	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...		АИМ-А56В4	АИРБС 56В4	АД56-4-0.10	1,2	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...		АИМ-А63А2	АИРБС 71А2К	АД63-2-0.22	1,7	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...		АИМ-А63А2	АИРБС 71А2К	АД63-2-0.22	1,9	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...		АИМ-А71В4	АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	3,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...		АИМ-А71В4	АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	3,2	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...		АИМ-А80А2	АИРБС 80А2	АД80-2-0.80	5,3	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...		АИМ-А80А2	АИРБС 80А2	АД80-2-0.80	5,8	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...		АИМ-А80А2	АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	5,8	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-4-...		41	АИМ-А63В4	АИРБС 56В4	АД56-4-0.10	2,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-5,6-...			АИМ-А63В4	АИРБС 71А4К	АД63-4-0.12	2,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-8-...	АИМ-А63В4		АИРБС 71В4К	АД63-4-0.25	1,7	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-11-...	АИМ-А63В4		АИРБС 71В4К	АД63-4-0.25	1,8	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-16-...	АИМ-А71А2		АИРБС 71А2	АД71-2-0.45	3,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-22-...			АИРБС 71В2	АД71-2-0.60	3,8	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-32-...	АИМ-А80В4		АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	5,4	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-45-...	АИМ-А80В4		АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	5,9	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-63-...			АИРБС 90L2	АД90-2-1.70	10,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-90-...			АИРБС 90L2	АД90-2-1.70	11,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-125-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	14,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-180-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	14,0	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -400-180-...	41			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	22,0

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-4-...	41		АИРБС 80В8	АД80-8-0.40	3,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-5,6-...			АИРБС 71В4К	АД63-4-0.25	3,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-8-...		АИМ-А71В4	АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	3,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-11-...		АИМ-А71В4	АИРБС 71В4	АД71-4-0.40	3,9
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-16-...		АИМ-А80А2	АИРБС 80А2	АД80-2-0.80	6,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-22-...			АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	7,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-32-...			АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-45-...			АИРБС 100S4	АД100-4-1.80	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-63-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-90-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	17,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-125-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	17,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-4-...	410	АИМ-А63В4	АИРБС 71В4К	АД63-4-0.25	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-5,6-...		АИМ-А71А2	АИРБС 71А2	АД71-2-0.45	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-8-...			АИРБС 71В2	АД71-2-0.60	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-11-...		АИМ-А80В4	АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	6,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-16-...		АИМ-А80В4	АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-22-...			АИРБС 90L2	АД90-2-1.70	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-32-...			АИРБС 90L2	АД90-2-1.70	14,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-45-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	16,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-63-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	26,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-90-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	28,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-4-...	410	АИМ-А71А2	АИРБС 71А2	АД71-2-0.45	4,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-5,6-...			АИРБС 71В2	АД71-2-0.60	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-8-...		АИМ-А80В4	АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	6,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-11-...		АИМ-А80В4	АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	7,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-16-...			АИРБС 90L2	АД90-2-1.70	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-22-...			АИРБС 90L2	АД90-2-1.70	12,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-32-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	19,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-45-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	22,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	30,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-4-...	410		АИРБС 71В2	АД71-2-0.60	8,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-5,6-...		АИМ-А80В4	АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	9,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-8-...		АИМ-А80В4	АИРБС 80В4	АД80-4-0.90	8,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-11-...			АИРБС 90L2	АД90-2-1.70	9,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-16-...			АИРБС 90L2	АД90-2-1.70	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-22-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	14,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-32-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	33,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-45-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	40,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-4-...	410	АИМ-А80А2	АИРБС 80А2	АД80-2-0.80	9,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-5,6-...			АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-8-...			АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-11-...			АИРБС 100S4	АД100-4-1.80	12,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-16-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	16,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-22-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	20,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-32-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	40,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-45-...	43		АИРБС 132S4	АД132-4-6.50	48,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-63-...			АИРБС 132LA2К	АД132-2-11.0	60,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-90-...			АИРБС 132LA2К	АД132-2-11.0	67,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-125-...			АИРБС 132LA2	АД132-2-15.0	77,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-4-...	410		АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	12,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-5,6-...			АИРБС 80В2	АД80-2-1.25	13,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-8-...			АИРБС 100S4	АД100-4-1.80	15,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-11-...			АИРБС 100S2	АД100-2-2.50	18,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-16-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	22,0

