

ЗАО «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»

**ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ МНОГООБОРОТНЫЕ
с блоком управления серии М1**

Руководство по эксплуатации

ЭП41.00.000 РЭЗ

Содержание

1	Описание и работа	6
1.1	Назначение изделия.....	6
1.2	Технические характеристики.....	9
1.3	Устройство и работа.....	29
1.4	Маркировка.....	38
2	Использование по назначению.....	39
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	39
2.1.1	Общие требования безопасности.....	39
2.1.2	Обеспечение взрывозащищенности и общие требования к монтажу.....	39
2.2	Подготовка изделия к использованию	41
2.2.1	Распаковка и расконсервация.....	41
2.2.2	Монтаж привода на арматуру	41
2.2.3	Электрическое подключение	43
2.3	Эксплуатация привода	53
2.3.1	Работа с помощью ручного дублера.....	53
2.3.2	Способы выключения привода в конечных положениях	54
2.3.3	Запорно-регулирующий режим работы.....	56
2.4	Настройка механического блока управления	58
2.4.1	Общий порядок настроек	58
2.4.2	Настройка моментных выключателей	59
2.4.3	Настройка путевых выключателей	60
2.4.4	Настройка устройства блокировки (байпаса) сигнала превышения крутящего момента привода на участках срыва арматуры.....	62
2.4.5	Настройка потенциометрического датчика положения	63
2.4.6	Настройка токового датчика положения	64
2.4.7	Настройка местного указателя	65
2.5	Пробный пуск	66
3	Техническое обслуживание	68
4	Хранение.....	71
5	Транспортирование	72
6	Утилизация	72
	Приложение А Схемы подключения привода.....	73
	Приложение Б Таблицы проверки сопротивления изоляции	79
	Приложение В Соответствие кода исполнения блоков управления серии М1, реализуемым дополнительным функциям	81
	Приложение Г Присоединительные размеры электропривода	84

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с электроприводами многооборотными взрывозащищенными и общепромышленного исполнения с механическим блоком управления серии М1, выпускаемыми согласно ТУ 3791-001-70780838-2005 и ТУ 3791-002-70780838-2007 соответственно (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:

$$\text{ЭП4X}_1\text{N} - \text{X}_2 - \text{X}_3 - \text{X}_4 - \text{X}_5 - \text{X}_6 - \text{X}_7 \text{X}_8 \text{X}_9 \text{X}_{10} \text{X}_{11} - \text{X}_{12}$$

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.
N	Исполнение по взрывозащите	В – взрывозащищенное исполнение; Н – общепромышленное исполнение.
X_2	Тип присоединения к арматуре	Буквенно-цифровое обозначение по ОСТ 26-07-763-73 (буква А, Б, В, Г, Д) или по ИСО 5210-91 (буквенно-цифровое обозначение из ряда F07, F10, F14, F16, F25, F30, F35, F40)
X_3	Верхний предел настройки ограничителя крутящего момента, Н·м	Число из ряда, определенного таблицей 3а
X_4	Частота вращения выходного вала, об/мин	Число из ряда, определенного таблицей 3б
X_5	Исполнение блока управления	Код исполнения блока управления согласно таблицы 1б, 1в, 1г
X_6	Номер варианта температурного исполнения	Число из ряда, определенного таблицей 4.
X_7	Тип присоединения выходного вала привода к валу арматуры	1 – кулачковое присоединение; 2 – присоединение под квадрат; 3 – присоединение по стандарту ИСО 5210-91 ¹⁾ .

Продолжение таблицы 1а

Х _і	Характеристика	Значения Х _і
Х ₈	Направление вращения выходного вала	1 – закрывание по часовой стрелке; 2 – закрывание против часовой стрелки.
Х ₉	Степень защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-96	1 – IP67; 2 – IP68; 3 – IP54 ³⁾ .
Х ₁₀	Цвет окраски	1 – серый; 2 – по спецификации заказа.
Х ₁₁	Электрическое подключение	1 – кабельные вводы ²⁾ , клеммное подключение; 2 – кабельные вводы ²⁾ , штепсельное подключение; 3 – штепсельное подключение без кабельных вводов ⁴⁾ .
Х ₁₂	Специальное исполнение	К – специальное исполнение для применения в установках с повышенным уровнем вибрации, в частности, в компрессорных установках; отсутствие символа - нет специального исполнения.
<p>Примечания</p> <p>1 Группа ведущих элементов по ИСО 5210-91 оговаривается при заказе и указывается в паспорте привода.</p> <p>2 Диаметры проходных отверстий в уплотнении кабельных вводов оговариваются при заказе и указываются в паспорте привода. При отсутствии в заказе требований по диаметрам кабелей электроприводы поставляются с диаметрами проходных отверстий в уплотнении кабельных вводов — 18 мм.</p> <p>3 Только у приводов общепромышленного исполнения.</p> <p>4 Только у приводов общепромышленного исполнения со степенью защиты от проникновения пыли и воды IP54 по ГОСТ 14254-96.</p>		

Пример условного обозначения привода взрывозащищенного исполнения для запорной арматуры типа А по ОСТ 26-07-763-73, 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 14254-96, с серым цветом окраски и электрическим подключением посредством кабельных вводов с клеммным подключением, без специального исполнения:

ЭП4В-А-120-45-М12.40 – 1- 11211 ТУ 3791-001-70780838-2005

Пример условного обозначения привода общепромышленного исполнения (значения остальных характеристик как в предыдущем примере):

ЭП4Н-А-120-45- М12.40 –1 – 11211 ТУ 3791-002-70780838-2007

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.

Приводы ЭП4Х₁В–Х₂... имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ Р 51330.1-99 и уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой взрывозащиты 1ExdПВТ4 по ГОСТ Р 51330.0-99. Данные приводы могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ Р 51330.1-99 в соответствии с маркировкой взрывозащиты 1ExdПВТ4.

Условия эксплуатации приводов в части допустимых внешних воздействий механических и климатических факторов, а также электромагнитных помех определены в разделе 1.2.

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.

<p>Функции сигнализации¹⁾:</p> <p>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,</p> <p>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).</p>
<p>Функции индикации: индикация крайних положений запорного органа арматуры и его текущего положения посредством местного указателя положения в долях от полного хода запорного органа арматуры.</p>
<p>Функция блокировки: блокировка ручного дублера, в целях предотвращения его несанкционированного включения (у приводов конструктивных схем 41 и 410).</p>
<p>Функции настройки:</p> <p>а) задание значений крутящего момента на выходном валу привода, вызывающих срабатывание моментных выключателей;</p> <p>б) задание положений выходного вала привода, достижение которых вызывает срабатывание путевых выключателей;</p> <p>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);</p> <p>г) установка на ноль сопротивления потенциометра обратной связи (опция, см. таблица 1в);</p> <p>д) настройка токового сигнализатора положения (опция, см. таблица 1в).</p>
<p>Функция подогрева:</p> <p>– подогрев блока посредством электрического подогревателя с автоматическим включением и выключением последнего</p>
<p>Примечание</p> <p>1 Данные функции могут использоваться внешними устройствами управления для отключения привода, а также для блокировки возможности повторного включения двигателя привода.</p>

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 дополнительных путевых выключателей		0/1						
2	Сигнализация о текущем положении выходного вала посредством изменения сопротивления потенциометра ¹⁾			0/1					
3	Сигнализация о текущем положении выходного вала посредством токового сигнала (4-20 мА), изменяющегося пропорционально пути, пройденному выходным валом привода ^{1, 2)}				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)					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)								0/1

Примечания

1 Блок управления может реализовывать либо функцию №2 либо функцию №3 (т.е. совместная реализация указанных функций невозможна).

2 Блок управления для привода с 3 вариантом температурного исполнения (см. таблицу 4) не может реализовывать функцию №3.

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.

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	0,8	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.

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.