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-22-...	43		АИРБС 132S4	АД132-4-6.50	25,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-32-...			АИРБС 132S4	АД132-4-6.50	50,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-45-...			АИРБС 132M4	АД132-4-7.50	58,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-63-...			АИРБС 132LA2K	АД132-2-11.0	75,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-90-...			АИРБС 132LB2	АД132-2-18.0	87,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-4-...	43		АИРБС 100L6	АД100-6-1.40	15,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-5,6-...			АИРБС 100S4	АД100-4-1.80	16,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-8-...			АИРБС 112M4	АД112-4-2.50	18,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-11-...			АИРБС 100L2	АД100-2-3.50	23,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-16-...			АИРБС 132M6	АД132-6-5.00	28,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-22-...			АИРБС 132M4	АД132-4-7.50	30,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-32-...			АИРБС 132M4	АД132-4-7.50	58,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-45-...			АИРБС 132LA4	АД132-4-11.0	67,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-63-...			АИРБС 132LB2	АД132-2-18.0	90,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-4-...	43		АИРБС 112MB6	АД112-6-2.30	22,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-5,6-...			АИРБС 112M4	АД112-4-2.50	25,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-8-...			АИРБС 132S4	АД132-4-6.50	33,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-11-...			АИРБС 132M2	АД132-2-8.50	38,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-16-...			АИРБС 132LA2K	АД132-2-11.0	44,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-22-...			АИРБС 132LA4	АД132-4-11.0	50,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-32-...			АИРБС 132LA4	АД132-4-11.0	90,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-40-...			АИРБС 132LB2	АД132-2-18.0	100,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-4-...	43		АИРБС 112MB6	АД112-6-2.30	30,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-5,6-...			АИРБС 112M4	АД112-4-2.50	35,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-8-...			АИРБС 132S4	АД132-4-6.50	48,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-11-...			АИРБС 132M2	АД132-2-8.50	55,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-16-...			АИРБС 132LAK2	АД132-2-11.0	60,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...			АИРБС 132LA4	АД132-4-11.0	70,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2-...	430		АИРБС 112MB6	АД112-6-2.30	42,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2,8-...			АИРБС 112M4	АД112-4-2.50	42,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-4-...			АИРБС 132S4	АД132-4-6.50	42,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-5,6-...			АИРБС 132M2	АД132-2-8.50	44,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-8-...			АИРБС 132LA2K	АД132-2-11.0	44,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-11-...			АИРБС 132LA4	АД132-4-11.0	65,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-16-...			АИРБС 132LA4	АД132-4-11.0	95,0
Примечания Во всех режимах работы привода с установившейся частотой вращения выходного вала n ₁ ток, потребляемый приводом, не превышает ток максимального момента привода.					

Таблица Е.2 – Параметры электродвигателей приводов ЭП4

Типоразмер двигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения номинальная, об/мин	Ток номинальный, А	Ток пусковой, А	Коэффициент мощности, cosφ
1	2	3	4	5	6
АИМ-А56А2	0,25	2730	0,75	3,0	0,77
АИМ-А56В4	0,18	1367	1,00	3,5	0,53
АИМ-А63А2	0,37	2700	1,20	5,4	0,70
АИМ-А63В4	0,37	1380	1,50	6,0	0,62
АИМ-А71А2	0,75	2820	2,30	13,8	0,70
АИМ-А71В2	1,10	2820	2,70	17,6	0,85
АИМ-А71В4	0,75	1400	2,60	13,0	0,65
АИМ-А80А2	2,20	2799	5,30	37,1	0,75
АИМ-А80В4	1,50	1400	4,60	19,8	0,65
АИРБС 56А2	0,18	2850	0,63	2,5	0,73
АИРБС 56А2К	0,09	2850	0,33	1,3	0,70
АИРБС 56А4	0,12	1425	0,55	2,2	0,60
АИРБС 56А4К	0,06	1425	0,33	1,3	0,55
АИРБС 56АА4К	0,045	1425	0,25	1,0	0,55
АИРБС 56В2	0,25	2850	0,86	3,4	0,74
АИРБС 56В2К	0,12	2805	0,44	1,8	0,70
АИРБС 56В4	0,18	1380	0,94	3,8	0,60
АИРБС 56В4К	0,09	1425	0,50	2,0	0,55
АИРБС 71А2	1,00	2760	2,60	14,3	0,85
АИРБС 71А2К	0,37	2706	0,85	3,7	0,90
АИРБС 71А4К	0,25	1323	0,73	2,8	0,80
АИРБС 71В2	1,20	2769	3,00	16,5	0,83
АИРБС 71В2К	0,55	2700	1,27	5,5	0,90
АИРБС 71В4	0,80	1373	2,30	11,5	0,75
АИРБС 71В4К	0,37	1313	1,04	4,0	0,81
АИРБС 80А2	1,50	2862	3,60	20,5	0,84
АИРБС 80В2	2,40	2796	5,80	37,7	0,85
АИРБС 80В4	1,70	1347	4,40	22,0	0,78
АИРБС 80В8	0,60	675	2,30	6,9	0,64
АИРБС 90L2	3,50	2790	7,70	50,1	0,86
АИРБС 100L2	6,30	2805	14,00	105,0	0,86
АИРБС 100L6	2,60	908	6,80	40,8	0,76
АИРБС 100S2	4,80	2805	10,40	78,0	0,86
АИРБС 100S4	3,20	1388	7,90	47,4	0,80
АИРБС 112М4	5,50	1380	11,40	79,8	0,86
АИРБС 112МВ6	4,00	920	10,00	60,0	0,81
АИРБС 132LА2К	11,00	2850	29,30	152,4	0,94
АИРБС 132LА2	15,00	2850	29,30	205,1	0,89
АИРБС 132LА4	15,00	1415	33,00	214,5	0,82
АИРБС 132LВ2	20,00	2790	37,50	243,8	0,94
АИРБС 132М2	11,00	2892	21,70	162,8	0,88
АИРБС 132М4	11,50	1422	24,20	169,4	0,78
АИРБС 132М6	8,50	955	20,00	120,0	0,77
АИРБС 132S4	8,50	1440	16,00	112,0	0,82