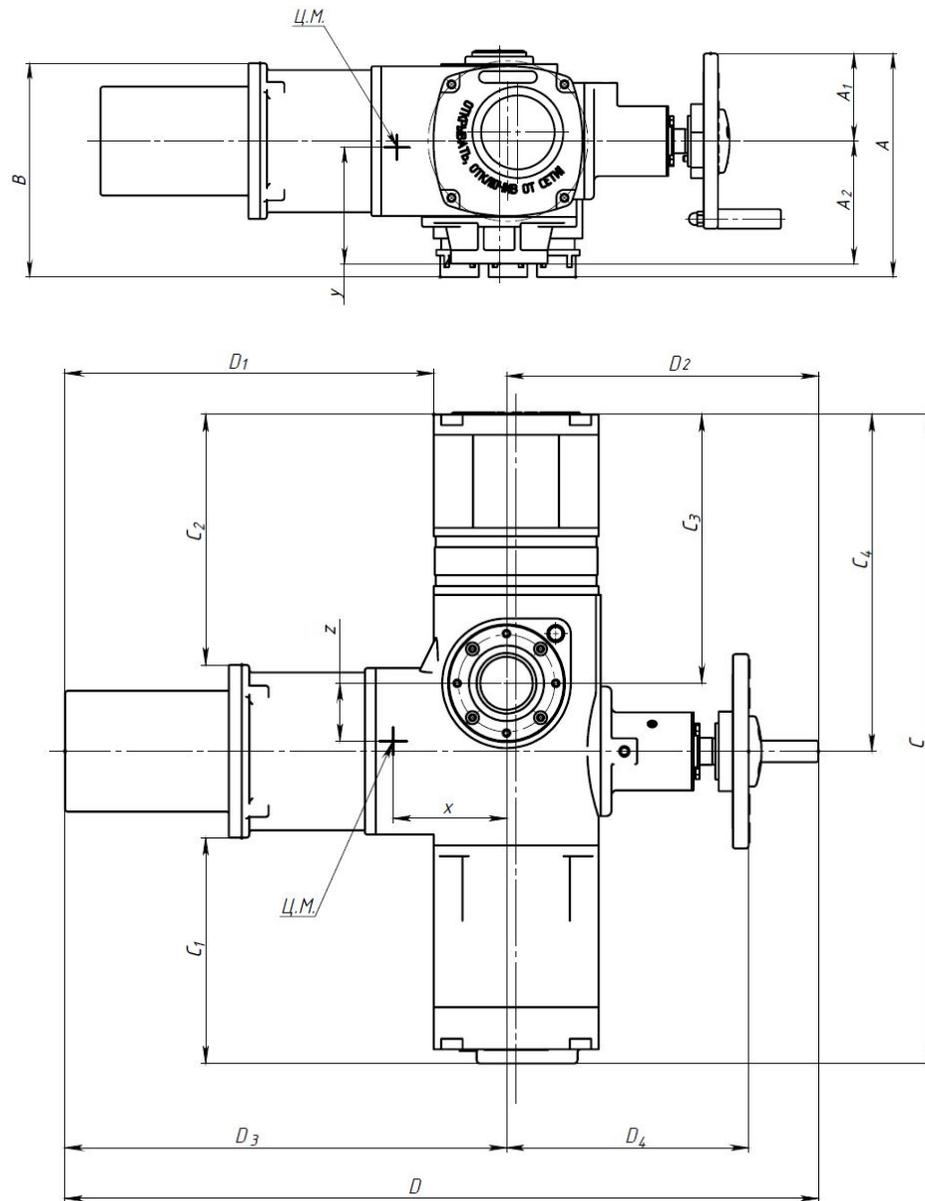


Рисунок 1а – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 41

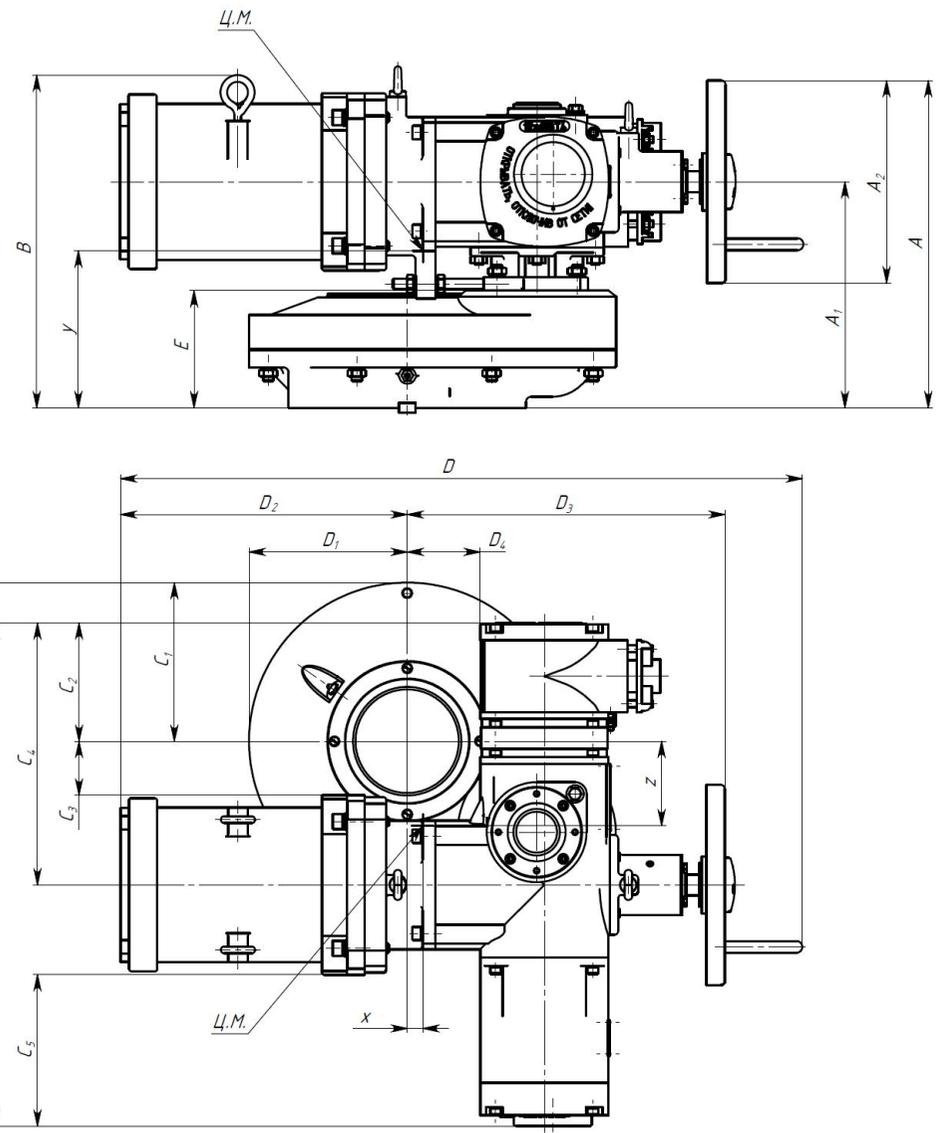


Рисунок 1б – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 410

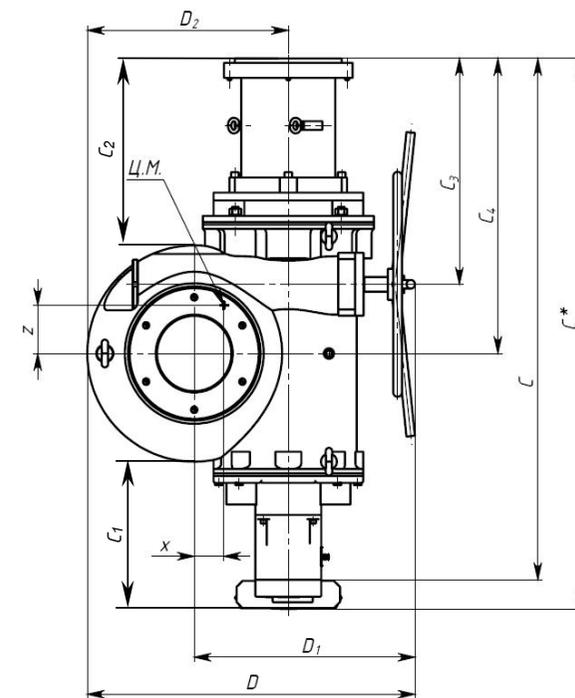
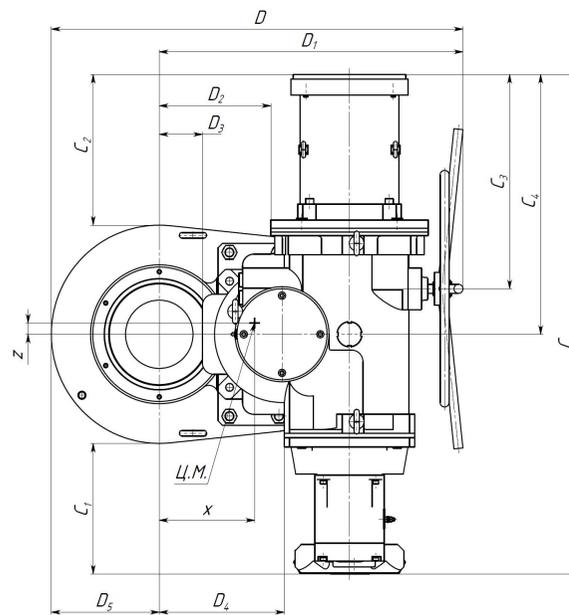
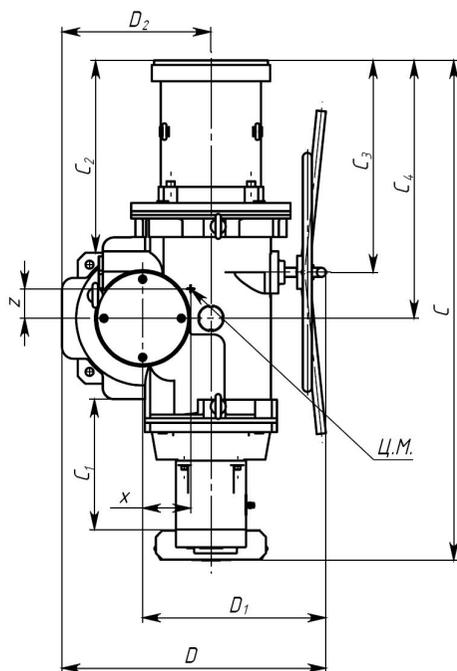
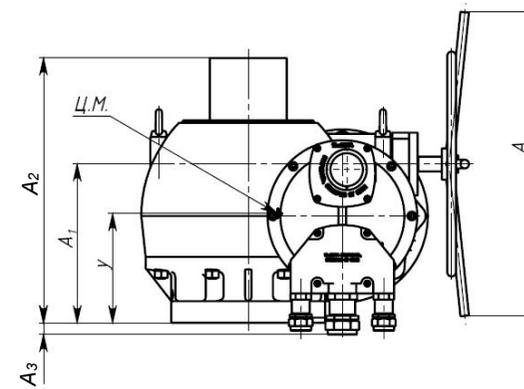
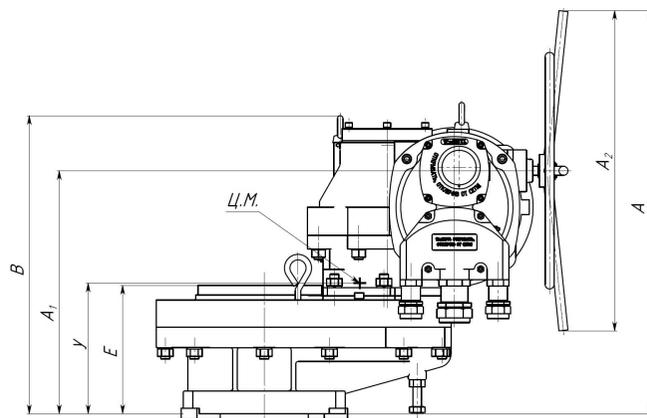
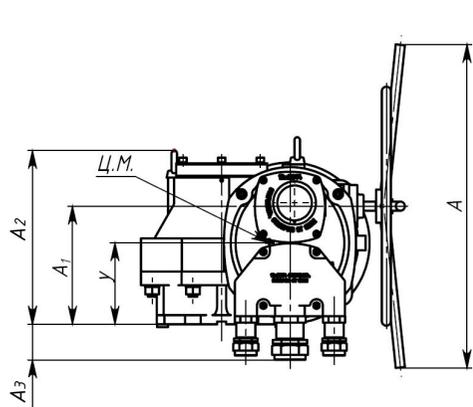


Рисунок 1в – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 43

Рисунок 1г – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 430

Рисунок 1д – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 44

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

Условное обозначение привода	Размеры, мм														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	x	y	z								
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-8-...	230	90	126	210	603	216	244	251	314	691	332	291	400	226	51	120	47								
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-11-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-16-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-22-...				220		209	234			715	356		424		76	120	48								
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-32-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-45-...				222		207	230			743	384		452		103	121	50								
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-63-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-90-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-125-...				230		90	126			220	603		209		234	251	314	703	344	291	412	226	61	120	47
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-4-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-5,6-...	210	216	244		691			332	400	51		120	47												
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-8-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-11-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-16-...	220	209	234		703			344	412	61		120	47												
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-22-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-32-...	222	207	231		715			356	424	76		120	48												
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-45-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-63-...																									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-90-...	743	384	452	103	121	50																			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-125-...																									

Продолжение таблицы 2а

Условное обозначение привода	Размеры, мм														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	x	y	z									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-4-...	230	90	129	220	603	209	234	251	314	703	344	291	412	226	51	120	47									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-5,6-...															61	120	47									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-8-...															76	120	48									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-11-...				241		207	230			743	384		452		103	121	50									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-16-...																		245	184	209	749	390	458	167	91	53
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-22-...																										
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-32-...																		205	112	64						
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-45-...				227		124	68																			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-63-...				260		120	245			184	209		819		432	319	500	227	124	68						
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-90-...																					205	112	64			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-125-...	227	124	68																							
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-180-...	227	124	68																							
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -400-180-...	260	120	129	245	603	184	209	251	314	819	432	319	500	226	227	124	68									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-4-...	260	120	129	241	603	207	230	251	314	831	444	319	512	226	86	121	49									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-5,6-...															803	416	484									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-8-...															831	444	512									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-11-...				245		184	209			819	432		500		227	124	68									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-16-...																		205	112	64						
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-22-...																					227	124	68			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-32-...																		205	112	64						
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-45-...				227		124	68																			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-90-...				227		124	68																			

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

Условное обозначение привода	Размеры, мм																	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 N-X ₂ -630-8-...	358	268	180	351	651	603	190	142	90	314	207	759	190	312	382	88	139	47	182	98
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-11-...	388		240	405					65		182	819		344				-7	201	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-16-...	358		180	405					90		207	743		296				44	182	99
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-22-...	388		240	405					65		182	819		344				-7	201	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-32-...	358		180	423					65		182	749		302				22	191	107
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-45-...																		-7	201	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-63-...	388		240	405					65		182	819		344				-9	199	113
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-90-...																		-7	201	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-4-...	358	268	180	351	651	603	190	142	90	314	207	759	190	312	382	88	139	43	177	93
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-5,6-...																			44	180
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-8-...	358		180	405					90		207	743		296				40	178	94
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-11-...																			41	181
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-16-...	358		180	423					65		182	749		302				19	187	101
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-22-...																			20	190
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-32-...																		-9	199	113
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-45-...	388		240	405					65		182	819		344				-10	198	111
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-63-...									-9	199	113									
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-4-...	358	268	180	351	651	603	190	142	90	314	207	759	190	312	382	88	139	42	176	92
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-5,6-...	388		240	405					65		182	819		344				-10	196	110
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-8-...	358		180	405					90		207	743		296				39	177	93
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-11-...	388		240	405					65		182	819		344				-10	196	110
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-16-...	358		180	423					65		182	749		302				19	186	101
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-22-...																			-10	196
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-32-...	388		240	405					65		182	819		344				-10	194	108
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-45-...																			-10	194

Продолжение таблицы 2б

Условное обозначение привода	Размеры, мм																	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 N-X ₂ -2000-4-...	388		240	405	651	603	190	142	65	314	182	819	190	344	382	88	139	-10	194	108
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-5,6-...			-10	196														110		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-8-...	388	268	240	405	651	603	190	142	65	314	182	819	190	344	382	88	139	-10	194	108
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-11-...			-10	196														110		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-16-...	388		240	405	651	603	190	142	65	314	182	819	190	344	382	88	139	-10	194	108
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-22-...																		-10	196	110
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-32-...																		-10	194	108

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

Условное обозначение привода	Размеры, мм													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 N-X ₂ -2000-45-...	704	257	407	78	1097	349	395	471	571	580	402	327	109	175	57	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-90-...					1219								517	593	693	112
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-4-...	704	298	448	36	1156	345	450	530	630	583	402	330	102	206	69	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-5,6-...																
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-8-...																
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-11-...					1097		391	471	571				102	206	54	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-16-...					1156		450	530	630				102	206	69	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-22-...					1219		513	593	693				106	206	107	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-32-...																
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-45-...																
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -6000-22-...	704	298	448	36	1097	345	391	471	571	583	402	330	102	206	54	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-4-...	704	298	448	36	1156	345	450	530	630	583	402	330	104	206	70	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-5,6-...																
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-11-...					1219		513	593	693				106	206	106	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-16-...																
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-22-...																

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

Условное обозначение привода	Размеры, мм																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 N-X ₂ -12000-4-...	886	534	704	655	1157	287	390	530	630	915	675	248	96	278	240	282	60	289	37
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-5,6-...					1098		331	471	571								63	287	30
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-11-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-16-...																			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-4-...	886	534	704	655	1157	287	390	530	630	915	675	248	96	278	240	282	60	289	37
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-5,6-...					1098		331	471	571								63	287	30
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-8-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-11-...																			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-4-...	886	534	704	655	1157	287	390	530	630	915	675	248	96	278	240	282	60	289	37
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-5,6-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-8-...																			

16

Таблица 2д – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 44 с блоком управления серии М1

Условное обозначение привода	Размеры, мм														Координаты Ц.М., мм		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	C*	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D	D ₁	D ₂	x	y	z	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-22-...	704	367	612	28	1331	1320	399	432	522	682	767	517	470	67	260	108	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-16-...	704	367	612	28	1331	1320	399	432	522	682	767	517	470	67	260	108	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-22-...																	

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

1.2.3 Привод обеспечивает заданные характеристики при питании от трехфазной сети переменного тока с напряжением 380 В, частотой 50 Гц, допускаемые отклонения напряжения от минус 5 до плюс 10 %, частоты $\pm 2,5$ %. При одновременном отклонении напряжения и частоты от номинальных значений сумма абсолютных процентных значений этих отклонений должна быть меньше 10 %, а каждое из отклонений должно не превышать указанной нормы (ГОСТ Р 52776-2007).

1.2.4 Приводы 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 500В составляет не менее 20 МОм при нормальных условиях, не менее 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий, не менее 2 МОм при верхнем значении влажности рабочих условий.

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.

1.2.7 При вращении маховика ручного дублера привода усилие на ободе 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 41 и 410 и не более 735 Н при нагружении привода моментом M_2 для конструктивных схем 43, 430 и 44. Усилие включения ручного дублера при указанных нагружениях привода составляет не более 350 Н.

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).

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 ± 15 %;
- токи в каждой из трех фаз двигателя привода различаются между собой не более, чем на 20 %.

1.2.10 Останавливающий момент на выходном валу привода при движении на открытие и закрытие арматуры превосходит момент M_2 не менее чем в 1,2 раза.

1.2.11 Во всех режимах работы привода с установившейся частотой вращения выходного вала ток, потребляемый приводом, не превышает ток максимального момента двигателя (таблица 3в, графа 5).

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		Отверстие под шпиндель арматуры, мм	Ручной дублер		Передаточное число выходного редуктора ⁵⁾	Масса привода, кг, не более
			нижний ⁶⁾	верхний в режиме S2-		рабочий ²⁾ в режиме S2-		ИСО 5210-91	ОСТ 26-07-763-73		диаметр маховика, мм	передаточное число		
				15 мин	30 мин	15 мин	30 мин							
				M ₁	M ₂ ³⁾	M ₃	M ₄							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-8-...	41	8	25	60	40	30	20	F07, F10	A	32	180	42:1	1	45
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-11-...		11										28:1		45
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-16-...		16										42:1		41
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-22-...		22										28:1		41
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-32-...		32										42:1		43
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-45-...		45										28:1		43
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-63-...		63										42:1		46
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-90-...		90										28:1		46
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-125-... ⁴⁾		125										21:1		47
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-180-... ⁴⁾		180										14:1		51
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -90-180-... ⁴⁾	41	180	36	90	65	45	33	F10	A	32	180	14:1	1	52
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-4-...	41	4	50	120	90	60	45	F10	A	32	180	42:1	1	43
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-5,6-...		5,6										28:1		43
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-8-...		8										42:1		41
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-11-...		11										28:1		47
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-16-...		16										28:1		43
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-22-...		22										28:1		43
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-32-...		32										42:1		47

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-45-...	41	45	50	120	90	60	45	F10	A	32	180	28:1	1	47
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-63-...		63										50		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-90-...		90										50		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-125-... ⁴⁾		125										52		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-4-...	41	4	100	250	180	125	95	F14	Б	45	180	42:1	1	43
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-5,6-...		5,6										43		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-8-...		8										43		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-11-...		11										49		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-16-...		16										54		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-22-...		22										46		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-32-...		32										52		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-45-...		45										52		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-63-...		63										52		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-90-...		90										63		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-125-... ⁴⁾		125									68			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-180-... ⁴⁾		180									75			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -400-180-... ⁴⁾	41	180	160	400	280	200	140	F14	Б	45	240	14:1	1	73
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-4-...	41	4	200	500	360	250	180	F14	Б	45	240	28:1	1	47
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-5,6-...		5,6										47		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-8-...		8										47		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-11-...		11										47		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-16-...		16										51		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-22-...		22										73		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-32-...		32										73		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-45-...		45										68		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-90-...		90									73			
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-8-...	410	8	255	630	440	315	210	F16	Б	70	180	86:1	3,1	88
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-11-...		11									240	58:1	2,1	111
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-16-...		16									180	86:1	3,1	90
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-22-...		22									240	58:1	2,1	105

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ B-X ₂ -630-32-...	410	32	255	630	440	315	210	F16	B	70	180	86:1	3,1	105
ЭП4 X ₁ B-X ₂ -630-45-...		45									240	58:1	2,1	111
ЭП4 X ₁ B-X ₂ -630-63-...		63										43:1	3,1	112
ЭП4 X ₁ B-X ₂ -630-90-...		90									29:1	2,1	111	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-4-...	410	4	400	1000	700	500	350	F16	B	70	180	176:1	6,3	91
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-5,6-...		5,6										128:1	4,6	89
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-8-...		8										176:1	6,3	94
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-11-...		11										128:1	4,6	91
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-16-...		16										176:1	6,3	103
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-22-...		22										128:1	4,6	100
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-32-...		32									240	86:1	3,1	112
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-45-...		45										64:1	4,6	113
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-63-...		63										43:1	3,1	112
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-4-...	410	4	600	1500	1050	750	525	F25	Г	120	180	176:1	6,3	92
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-5,6-...		5,6									240	128:1	4,6	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-8-...		8									180	176:1	6,3	94
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-11-...		11									240	128:1	4,6	112
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-16-...		16									180	176:1	6,3	103
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-22-...		22									240	128:1	4,6	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-32-...		32										88:1	6,3	116
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-45-...		45										64:1	4,6	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-4-...	410	4	800	2000	1400	1000	700	F25	Г	120		240	176:1	6,3
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-5,6-...		5,6									128:1		4,6	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-8-...		8									176:1		6,3	110
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-11-...		11									128:1		4,6	110
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-16-...		16									176:1		6,3	116
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-22-...		22									128:1		4,6	117
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-32-...		32									88:1	6,3	116	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-45-...	43	45	90							95	520	96:1	1	193
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-90-...		90										96:1		253

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-4-...	43	4	1600	4000	2800	2000	1400	F30	Д	95	520	96:1	1	194
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-5,6-...		5,6										96:1		194
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-8-...		8										96:1		203
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-11-...		11										Г, Д		194
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-16-...		16										Г, Д		206
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-22-...		22										Д		194
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-32-...		32										Д		248
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-45-...		45										Г, Д		248
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -6000-22-...	43	22	2400	6000	4200	3000	2100	F30	Г, Д	95	520	96:1	1	206
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-4-...	43	4	3200	8000	5600	4000	2800	F30	Д	95	520	96:1	1	194
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-5,6-...		5,6										96:1		194
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-11-...		11										Г, Д		248
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-16-...		16										Д		248
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-22-...		22										Г, Д		248
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-4-...	430	4	4800	12000	8400	6000	4200	F40	Д	155	520	1013:1	2,65	423
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-5,6-...		5,6										253:1	2,65	430
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-11-...		11										182:1	1,9	431
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-16-...		16										253:1	2,65	472
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-22-...	44	22						F35,F40				96:1	1	350
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-4-...	430	4	6400	16000	11200	8000	5600	F40	Д	155	520	1013:1	2,65	419
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-5,6-...		5,6										727:1	1,9	420
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-8-...		8										253:1	2,65	430
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-11-...		11										182:1	1,9	473
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-16-...		44										16		
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-22-...	22											96:1		380
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-4-...	430	4	9600	24000	16800	12000	8400	F40	Д	155	520	253:1	2,65	419
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-5,6-...		5,6										339:1	3,55	470
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-8-...		8										253:1	2,65	472
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.														
3 Допустимы исполнения приводов с настройкой ограничителя крутящего момента на значения 1,2M ₂ , при условии исключения требования 1.2.10 РЭ.														
4 Не самотормозящиеся.														
5 В качестве выходного редуктора используется редуктор многооборотный цилиндрический.														
6 Для приводов специального исполнения, предназначенного для применения в установках с повышенным уровнем вибрации, нижний предел настройки ограничителя крутящего момента равен 60 % от момента M ₂ .														