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6
АД50-4-0.03	0,03	1450	0,25	1,0	0,55
АД56-2-0.05	0,05	2916	0,33	1,32	0,70
АД56-2-0.06	0,06	2925	0,44	1,76	0,70
АД56-2-0.10	0,10	2916	0,63	2,5	0,73
АД56-2-0.12	0,12	2928	0,86	3,4	0,74
АД56-4-0.03	0,03	1462	0,33	1,3	0,55
АД56-4-0.05	0,05	1458	0,50	2,0	0,55
АД56-4-0.06	0,06	1462	0,55	2,2	0,60
АД56-4-0.10	0,10	1433	0,94	3,8	0,60
АД63-2-0.22	0,22	2825	0,85	3,7	0,90
АД63-2-0.30	0,30	2836	1,27	5,46	0,90
АД63-4-0.12	0,12	1415	0,73	2,8	0,80
АД63-4-0.25	0,25	1373	1,04	4,0	0,81
АД71-2-0.45	0,45	2919	2,60	14,3	0,85
АД71-2-0.60	0,60	2885	3,00	16,5	0,83
АД71-4-0.40	0,40	1425	2,30	11,5	0,75
АД80-2-0.80	0,80	2904	3,60	20,5	0,84
АД80-2-1.25	1,25	2893	5,80	37,7	0,85
АД80-4-0.90	0,90	1419	4,40	22,0	0,78
АД80-8-0.40	0,40	700	2,30	6,9	0,64
АД90-2-1.70	1,70	2898	7,70	50,1	0,86
АД100-2-2.50	2,50	2898	10,40	78,0	0,86
АД100-2-3.50	3,50	2891	14,00	105,0	0,86
АД100-4-1.80	1,80	1437	7,90	47,4	0,80
АД100-6-1.40	1,40	950	6,80	40,8	0,76
АД112-4-2.50	2,50	1445	11,40	79,8	0,86
АД112-6-2.30	2,30	954	10,00	60,0	0,81
АД132-2-8.50	8,50	2916	21,70	162,8	0,88
АД132-2-11.0	11,00	2890	29,30	152,4	0,94
АД132-2-15.0	15,00	2850	29,30	205,1	0,89
АД132-2-18.0	18,00	2811	37,50	243,8	0,94
АД132-4-6.50	6,50	1454	16,00	112,0	0,82
АД132-4-7.50	7,50	1449	24,20	169,4	0,78
АД132-4-11.0	11,00	1437	33,00	214,5	0,82
АД132-6-5.00	5,00	973	20,00	120,0	0,77

Примечание – данные по электродвигателям являются ориентировочными, возможны отклонения от указанных значений в пределах допусков изготовления.

Приложение И

Параметры электроприводов при запроектной и тяжелой запроектной аварии (обязательное)

И.1 Привод сохраняет работоспособность (в т.ч. указывать положения рабочего органа) на интервале времени до 72 ч.

И.2 Нагрузка на привод принимается равной полному перепаду давления на запорном органе.

И.3 Количество включений привода - 1.

И.4 После срабатывания привода (только открытие арматуры, закрытие не требуется) он должен удерживаться в фиксированном положении, требования по указанию положения рабочего органа не предъявляются.

И.5 Условия, при которых должно обеспечиваться работоспособность привода:

И.5.1 При условиях тяжелой запроектной аварии работоспособность привода обеспечивается на интервале от 2 до 72 часов от начала аварии. Параметры окружающей среды к моменту срабатывания арматуры $P=0,56$ МПа (абс.), $T=150$ °С. При условиях тяжелой запроектной аварии на интервале от 0 до 30 с температура окружающей среды изменяется от начальной до 200 °С и далее снижается до 150 °С за 4200 с.

И.5.2 При условиях запроектной аварии работоспособность привода обеспечивается на интервале от 2 до 72 часов от начала аварии. Параметры окружающей среды к моменту срабатывания арматуры $P=0,5$ МПа (абс.), $T=150$ °С.