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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -...	41, 43, 44	0,8-2,5	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 N-X ₂ -630-8-...	410	–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-11-...		–	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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-16-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-22-...		–	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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-32-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-45-...		–	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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-63-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-12,9	8,1-26	16-52	32-103	65-203	129-403
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-4-...	410	–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-8-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-16-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-32-...		–	–	1-3,2	2-6,5	4-13	8-25	16-50	32-103	65-200	130-400
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-63-...	–	–	1-3,2	2-6,5	4-13	8-25	16-50	32-103	65-200	130-400	
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-4-...	410	–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-5,6-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-8-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-11-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270

Продолжение таблицы 3б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-16-...	410	–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-22-...		–	–	0,7-2,2	1,4-4,3	2,7-8,7	5,4-17	11-35	22-70	44-137	87-270
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-32-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-4-...	410	–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-8-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-16-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-32-...		–	–	–	1-3,2	2-6,3	4-12,5	8-25	16-50	31-100	65-200
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-4-...	430	–	–	1,2-3,8	2,4-7,5	4,7-15	9,4-30	19-60	38-120	75,5-237	151-471
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-5,6-...		–	–	1,2-3,8	2,4-7,5	4,7-15	9,4-30	19-60	38-120	75,5-237	151-471
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -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 B-X ₂ -12000-16-...		–	–	1,2-3,8	2,4-7,5	4,7-15	9,4-30	19-60	38-120	75,5-237	151-471
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-4-...	430	–	–	1,2-3,8	2,4-7,5	4,7-15	9,4-30	19-60	38-120	75,5-237	151-471
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-5,6-...		–	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 N-X ₂ -16000-8-...		–	–	1,2-3,8	2,4-7,5	4,7-15	9,4-30	19-60	38-120	75,5-237	151-471
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-11-...		–	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 N-X ₂ -24000-4-...	430	–	–	1,2-3,8	2,4-7,5	4,7-15	9,4-30	19-60	38-120	75,5-237	151-471
ЭП4 X ₁ B-X ₂ -24000-5,6-...		–	–	0,9-2,8	1,8-5,6	3,5-11,3	7-22,5	14-45	28,2-90	57-177,5	113-352
ЭП4 X ₁ B-X ₂ -24000-8-...		–	–	1,2-3,8	2,4-7,5	4,7-15	9,4-30	19-60	38-120	75,5-237	151-471

Таблица 3в – Параметры электродвигателей приводов ЭП4

Условное обозначение привода	Параметры электродвигателя					
	номинальная мощность, кВт, не менее	частота вращения номинальная, об/мин	ток номинальный, А	ток максим. момента двигателя, А	ток пусковой, А	cosφ
1	2	3	4	5	6	7
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-8-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-11-...	0,12	1350	0,7	1,5	3,0	0,60
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-16-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-22-...	0,18	2730	0,7	1,5	3,0	0,60
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-32-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-45-...	0,37	1320	1,4	3,0	7,5	0,58
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-63-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-90-...	0,75	2820	1,7	3,7	10	0,80
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-125-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -60-180-...	1,50	2820	4,0	8,8	26	0,70
ЭП4 X ₁ N X ₂ - 90-180-...	2,20	2820	6,0	13,2	38	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-4-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-5,6-...	0,37	1320	1,4	3,0	7,5	0,58
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-8-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-11-...	0,18	1350	0,7	1,5	3,0	0,60
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-16-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-22-...	0,37	2730	1,4	3,0	7,5	0,67
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-32-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-45-...	0,75	1350	2,5	5,5	12,5	0,64
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-63-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-90-...	1,50	2820	4,0	8,8	26	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -120-125-...	2,20	2820	6,0	13,2	38	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-4-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-5,6-...	0,37	1320	1,4	3,0	7,5	0,58
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-8-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-11-...	0,37	1320	1,4	3,0	7,5	0,58
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-16-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-22-...	0,75	2820	1,7	3,7	10	0,80
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-32-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-45-...	1,70	1380	3,6	7,9	16	0,82
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-63-...	2,20	2820	6,0	13,2	38	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-90-...	3,50	2800	7,6	11	38	0,83
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-125-...	4,80	2800	7,6	14	38	0,83
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -250-180-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -400-180-...	6,30	2800	10,0	22,0	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-4-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-5,6-...	0,40	670	3,0	6,6	10,5	0,45

Продолжение таблицы 3в

1	2	3	4	5	6	7
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-8-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-11-...	0,75	1350	2,5	5,5	12,5	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-16-...	1,50	2820	4,0	8,8	26	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-22-...	1,60	675	7	8	17	0,48
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-32-...	2,60	935	6,0	13,2	38	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-45-...	3,20	1400	7,0	11	38	0,8
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -500-90-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-8-...	0,75	2820	1,7	3,7	10	0,80
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-11-...	1,60	675	7	8	17	0,48
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-16-...	1,50	1380	3,6	7,9	16	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-22-...	3,20	1400	7,0	11	38	0,8
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-32-...	3,50	2800	7,6	11	38	0,83
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-45-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-63-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -630-90-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-4-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-5,6-...	0,75	2820	1,7	3,7	10	0,80
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-8-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-11-...	1,50	1380	3,6	7,9	16	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-16-...	3,50	2800	7,6	11	38	0,83
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-22-...	3,50	2800	7,6	11	38	0,83
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-32-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-45-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1000-63-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-4-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-5,6-...	0,75	2820	1,7	3,7	10	0,80
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-8-...	1,60	675	7	8	17	0,48
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-11-...	1,50	1380	3,6	7,9	16	0,70
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-16-...	3,20	1400	7,0	11	38	0,8
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-22-...	3,50	2800	7,6	11	38	0,83
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-32-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-45-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-63-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -1500-90-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-4-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-5,6-...	1,60	675	7	8	17	0,48
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-8-... ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-11-...	3,20	1400	7,0	11	38	0,8
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-16-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-22-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-32-...	6,30	2800	10,0	22	58	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-45-...	11,00	2850	22	48	120	0,65
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -2000-90-...	20,00	2850	30	70	190	0,9
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-4-...	4,20	915	11	15	36	0,58
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-5,6-...	5,60	1420	11	16	36	0,58

Продолжение таблицы 3в

1	2	3	4	5	6	7
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-8-...	4,20	915	11	15	36	0,58
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-11-...	8,00	2880	22	48	120	0,65
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-16-...	6,30	905	18	28	120	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-22-...	11,80	1410	18	30	120	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-32-...	16,00	895	30	55	93	0,5
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -4000-45-...	20,00	2850	30	70	190	0,9
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -6000-22-...	11,80	1410	18	30	120	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-4-...	3,20	915	20	30	70	0,44
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-5,6-...	5,60	1420	11	16	36	0,58
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-11-...	8,00	2880	22	48	120	0,65
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-16-...	16,00	895	30	55	93	0,5
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -8000-22-...	20,00	1400	30	70	190	0,9
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-4-...	8,00	2880	22	48	120	0,65
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-5,6-...	8,50	905	22	55	120	0,65
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-11-...	11,80	1410	18	30	120	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-16-...	20,00	2850	30	70	190	0,9
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -12000-22-...	20,00	1400	30	70	190	0,9
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-4-...	8,00	2880	22	48	120	0,65
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-5,6-...						
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-8-...	11,8	1410	18	30	120	0,78
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-11-...	20,00	1400	30	70	190	0,9
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-16-...	19,00	895	35	120	170	0,7
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -16000-22-...	26,50	1400	65	200	370	0,88
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-4-...	8,00	2880	22	48	120	0,65
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-5,6-...	20,00	1400	30	70	190	0,9
ЭП4 X ₁ N-X ₂ -24000-8-...	20,00	1400	30	70	190	0,9

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

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 5 минут (режим S2-5 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 включения с частыми пусками (900 включений в час) при коэффициенте инерции (отношении момента инерции нагрузки к моменту инерции ротора двигателя и связанных с ним подвижных деталей привода) $F1$ 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 %, 900 включений в час, $F1 < 4$), (данный режим допустим для приводов только в варианте исполнения для запорно-регулирующей арматуры).

В указанных режимах текущее значение момента нагрузки может:

- 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 1 с.

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

Для выключения электродвигателя при его перегреве предназначены контакты термовыключателя электродвигателя. Нормально замкнутые контакты термовыключателя размыкаются при температуре обмоток двигателя выше 125-130 °С и замыкаются при снижении температуры обмоток до 120-90 °С. Термовыключатель следует включать последовательно в цепь управления пускателем двигателя привода для выключения двигателя при размыкании контактов термовыключателя. Термовыключатель рекомендуется использовать во всех режимах работы привода.

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 (не более ± 20 % для приводов специального исполнения для применения в установках с повышенным уровнем вибрации).

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 41, 43, 44 определяется верхним пределом, указанным в характеристиках блока управления, используемого в приводе (таблица 1г);

б) пределы настройки, указанные для конструктивных схем 41, 43, 44 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 68 дБА.

1.2.17 Привод удовлетворяет нормам помехоэмиссии установленных для класса "А" в соответствии с ГОСТ Р 51522-99.

1.2.18 Привод имеет защиту от проникновения внутрь их оболочки пыли и воды, соответствующую уровню IP67 (опционно IP68, IP54) по ГОСТ 14254-96.

1.2.19 Элементы (микровыключатели), реализующие "сухой контакт" в блоке управления привода, имеют следующие характеристики:

а) микровыключатели должны работать в условиях:

максимальный ток, коммутируемый микровыключателями:

- 500 мА - в цепях переменного тока частотой 50 и 60 Гц и напряжением до 250 В,

- 400 мА - в цепях постоянного тока напряжением до 250 В;

минимальный ток, коммутируемый микровыключателями:

- 20 мА - в цепях переменного тока частотой 50 и 60 Гц и напряжением до 250 В,

- 1 мА - в цепях постоянного тока напряжением от 15 до 60 В, при этом падение напряжения на замкнутых контактах должно быть не более 0,25 В;

время срабатывания при замыкании и размыкании должно быть не более 0,04 с;

б) термовыключатель двигателя имеет следующие характеристики:

- допустимый ток через замкнутые контакты: до 1 А в цепях переменного тока с напряжением до 220 В и до 1 А в цепях постоянного тока с напряжением до 30 В;

- минимальные величины тока термовыключателей не регламентируются;

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

1.2.20 Параметры надежности.

Вероятность безотказной работы в течение 4 лет при наработке до 3000 циклов для приводов запорной арматуры и 1 млн. пусков для приводов запорно-регулирующей арматуры в режимах и условиях, допускаемых настоящими РЭ, составляет не менее 0,98.

Назначенный срок службы привода составляет не менее 30 лет, при условии проведения регламентных работ и соблюдения режимов эксплуатации, определенных в руководстве по эксплуатации привода.

Ресурс работы привода в режимах и условиях, допускаемых настоящими РЭ, составляет не менее 10 000 циклов для приводов запорной арматуры и 3,5 млн. пусков (при средней частоте 150 пусков в час) для приводов запорно-регулирующей арматуры.

1.2.21 Стойкость к внешним воздействиям.

Привод является стойким к синусоидальной вибрации в диапазоне частот 0,5-100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с^2 (1 g).

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	У1*
2	+60	-40		
3	+60	-60	80 % при 25 °С	УХЛ1*
4	+60	-10	100 % при 35 °С	T1*
5	+40	-40	100 % при 25 °С	M1*
6	+40	-40	98 % при 25 °С	M5.1*

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, 44);
- модуль основного редуктора;
- модуль ручного дублера;
- модуль питания;
- блок управления;
- присоединительный фланец;
- выходной редуктор (у конструктивных схем 410 и 430).

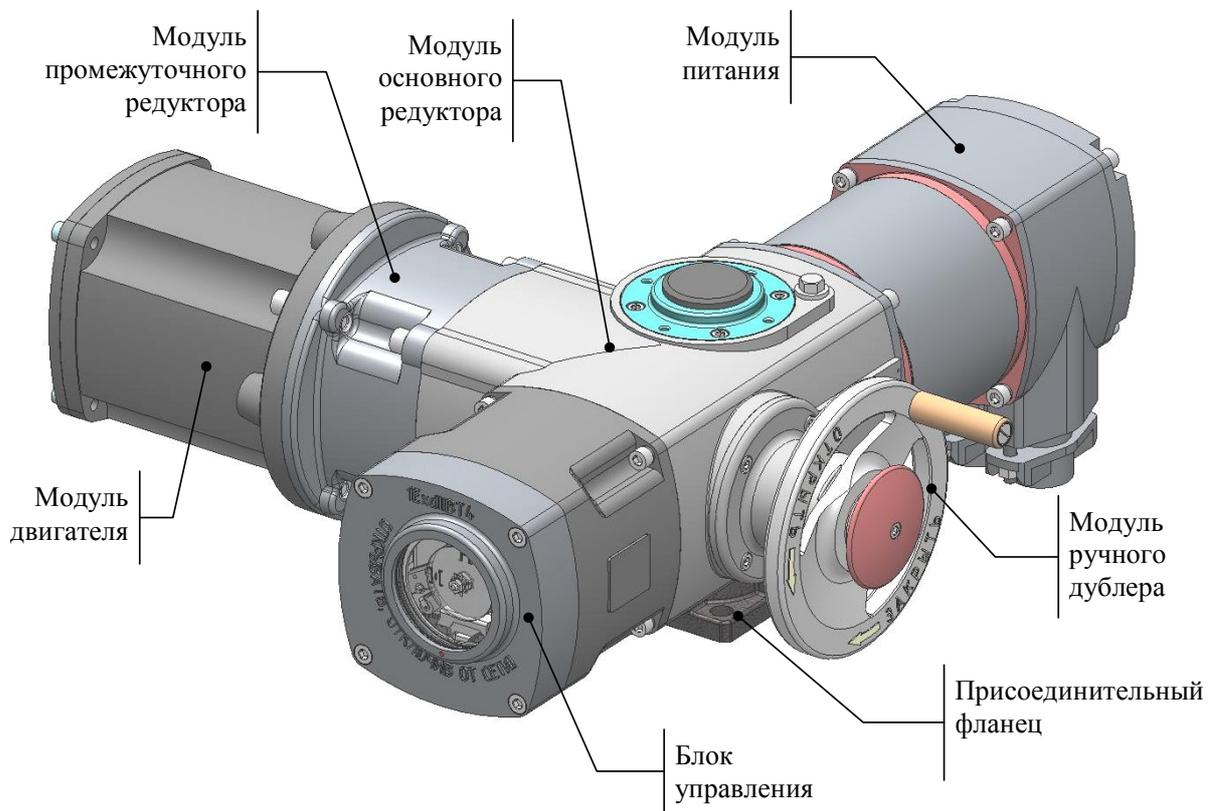


Рисунок 2а – Привод конструктивной схемы 41

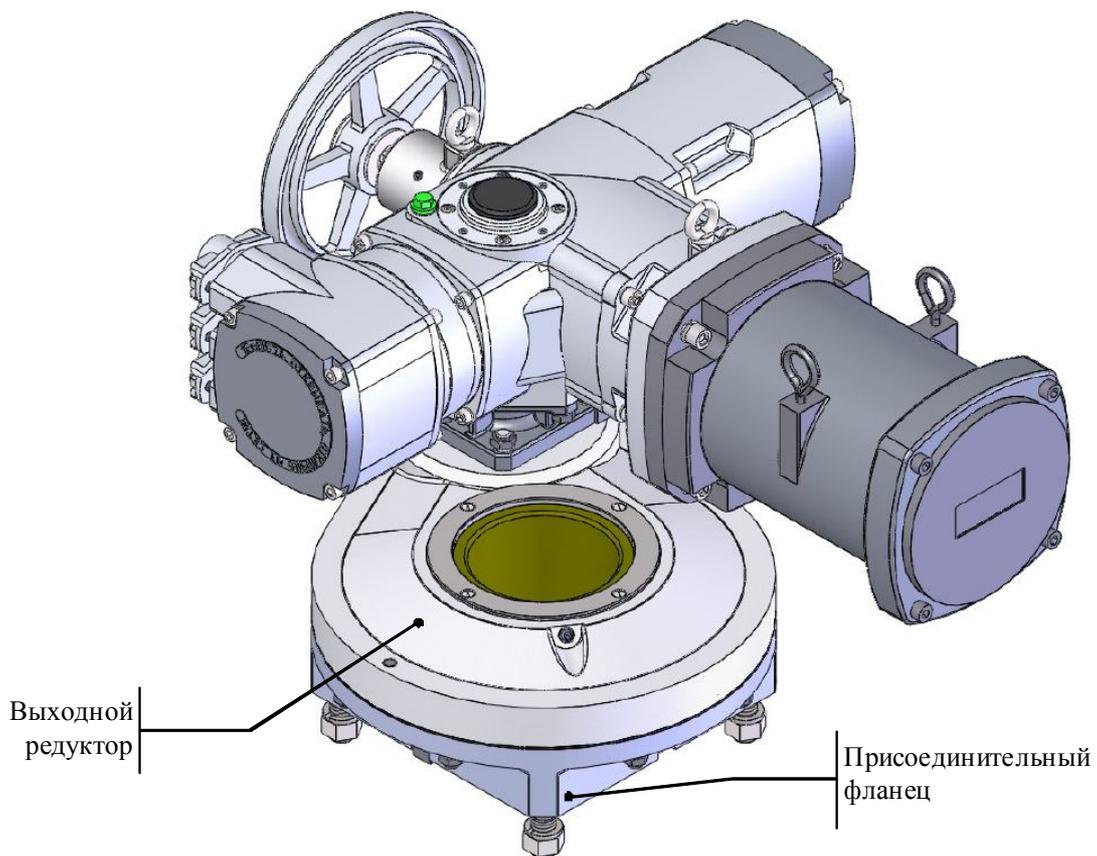


Рисунок 2б – Привод конструктивной схемы 410

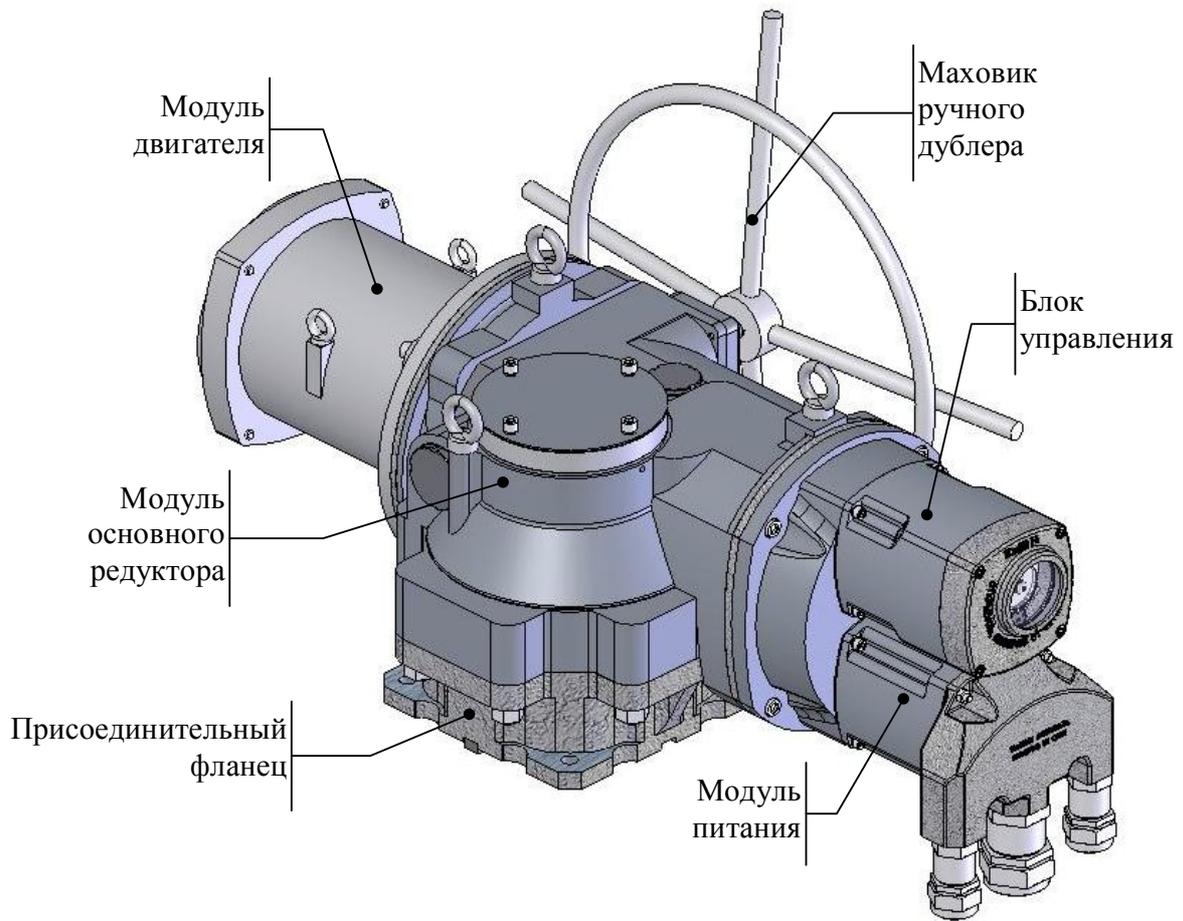


Рисунок 2в – Привод конструктивной схемы 43

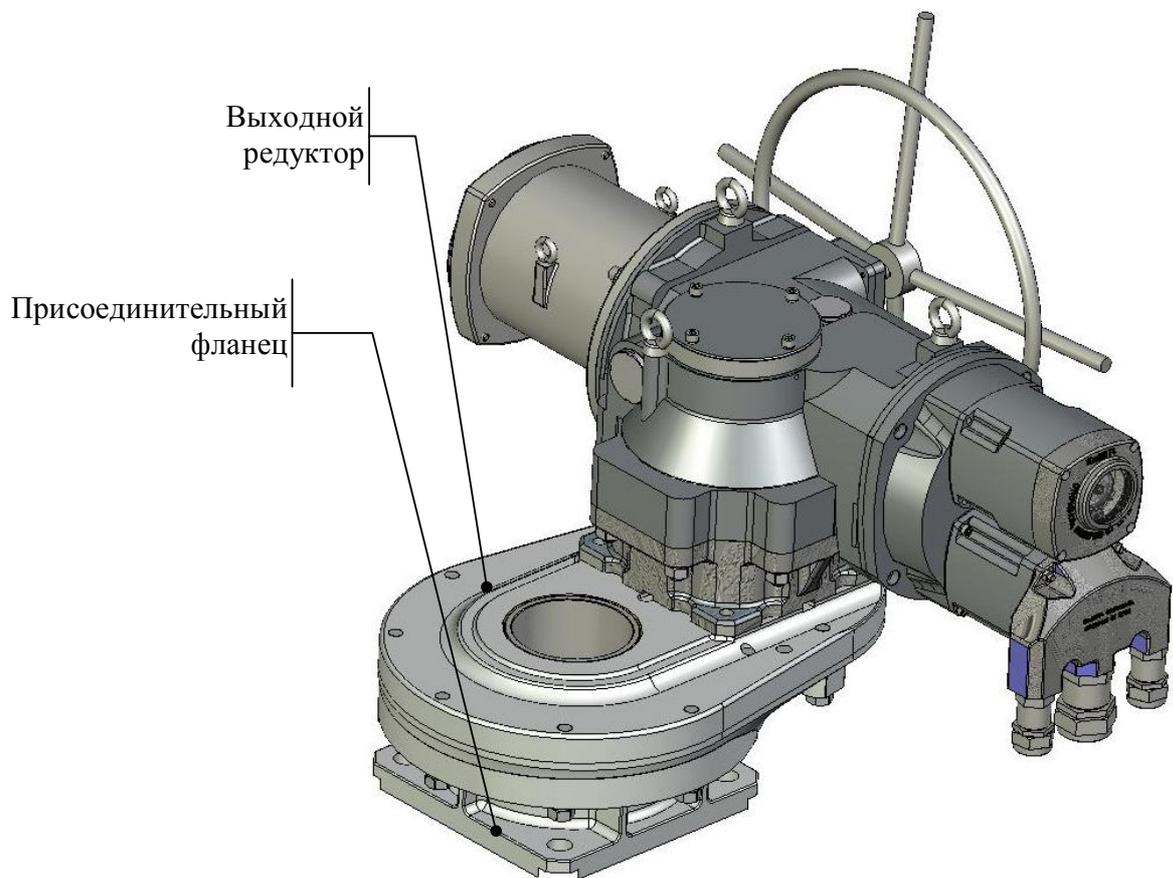


Рисунок 2г – Привод конструктивной схемы 430

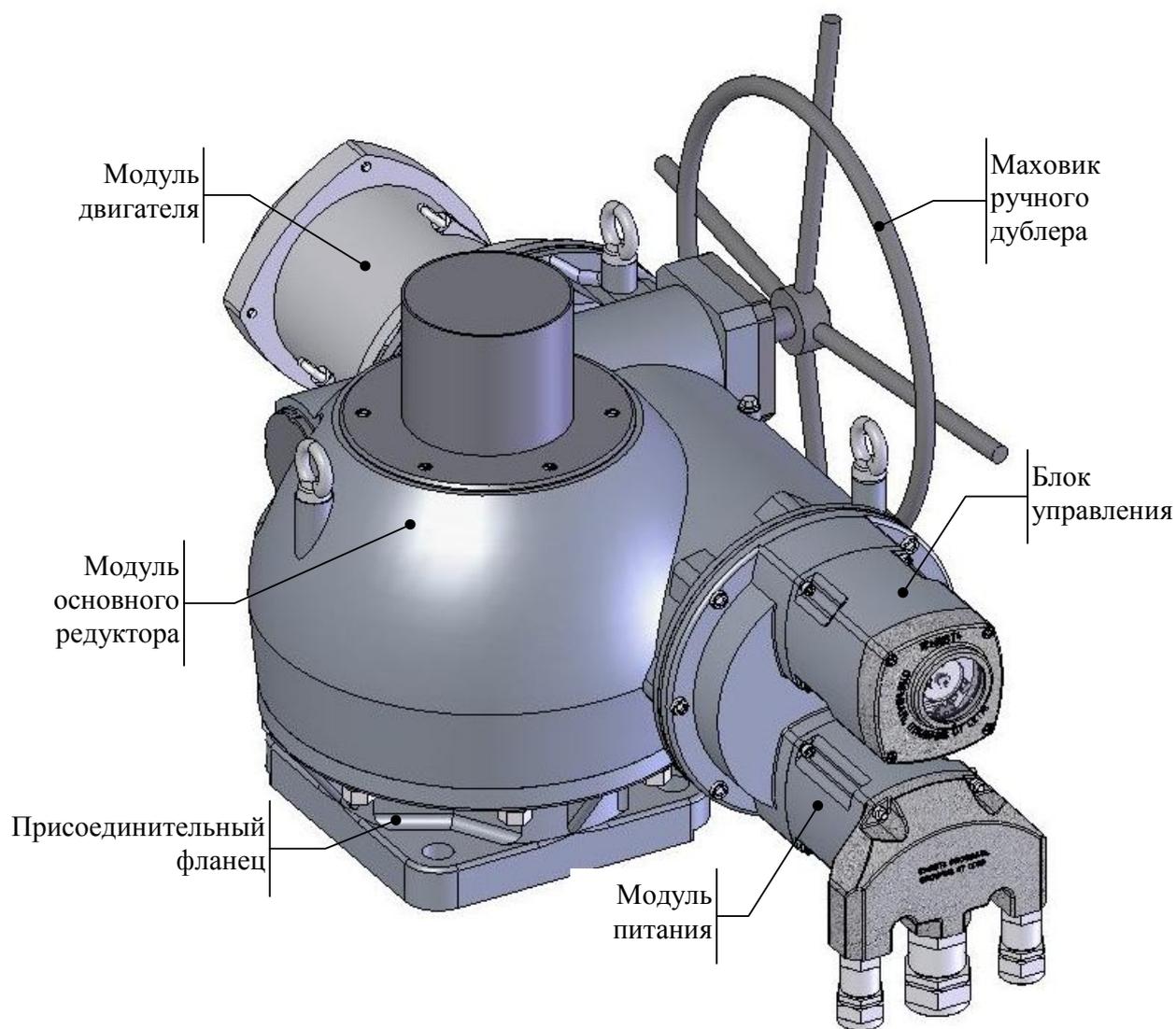


Рисунок 2д – Привод конструктивной схемы 44

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 41, 43, 44) 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.

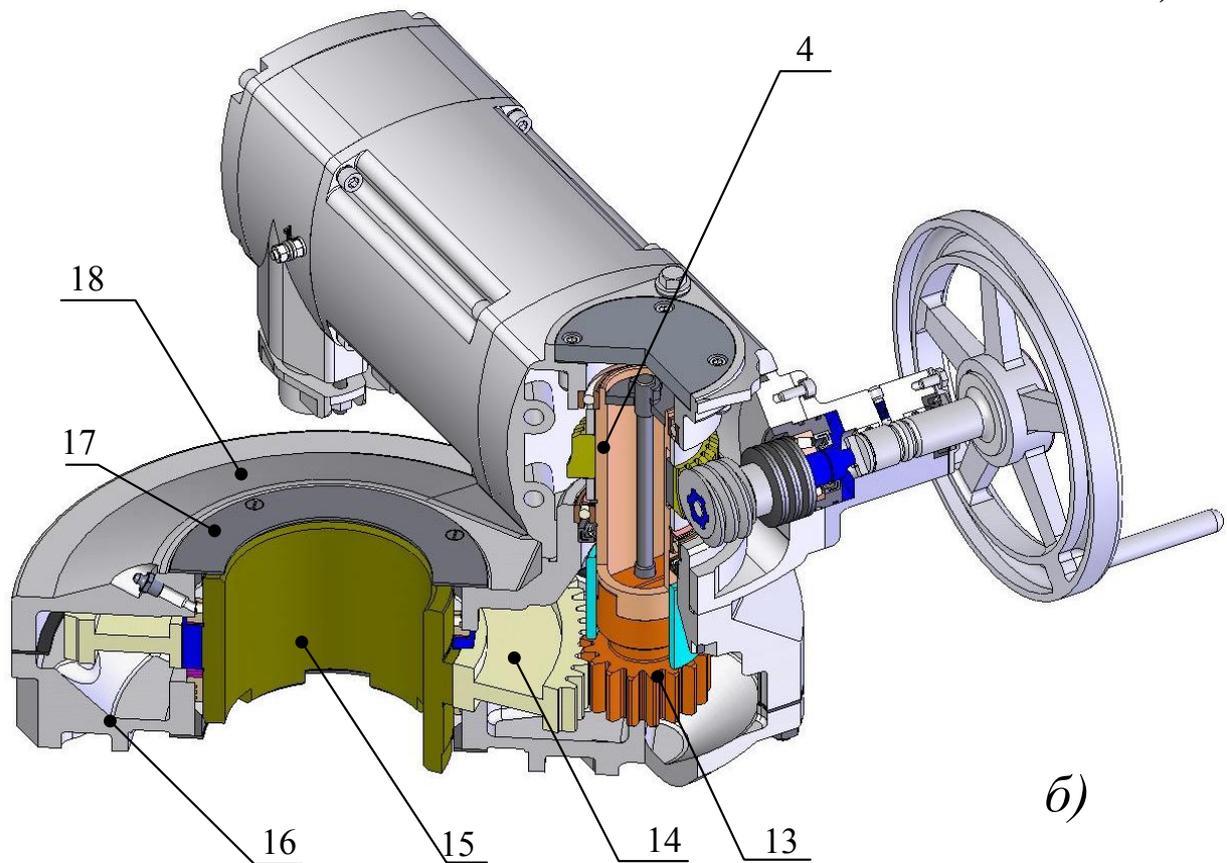
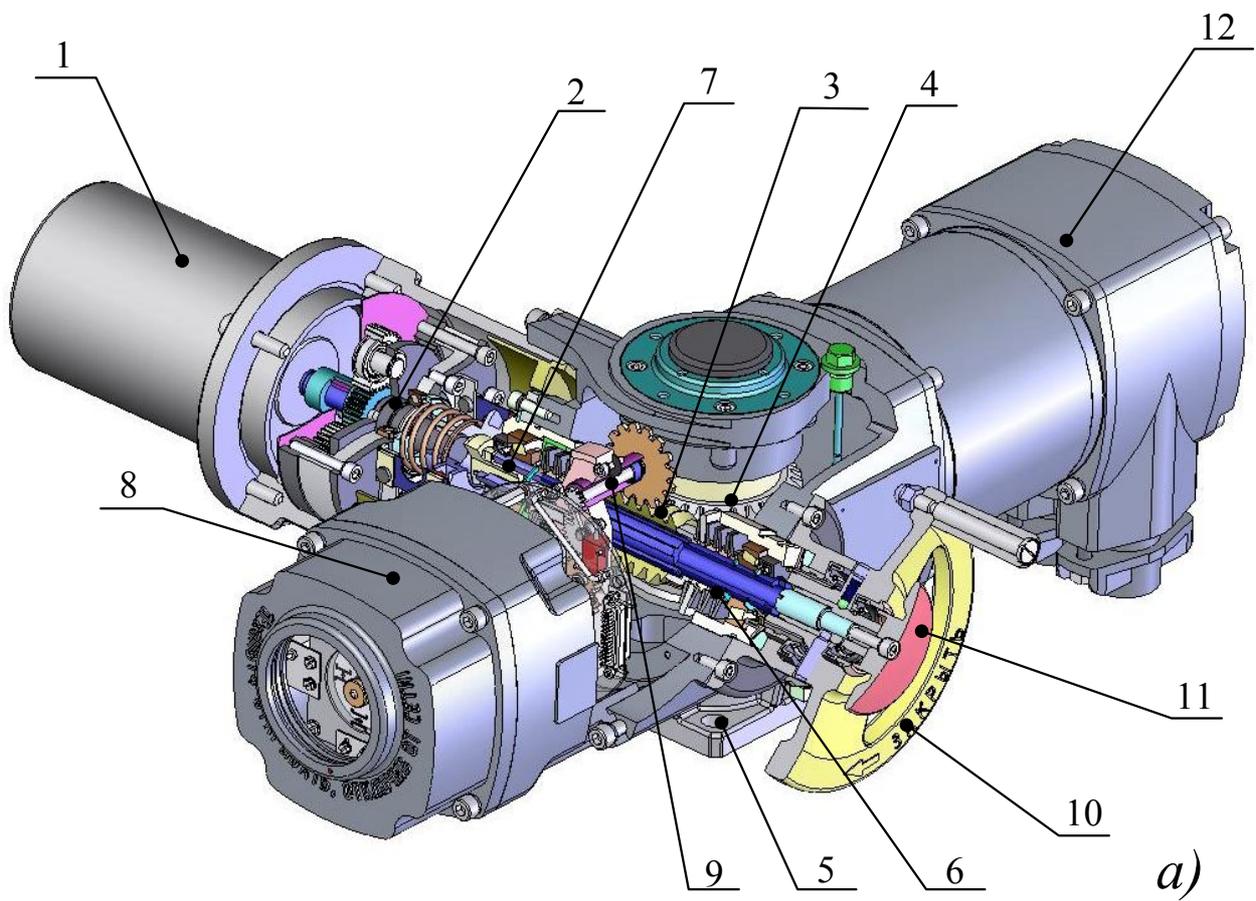


Рисунок 3 – Устройство привода:
 а – конструктивная схема 41, б – конструктивная схема 410

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.

Каждому габариту привода соответствует один вариант исполнения корпуса модуля основного (червячного) редуктора с двумя кратными вариантами передаточного числа. Исполнение выходного вала не зависит от передаточного числа и определяется габаритом фланца 5 и типом соединения с валом арматуры.

Модуль промежуточного редуктора (присутствует в некоторых исполнениях приводов конструктивных схем 41, 410, 43, 430, 44) 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 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.

У приводов конструктивных схем 43, 430 и 44 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:

- взрывозащищенные приводы: через герметизированные (взрывозащищенные) кабельные вводы, соответствующие требованиям взрывозащищенного исполнения по ГОСТ Р 51330.0-99;

- приводы общепромышленного исполнения: через общепромышленные кабельные вводы или с помощью штепсельных разъемов без кабельных вводов.

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.

- **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.

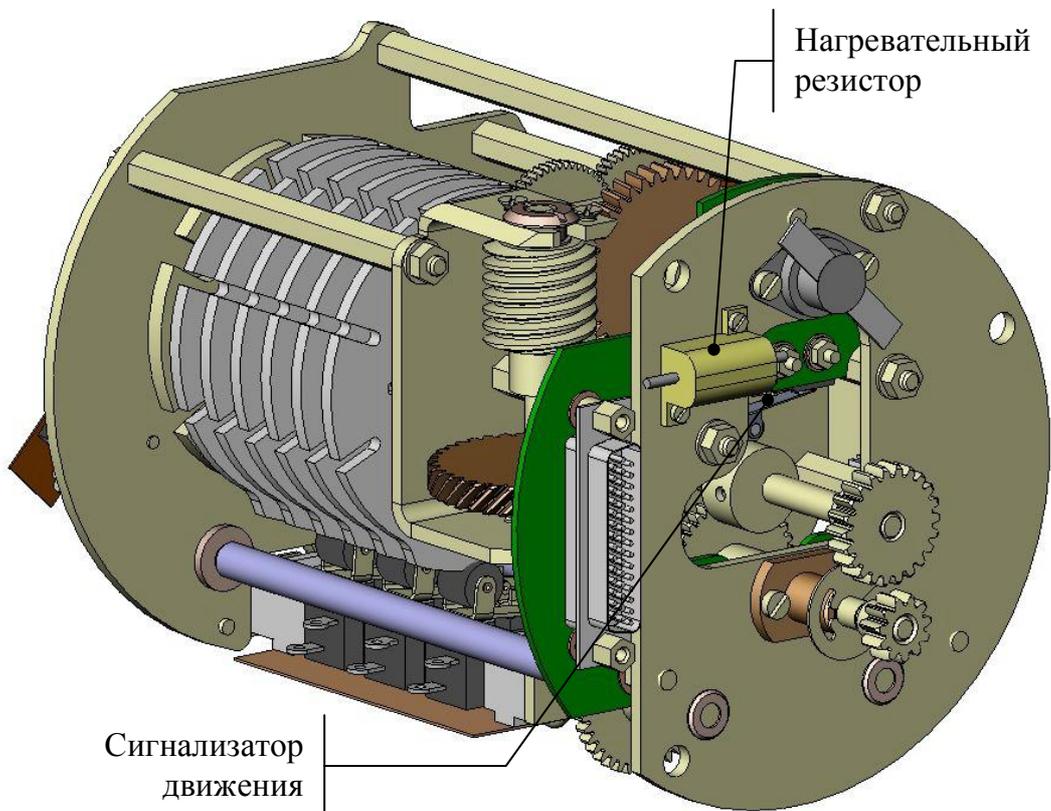
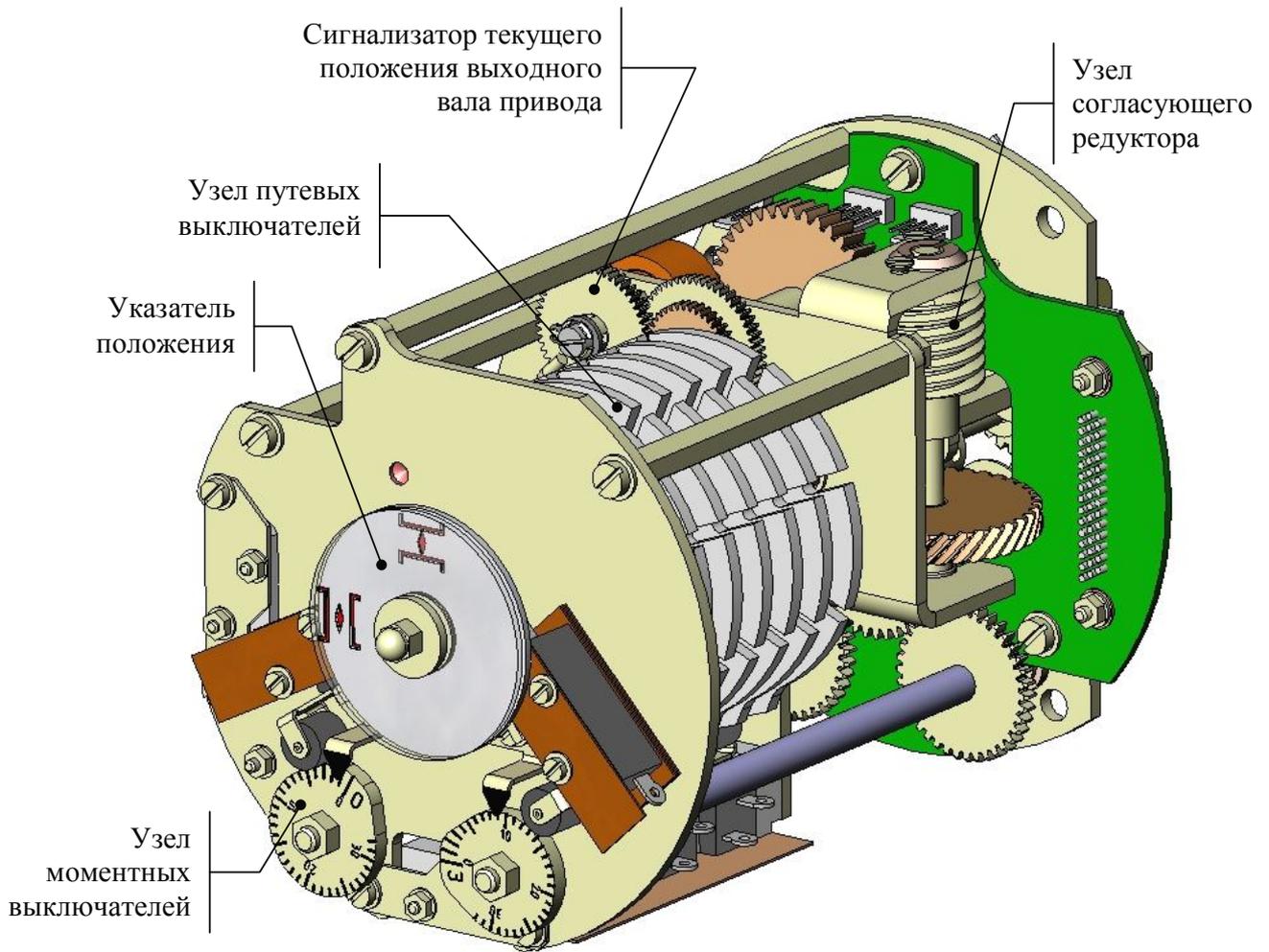


Рисунок 4 – Механический блок управления:

- **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 - блинкер) 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.

- **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.

Присоединительный фланец для установки на арматуру может быть выполнен в соответствии с ОСТ 26-07-763-73 (типы фланцев А, Б, В, Г, Д) или ИСО 5210-91 (типы фланцев F07, F10, F14, F16, F25, F30, F35, F40). В приводах с выходным редуктором (конструктивные схемы 410 и 430) нижняя часть корпуса редуктора 16 является присоединительным фланцем.

1.4 Маркировка

Каждый привод снабжается паспортной табличкой, на которой представлены:

- товарный знак и (или) наименование предприятия -изготовителя;
- наименование и (или) условное обозначение привода;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- крутящий момент, равный верхнему пределу настройки ограничителя крутящего момента, Н·м;
- частота вращения выходного вала, об/мин;
- число оборотов выходного вала, равное нижнему и верхнему пределам настройки путевых выключателей, об;
- заводской номер привода;
- диапазон температур окружающей среды, °С;
- масса привода, кг;
- год выпуска;
- напряжение электропитания, В;
- частота электропитания, Гц;
- номинальная мощность двигателя, кВт (указывается в паспорте привода);
- надпись «Изготовлено в России» (только на табличках приводов, предназначенных для экспорта).

На корпусе привода взрывозащищенного исполнения нанесена маркировка взрывозащиты и предупредительные надписи, соответствующие требованиям ГОСТ Р51330.0-99.

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» и «Правил устройства электроустановок»;

– 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.

2.1.2 Обеспечение взрывозащищенности и общие требования к монтажу



Информация по обеспечению взрывозащищенности относится к приводам со взрывозащищенным исполнением

Взрывозащищенность приводов достигается за счет:

а) заключения токоведущих частей в отделения оболочки с щелевой взрывозащитой в местах сопряжения деталей и узлов, способных выдержать давление взрыва и исключают передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду, что подтверждается результатами испытаний. Взрывоустойчивость приводов проверяется при изготовлении путем гидравлических испытаний корпусных деталей, после чего на деталях,

прошедших испытания, ставится клеймо «ГИ» – гидроиспытано, что соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.1–99;

б) ограничения температуры нагрева наружных частей приводов (не более 135 °С), что подтверждено результатами испытаний;

в) уплотнения кабелей в кабельных вводах специальными резиновыми кольцами по ГОСТ Р 51330.1–99;

г) предохранения от самоотвинчивания всех болтов, крепящих деталей, обеспечивающих взрывозащиту, а также токоведущих и заземляющих зажимов с помощью пружинных шайб или контргаек;

д) высокой механической прочности приводов, что подтверждается результатами испытаний;

е) наличия предупредительной надписи на крышке вводного отделения и блока управления приводов «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!»;

ж) защиты от коррозии консистентной смазкой всех поверхностей, обозначенных словом «ВЗРЫВ».

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:

- знак взрывозащиты и предупредительной надписи;
- отсутствие повреждений оболочки;
- 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 взрывозащитных 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 взрывонепроницаемость 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 НГ-222 АФ ТУ38.401-58-215-98 (вариант защиты ВЗ-8), либо смазка ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-87 (вариант защиты ВЗ-4).

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) для привода конструктивной схемы 41: поднимите привод на стропах, грузоподъемность которых рассчитана на его вес (рисунок 5);
для приводов конструктивных схем 410, 43, 430, 44: поднимите привод за рым-болты



Рисунок 5 – Монтаж привода на арматуру



Не поднимайте привод за маховик ручного дублера. Не поднимайте привод в сборе с арматурой без страховочных строп к приводу и арматуре одновременно.

- 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.

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, 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. 73.



Привод с механическим блоком управления серии М1 НЕ ОСНАЩЕН пускателями электродвигателя.

2.2.3.1 Подключение привода с кабельными вводами с клеммным подключением производится в следующей последовательности:

а) при помощи торцевого ключа открутите четыре винта крепления крышки модуля питания (рисунок 6а) 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) для привода с кабельными вводами со шпильками: отвинтите гайки со шпилек штуцера кабельного ввода и снимите штуцер (рисунок 7а);

для привода с кабельными вводами без шпилек: отвинтите зажимную гайку кабельного ввода (рисунок 7б);

г) извлеките из кабельных вводов заглушки, а для привода с промышленными кабельными вводами и уплотнители;

д) для привода с кабельными вводами со шпильками: пропустите подключаемый кабель через штуцер кабельного ввода;

для привода с кабельными вводами без шпилек: пропустите подключаемый кабель сначала через зажимную гайку, а затем через уплотнитель;

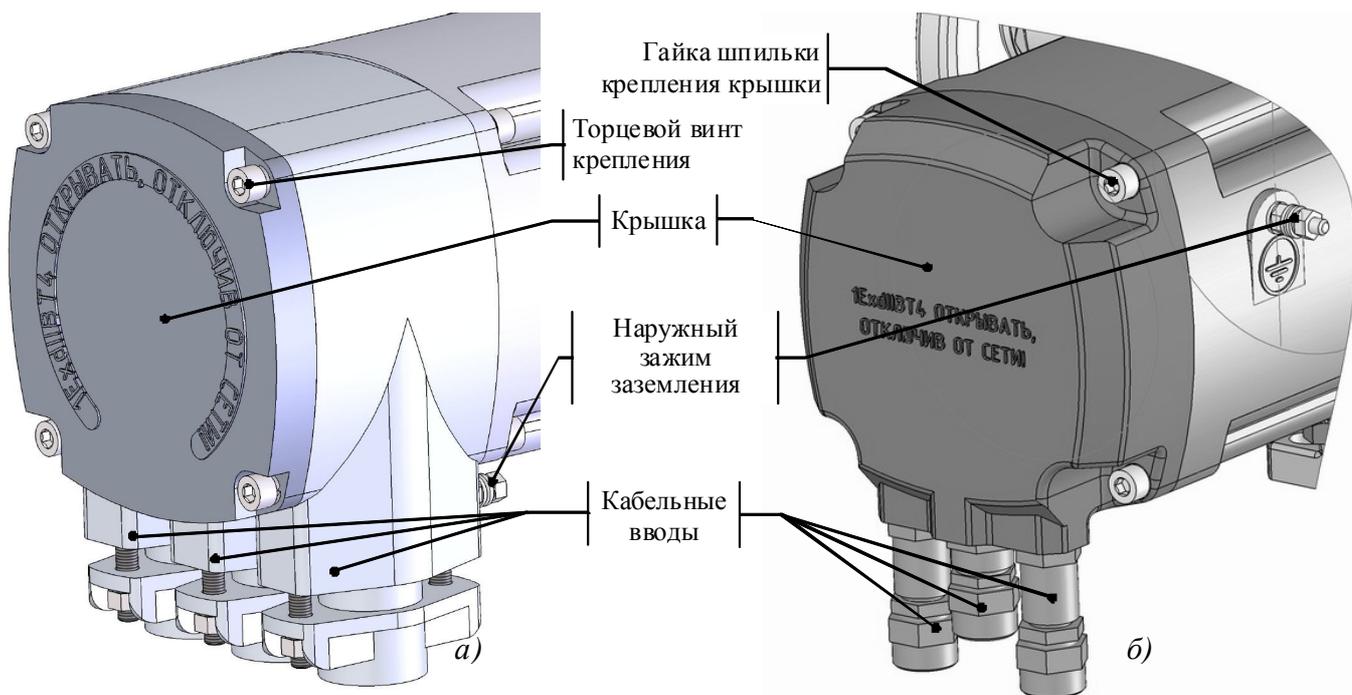


Рисунок 6 – Модуль питания привода с кабельными вводами:
 а – с клеммным подключением, б – со штепсельным подключением

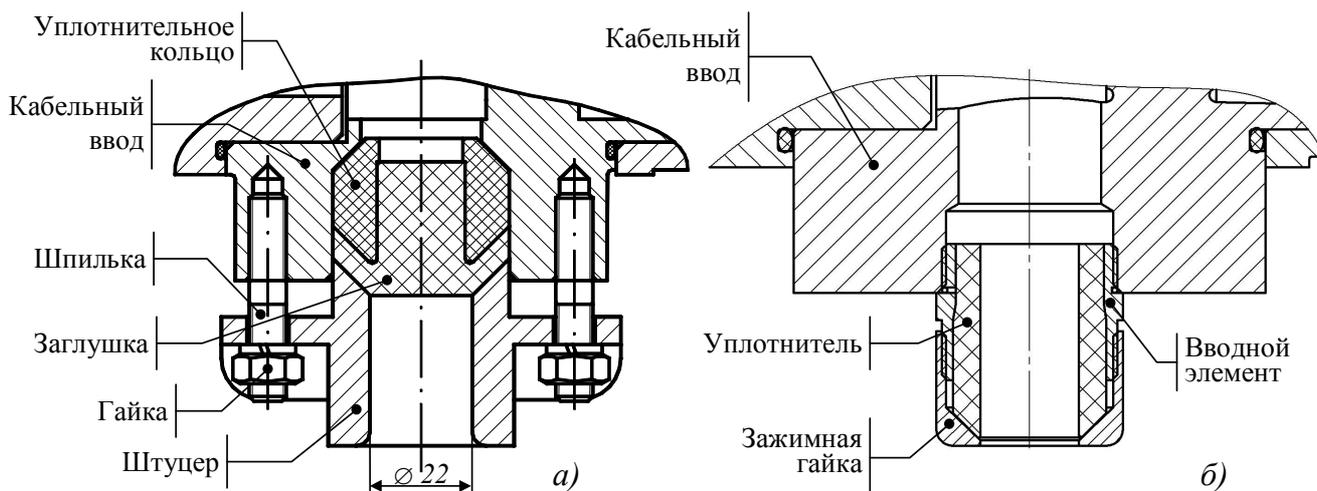
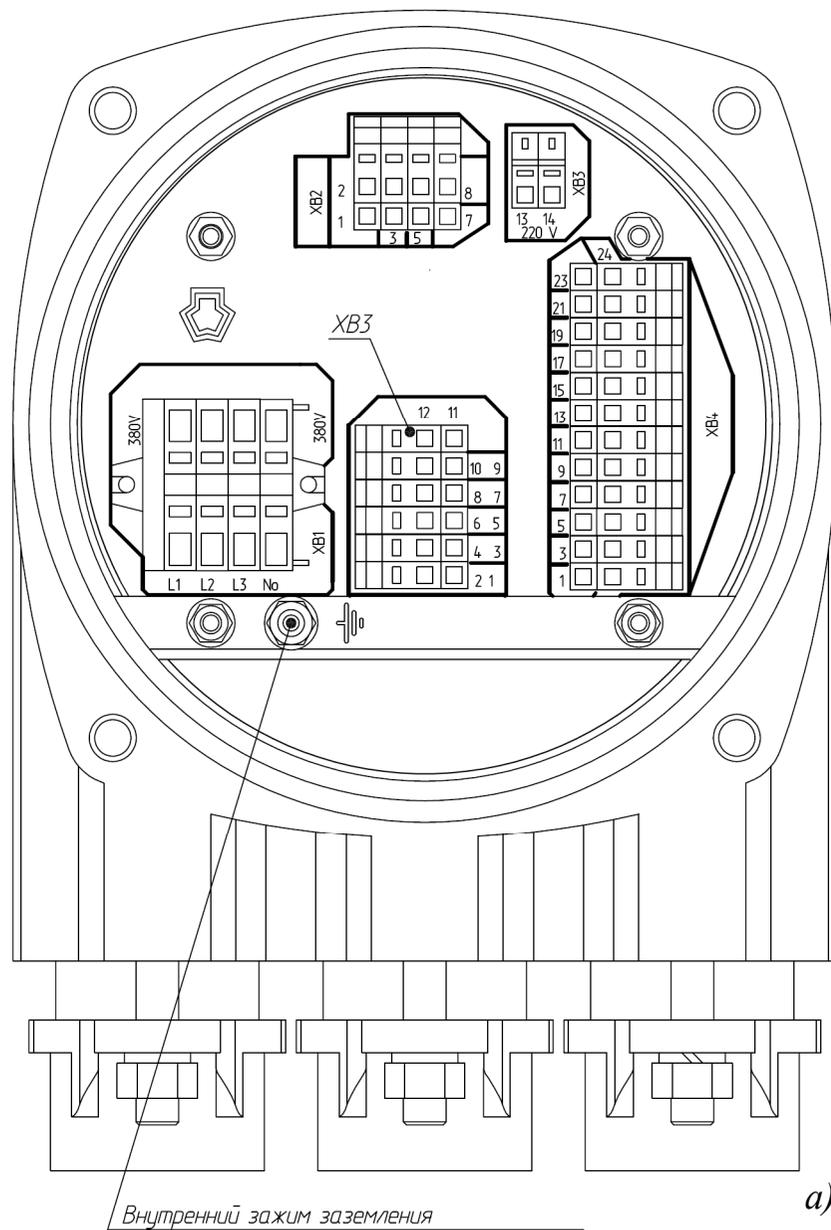


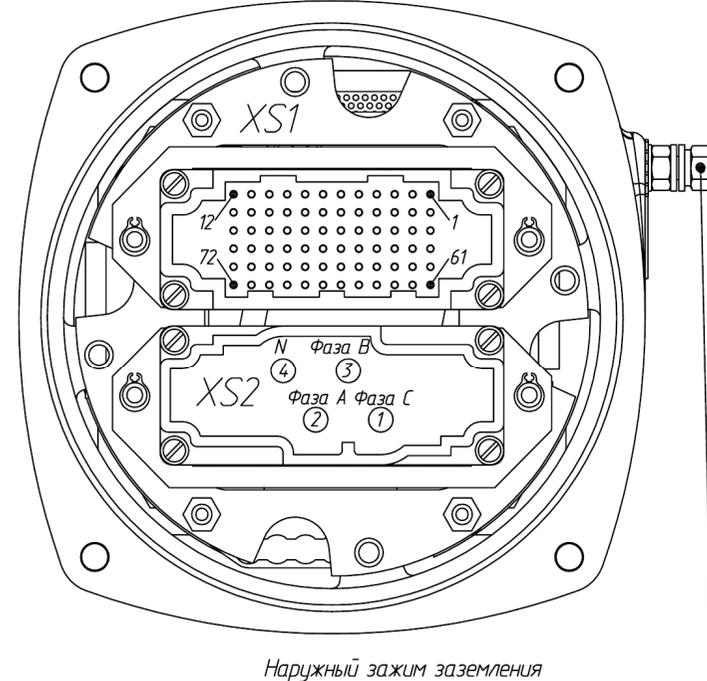
Рисунок 7 – Кабельный ввод:
 а – со шпильками, б – без шпилек

е) 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;

ж) подключите концы проводов к соответствующим контактам клеммного разъема (рисунок 8а, таблица 5);



Вид на электропривод со снятой крышкой



Вид на крышки с внутренней стороны

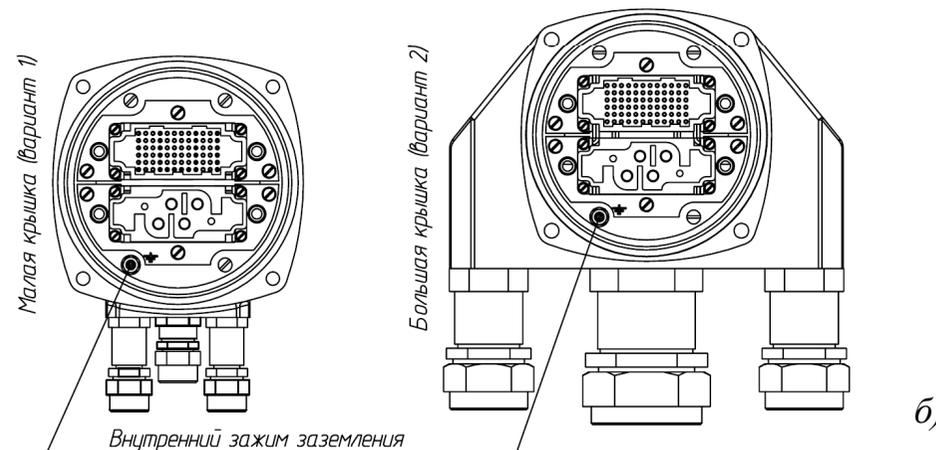


Рисунок 8 – Модуль питания привода с кабельными вводами со снятой крышкой:
а – с клеммным подключением; б – со штепсельным подключением

и) для привода с кабельными вводами со шпильками: затяните шуцер кабельного ввода гайками до обеспечения плотного прилегания уплотнительного кольца к кабелю;

для привода с кабельными вводами без шпилек: затяните зажимную гайку кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания уплотнителя к кабелю;

к) неиспользуемые кабельные вводы закройте заглушками;

л) подключите заземление;

м) проверьте величину сопротивления заземления. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом;

н) установите крышку модуля питания и затяните ее четырьмя винтами.

2.2.3.2 Подключение привода с кабельными вводами 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) отвинтите зажимную гайку кабельного ввода;

г) извлеките из кабельных вводов заглушки и уплотнители;

д) пропустите подключаемый кабель сначала через зажимную гайку, а затем через уплотнитель;

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

ж) подключите концы проводов к соответствующим контактам снятой крышки модуля питания (рисунок 8б, таблица 6);

и) затяните зажимную гайку до обеспечения плотного прилегания уплотнителя к кабелю;

к) неиспользуемые кабельные вводы закройте заглушками;

л) подключите заземление;

м) проверьте величину сопротивления заземления. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом;

н) установите крышку модуля питания и затяните ее четырьмя гайками шпилек.

2.2.3.3 Подключение привода без кабельных вводов со штепсельным подключением производится в следующей последовательности:

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

б) подготовьте (разберите) ответные части штепсельных разъемов – кабельные розетки (входят в комплект поставки привода) к подключению проводников кабелей;

в) подключите (припаяйте) заранее подготовленные концы проводников кабелей к соответствующим контактам кабельных розеток (таблица 7);

г) соберите и подключите кабельные розетки к соответствующим вилкам на приводе (рисунок 9);

д) подключите заземление;

е) проверьте величину сопротивления заземления. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом;

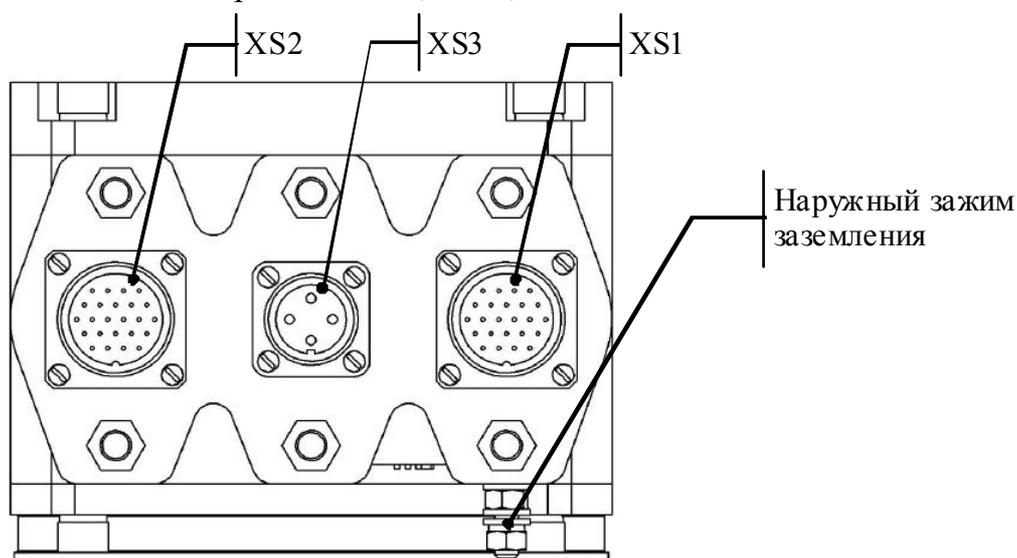


Рисунок 9 – Расположение разъемов на модуле питания привода со штепсельным подключением без кабельных вводов (вид снизу)

После электрического подключения необходимо проверить:

– работу привода от ручного дублера (см. п.2.3.1 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 53);

– работу привода от электродвигателя, для чего необходимо осуществить пробный пуск привода (см. п.2.5 "Пробный пуск", стр. 66).



Пуск осуществлять на короткое время, позволяющее определить направление движения.



После электрического подключения привода, должен быть включен антиконденсатный подогрев блока управления привода (подано напряжение 220 В на обогревательный элемент). Невыполнение данного требования приводит к потере гарантии на привод.

Таблица 5 – Назначение контактов с клеммным подключением через кабельные вводы

Разъем ХВ1			
№ 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		
4	Нулевой контакт сети переменного тока 380 В		
Разъем ХВ2			
№ контакта	Назначение		
1	Выдача сигнала о текущем положении выходного вала привода с потенциометрического датчика положения или через интерфейс «токовая петля» 4...20 мА (тип датчика определяется исполнением привода)	Контакт «0»/ «-»	
2		Контакт «1»/ «+»	
3		Контакт «2»	
4-8	Не используются		
Разъем ХВ3			
№ контакта	Назначение		
1	Выдача сигнала с датчика температуры двигателя	Контакт «2»	
2		Контакт «1»	
3	Выдача сигнала о факте вращения выходного вала привода (блинкер)	Контакт «2»	
4		Контакт «1»	
5-12	Не используются		
13	Подача напряжения 220 В на обогревательный элемент	Контакт «1»	
14		Контакт «2»	
Разъем ХВ4 (при четырехконтактных выключателях)			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты концевого выключателя положения «Открыто» SQ1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 2
2		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
3			Контакт 2
4		Контакт 1	
5	Контакты концевого выключателя положения «Закрыто» SQ2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 2
6		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
7			Контакт 2
8		Контакт 1	
9	Контакты моментного выключателя SQ3 при движении в сторону открывания арматуры	Нормально замкнутые контакты	Контакт 2
10		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
11			Контакт 2
12		Контакт 1	
13	Контакты моментного выключателя SQ4 при движении в сторону закрывания арматуры	Нормально замкнутые контакты	Контакт 2
14		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
15			Контакт 2
16		Контакт 1	
17	Контакты первого промежуточного путевого выключателя S1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 2
18		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
19			Контакт 2
20		Контакт 1	
21	Контакты второго промежуточного путевого выключателя S2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 2
22		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
23			Контакт 2
24		Контакт 1	

Продолжение таблицы 5

Разъем ХВ4 (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	
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	

Таблица 6 – Назначение контактов со штепсельным подключением через кабельные вводы

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

Продолжение таблицы 6

Разъем XS1 (при четырехконтактных выключателях)			
№ контакта	Назначение		
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	Нормально замкнутый контакт	
2		Общий	
3		Не используется	
4		Нормально разомкнутый контакт	
5	Контакты концевого выключателя положения «Закрыто» SQ2	Нормально замкнутый контакт	
6		Общий	
7		Не используется	
8		Нормально разомкнутый контакт	
9	Контакты моментного выключателя SQ3 при движении в сторону открывания арматуры	Нормально замкнутый контакт	
10		Общий	
11		Не используется	
12		Нормально разомкнутый контакт	
13	Контакты моментного выключателя SQ4 при движении в сторону закрывания арматуры	Нормально замкнутый контакт	
14		Общий	
15		Не используется	
16		Нормально разомкнутый контакт	
17	Контакты первого промежуточного путевого выключателя S1	Нормально замкнутый контакт	
18		Общий	
19		Не используется	
20		Нормально разомкнутый контакт	
21	Контакты второго промежуточного путевого выключателя S2	Нормально замкнутый контакт	
22		Общий	
23		Не используется	
24		Нормально разомкнутый контакт	
Разъем XS1 (при четырех- и трехконтактных выключателях)			
№ контакта	Назначение		
25	Выдача сигнала с датчика температуры двигателя	Контакт «1»	
26		Контакт «2»	
27	Выдача сигнала о факте вращения выходного вала привода (блинкер)	Контакт «1»	
28		Контакт «2»	
33	Выдача сигнала о текущем положении выходного вала привода с потенциометрического датчика положения или через интерфейс «токовая петля» 4...20 мА (тип датчика определяется исполнением привода)	Контакт «1»/ «+»	
34		Контакт «0»/ «-»	
36		Контакт «2»	
71	Подача напряжения 220 В на обогревательный элемент	Контакт «1»	
72		Контакт «2»	
Разъем XS2			
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		
4	Нулевой контакт сети переменного тока 380 В		

Таблица 7 – Назначение контактов со штепсельным подключением без кабельных вводов

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	Нормально замкнутый контакт	
2		Общий	
3		Не используется	
4		Нормально разомкнутый контакт	
5	Контакты концевого выключателя положения «Закрыто» SQ2	Нормально замкнутый контакт	
6		Общий	
7		Не используется	
8		Нормально разомкнутый контакт	
9	Контакты моментного выключателя SQ3 при движении в сторону открывания арматуры	Нормально замкнутый контакт	
10		Общий	
11		Не используется	
12		Нормально разомкнутый контакт	
13	Контакты моментного выключателя SQ4 при движении в сторону закрывания арматуры	Нормально замкнутый контакт	
14		Общий	
15		Не используется	
16		Нормально разомкнутый контакт	

Продолжение таблицы 7

Разъем XS1 (при трехконтактных выключателях)		
№ контакта	Назначение	
17	Контакты первого промежуточного путевого выключателя S1	Нормально замкнутый контакт
18		Общий
19		Не используется
20		Нормально разомкнутый контакт
21	Контакты второго промежуточного путевого выключателя S2	Нормально замкнутый контакт
22		Общий
23		Не используется
24		Нормально разомкнутый контакт
Разъем XS2		
№ контакта	Назначение	
1	Выдача сигнала с датчика температуры двигателя	Контакт «1»
2		Контакт «2»
3	Выдача сигнала о факте вращения выходного вала привода (блинкер)	Контакт «1»
4		Контакт «2»
9	Выдача сигнала о текущем положении выходного вала привода с потенциометрического датчика положения или через интерфейс «токовая петля» 4...20 мА (тип датчика определяется исполнением привода)	Контакт «1»/ «+»
10		Контакт «0»/ «←»
12		Контакт «2»
23	Подача напряжения 220 В на обогревательный элемент	Контакт «1»
24		Контакт «2»
Разъем XS3		
№ 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	
4	Нулевой контакт 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, 430 и 44 включение ручного дублера не производится;

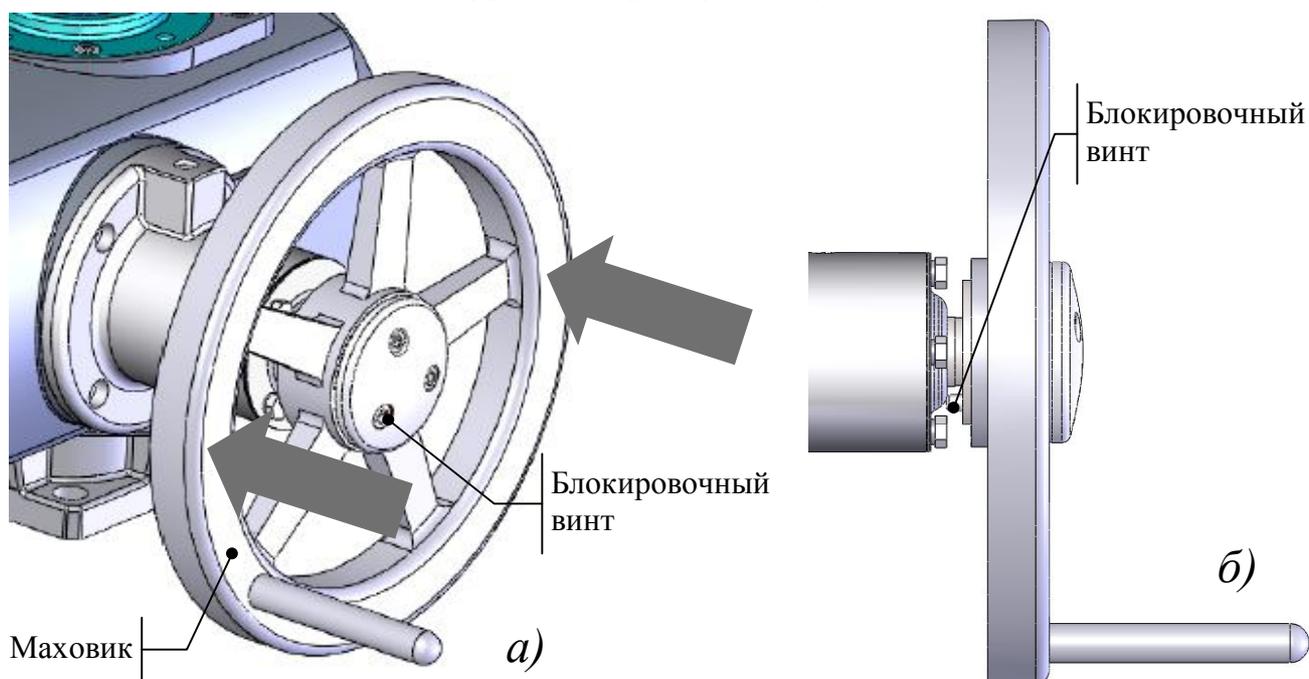


Рисунок 10 – Работа с ручным дублером:

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 М1, 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. 56).

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.

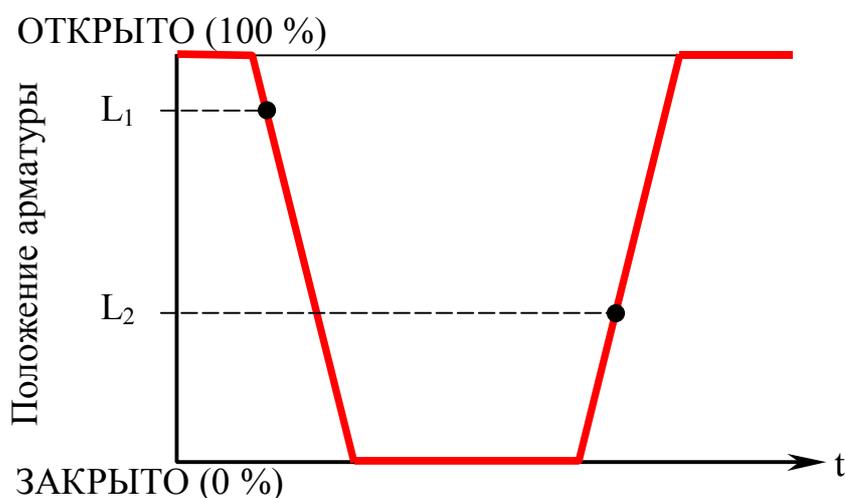


Рисунок 11 – Диаграмма работы привода при выключении по положению, где L_1 – L_2 – точки срабатывания промежуточных путевых выключателей

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.

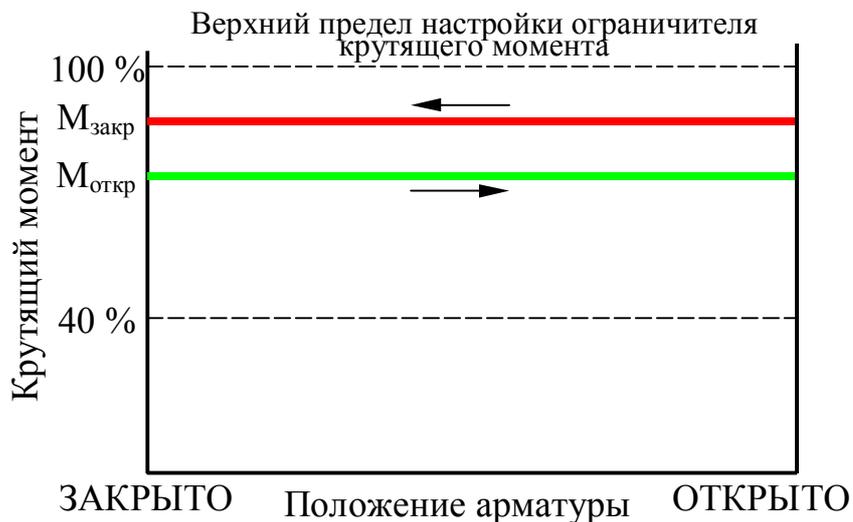


Рисунок 12 – Диаграмма моментов привода,

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.

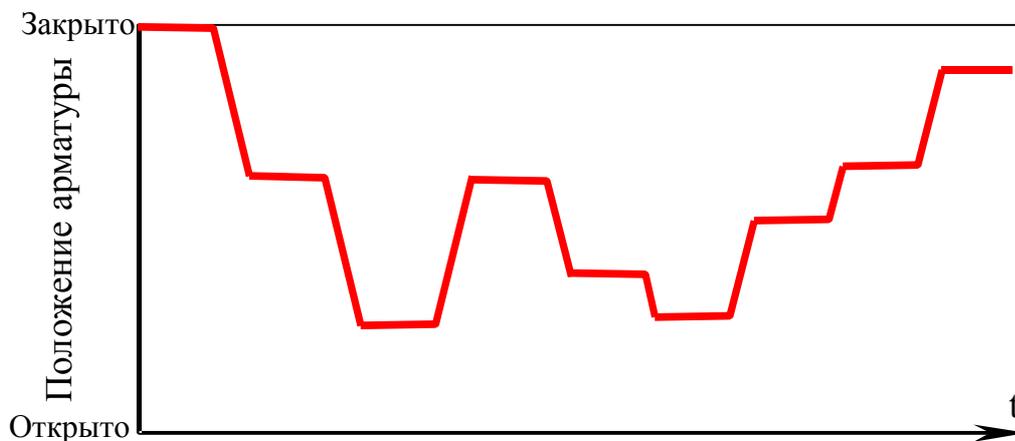


Рисунок 13 – Диаграмма работы привода в запорно-регулирующем режиме

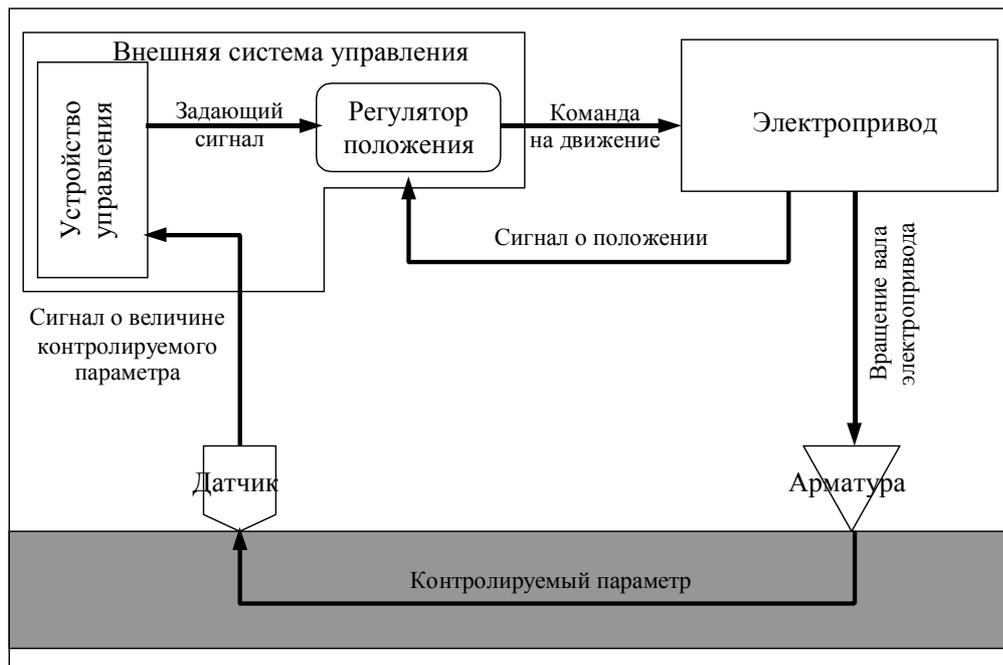


Рисунок 14 – Структурная схема системы управления при запорно-регулирующем режиме работы привода

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 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 (у привода взрывозащищенного исполнения лицевая часть корпуса имеет надпись «1ExdПВТ4 ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ») (рисунок 15).

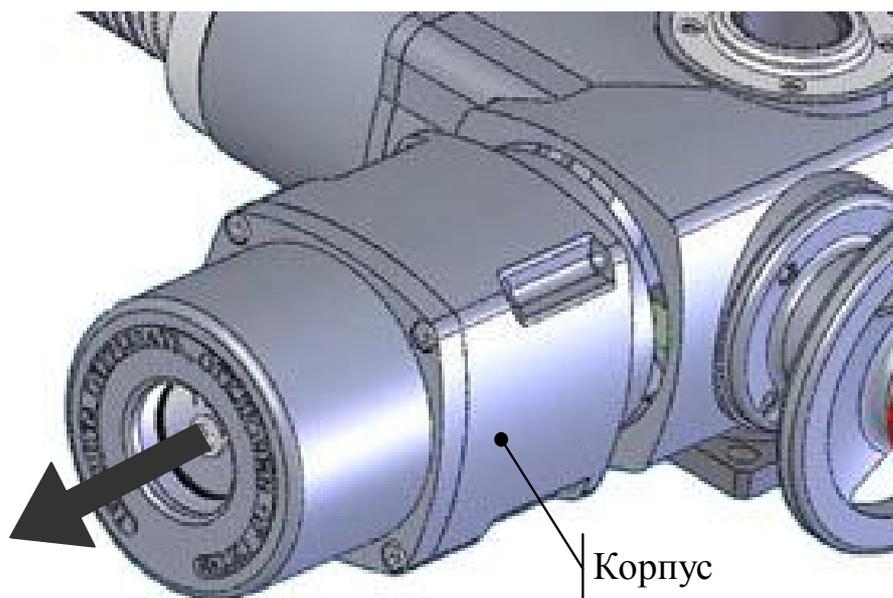


Рисунок 15 – Снятие корпуса с блока управления



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»).

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, переведите арматуру в любое промежуточное положение, тем самым, переведя силовые элементы муфты ограничения крутящего момента в не нагруженное состояние;
- в) надавите на моментный кулачок до выхода из зацепления шестерни моментного кулачка с центральной шестерней (рисунок 16);
- 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;

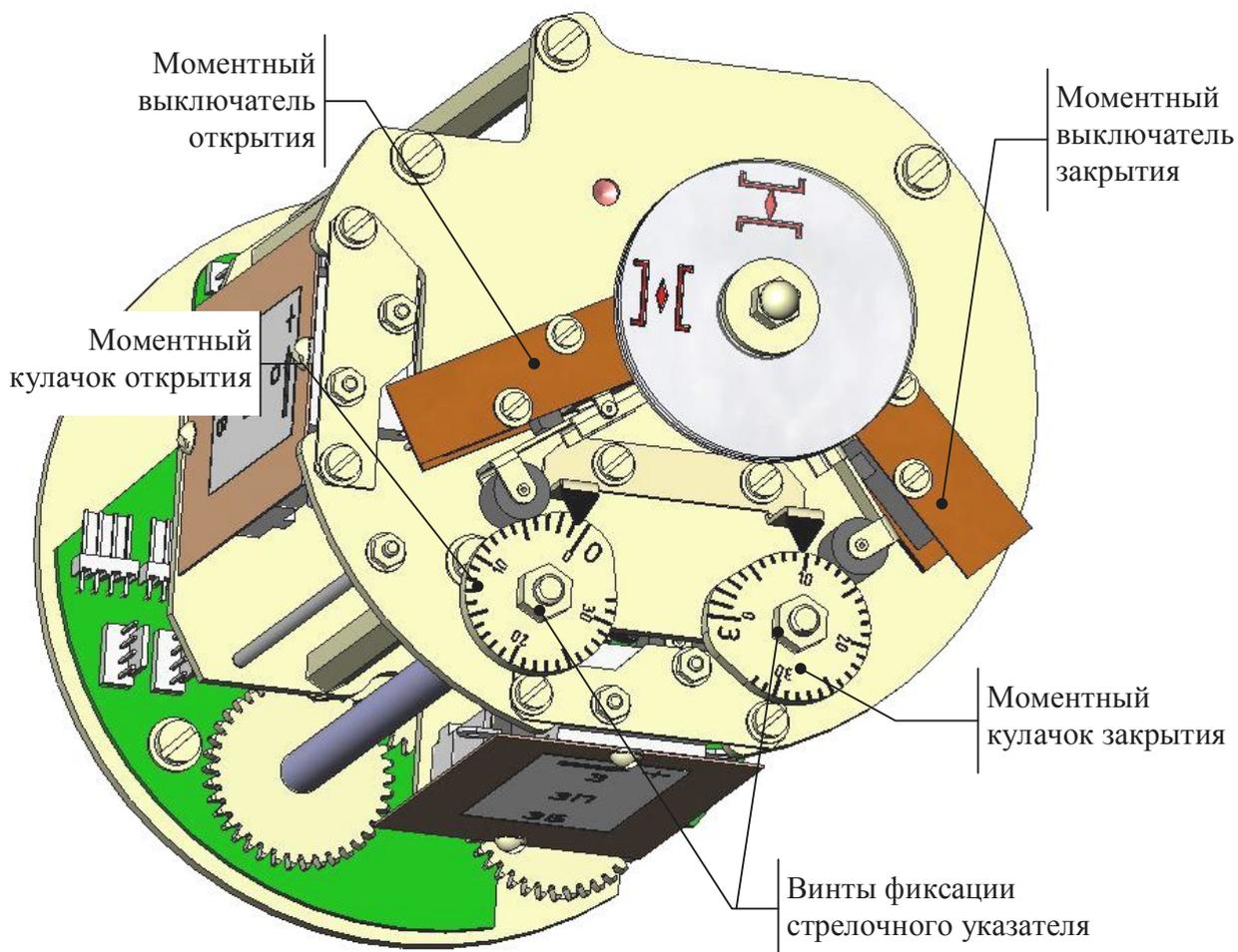


Рисунок 16 – Узел моментных выключателей

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

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



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 – концевой кулачок закрытия;
- 2 – концевой кулачок открытия;
- 3 – промежуточный кулачок закрытия;
- 4 – промежуточный кулачок открытия;
- 5 – кулачок байпаса срабатывания моментного выключателя закрытия;
- 6 – кулачок байпаса срабатывания моментного выключателя открытия.

Выключатели, входящие в узел путевых выключателей, имеют маркировку в соответствии с их назначением (рисунок 18): З, О – «Закрыто», «Открыто»; ЗП, ОП – «Закрыто промежуточный», «Открыто промежуточный»; ЗБ, ОБ – «Блокировка закрытия», «Блокировка открытия».

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

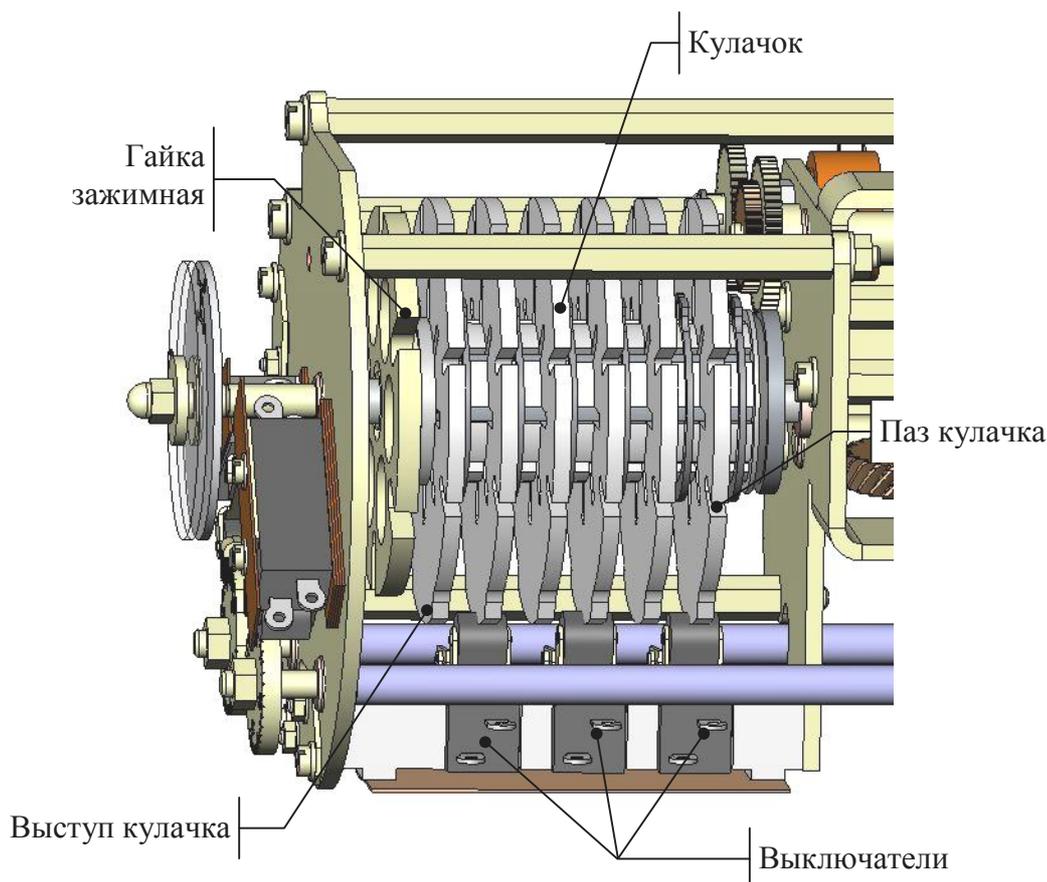


Рисунок 17 – Узел путевых выключателей

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).

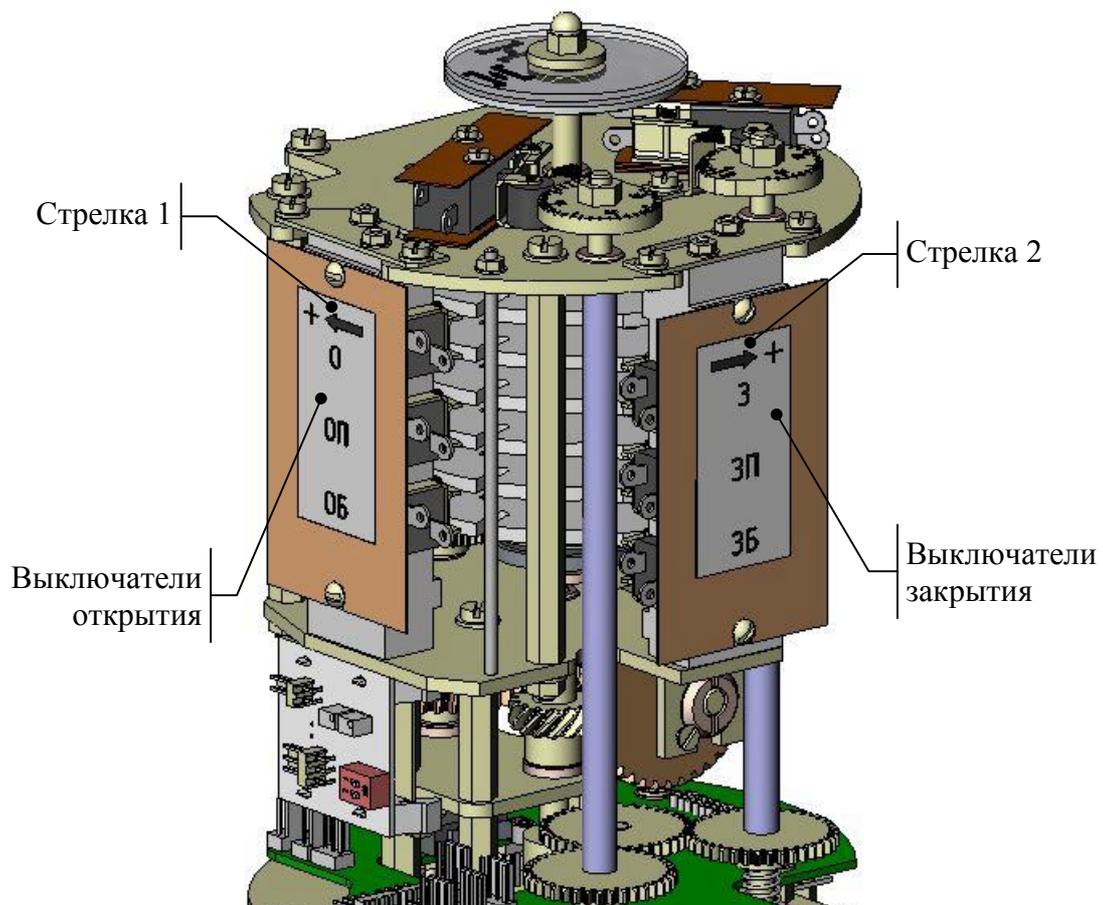


Рисунок 18

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 «Блокировка открытия» должен сходиться с ролика выключателя «БО» в направлении стрелки 1, а выступ кулачка «Блокировка закрытия» с ролика выключателя «БЗ» – 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 устанавливается без настройки на арматуру потребителя.

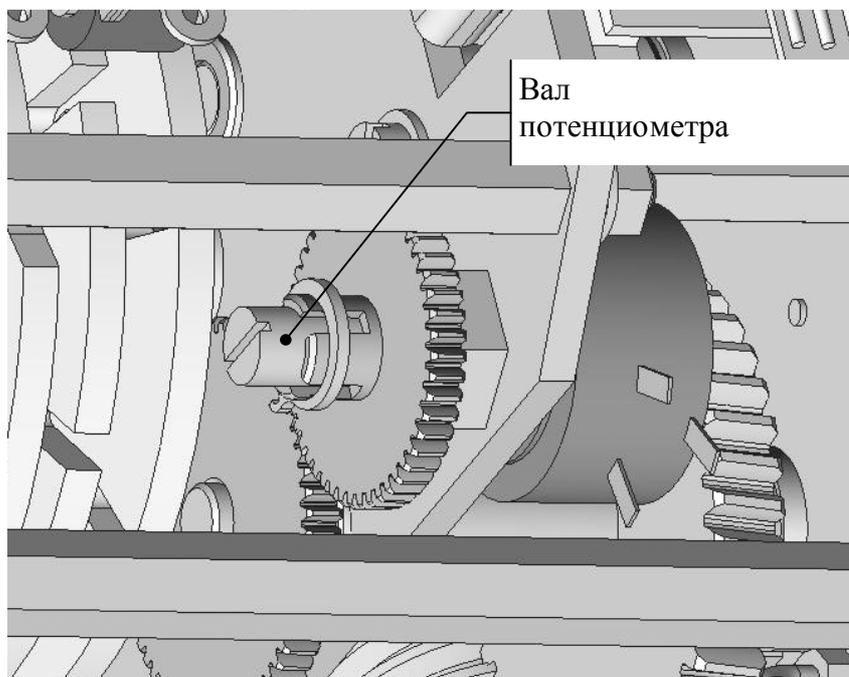


Рисунок 19 – Настройка потенциометрического датчика

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) вращая отверткой вал потенциометра (рисунок 19) по часовой стрелке, вывести его в крайнее положение (до упора).

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.

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.

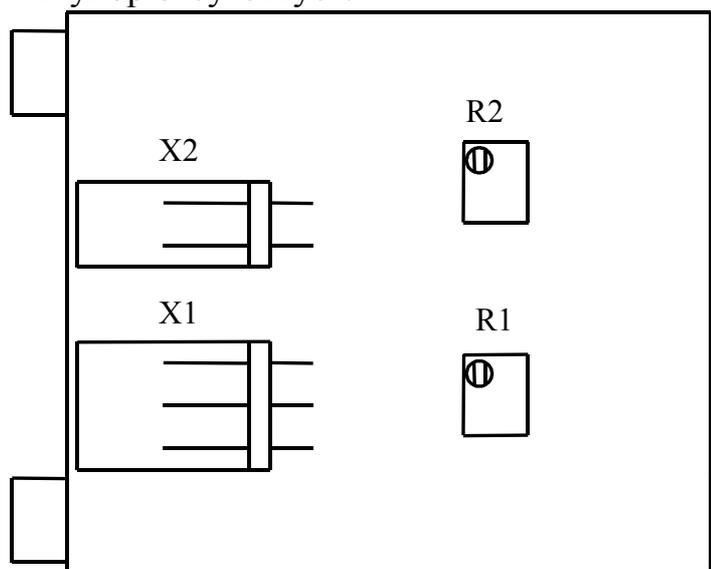


Рисунок 20 – Плата преобразователя «напряжение-ток» (вид сверху)

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 потенциометра (рисунок 19) по часовой стрелке, выведите его в крайнее положение;

г) вращая вал подстроечного резистора R2 против часовой стрелки, вывести его в крайнее положение. Крайнее положение гарантированно достигается поворотом вала на 11 оборотов и более;

д) подключить к контактам потенциометрического датчика положения привода (см. приложение А, стр. 73) миллиамперметр, нагрузочное сопротивление R и источник питания G согласно рисунку 21 (схема для привода с кабельными вводами с клеммным подключением);

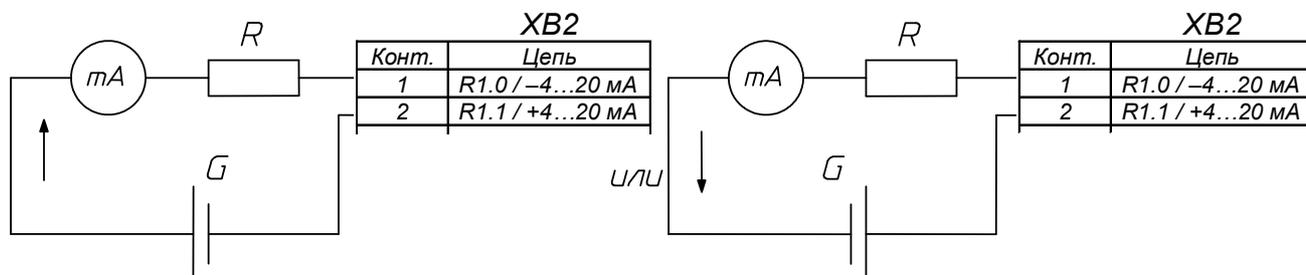


Рисунок 21 – Схема подключения токового датчика,
 где G – источник питания токового датчика, $V = 9 \dots 36 \text{ В}$;
 R – нагрузочное сопротивление, $R < (V-9) / 0,02$

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

ж) вывести арматуру в положение «Открыто»;

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

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



ВНИМАНИЕ! 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) удалив гайку верхнего диска и сам верхний диск, ослабьте гайку нижнего диска;

г) поворачивая нижний диск местного указателя, установите значок, нанесенный на диске, напротив метки;

д) закрутите гайку нижнего диска;

е) установите на место верхний диск и гайку верхнего диска;

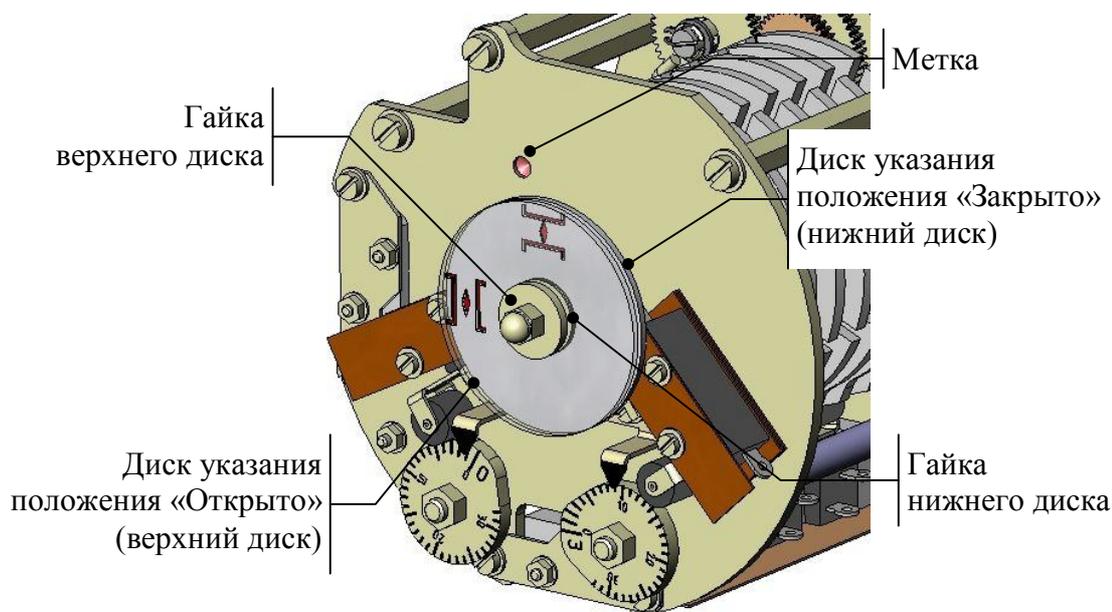


Рисунок 22 – Местный указатель положения

- ж) вращая маховик ручного дублера, переведите арматуру в положение «Открыто» (соответствующее верхнему диску местного указателя);
- и) ослабьте гайку верхнего диска;
- к) поворачивая верхний диск местного указателя, установите значок, нанесенный на диске, напротив стрелки;
- л) закрутите гайку верхнего диска.

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 направлении 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 ($X_8=2$, 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. 53);

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

ж) 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 взрывозащитные 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.

Ремонт, связанный с восстановлением взрывозащиты, проводить в соответствии с «Инструкцией по ремонту взрывозащищенного электрооборудования».



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 этих характеристик, до момента установки привода в течение всего периода хранения должны применяться стандартные процедуры консервации и хранения.

Приводы защищены от атмосферных воздействий в соответствии со степенью защиты IP67 (опционно IP68, IP54) по ГОСТ 14254-96. Все эти условия могут быть выполнены только при правильном хранении, установке и присоединении на месте эксплуатации.

Хранение приводов должно производиться в законсервированном виде и заводской упаковке в закрытых помещениях, удовлетворяющих условиям 2(С) по ГОСТ 15150-69, но при этом температура окружающего воздуха должна соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

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

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 исполнений У1, УХЛ1, М1, М5.1, но при этом температура окружающего воздуха должна соответствовать значениям, указанным в таблице 4;
- 9 (ОЖ1) - для исполнения Т1.

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.

Приложение А

Схемы подключения привода

Таблица А.1 – Соответствие контактов привода с блоком управления М1

Привод с кабельными вводами		Привод без кабельных вводов. Контакты со штепсельным подключением	Наименование цепей		
			Блок управления М1 с сигнализацией посредством четырехконтактных выключателей	Блок управления М1 с сигнализацией посредством трехконтактных выключателей	
Контакты с клеммным подключением	Контакты со штепсельным подключением				
XB1.1	XS2.1	XS3.1	Фаза А	Фаза А	
XB1.2	XS2.2	XS3.2	Фаза В	Фаза В	
XB1.3	XS2.3	XS3.3	Фаза С	Фаза С	
XB1.4	XS2.4	XS3.4	Нуль	Нуль	
XB4.2	XS1.1	XS1.1	ПВ откр НЗ(1)	ПВ откр НЗ	
XB4.1	XS1.2	XS1.2	ПВ откр НЗ(2)	ПВ откр общий	
XB4.4	XS1.3	XS1.3	ПВ откр НР(1)	-	
XB4.3	XS1.4	XS1.4	ПВ откр НР(2)	ПВ откр НР	
XB4.6	XS1.5	XS1.5	ПВ закр НЗ(1)	ПВ закр НЗ	
XB4.5	XS1.6	XS1.6	ПВ закр НЗ(2)	ПВ закр общий	
XB4.8	XS1.7	XS1.7	ПВ закр НР(1)	-	
XB4.7	XS1.8	XS1.8	ПВ закр НР(2)	ПВ закр НР	
XB4.10	XS1.9	XS1.9	М откр НЗ(1)	М откр НЗ	
XB4.9	XS1.10	XS1.10	М откр НЗ(2)	М откр общий	
XB4.12	XS1.11	XS1.11	М откр НР(1)	-	
XB4.11	XS1.12	XS1.12	М откр НР(2)	М откр НР	
XB4.14	XS1.13	XS1.13	М закр НЗ(1)	М закр НЗ	
XB4.13	XS1.14	XS1.14	М закр НЗ(2)	М закр общий	
XB4.16	XS1.15	XS1.15	М закр НР(1)	-	
XB4.15	XS1.16	XS1.16	М закр НР(2)	М закр НР	
XB4.18	XS1.17	XS1.17	ДОП1 НЗ(1)	ДОП1 НЗ	
XB4.17	XS1.18	XS1.18	ДОП1 НЗ(2)	ДОП1 общий	
XB4.20	XS1.19	XS1.19	ДОП1 НР(1)	-	
XB4.19	XS1.20	XS1.20	ДОП1 НР(2)	ДОП1 НР	
XB4.22	XS1.21	XS1.21	ДОП2 НЗ(1)	ДОП2 НЗ	
XB4.21	XS1.22	XS1.22	ДОП2 НЗ(2)	ДОП2 общий	
XB4.24	XS1.23	XS1.23	ДОП2 НР(1)	-	
XB4.23	XS1.24	XS1.24	ДОП2 НР(2)	ДОП2 НР	
XB3.2	XS1.25	XS2.1	Дат. темпер.1	Дат. темпер.1	
XB3.1	XS1.26	XS2.2	Дат. темпер.2	Дат. темпер.2	
XB3.4	XS1.27	XS2.3	Блинкер 1	Блинкер 1	
XB3.3	XS1.28	XS2.4	Блинкер 2	Блинкер 2	
XB2.2	XS1.33	XS2.9	R1.1 / Ток. датч. пол. "+"	R1.1 / Ток. датч. пол. "+"	
XB2.1	XS1.34	XS2.10	R1.0 / Ток. датч. пол. "-"	R1.0 / Ток. датч. пол. "-"	
XB2.3	XS1.36	XS2.12	R1.2	R1.2	
XB3.13	XS1.71	XS2.23	Обогрев 220-1	Обогрев 220-1	
XB3.14	XS1.72	XS2.24	Обогрев 220-2	Обогрев 220-2	

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

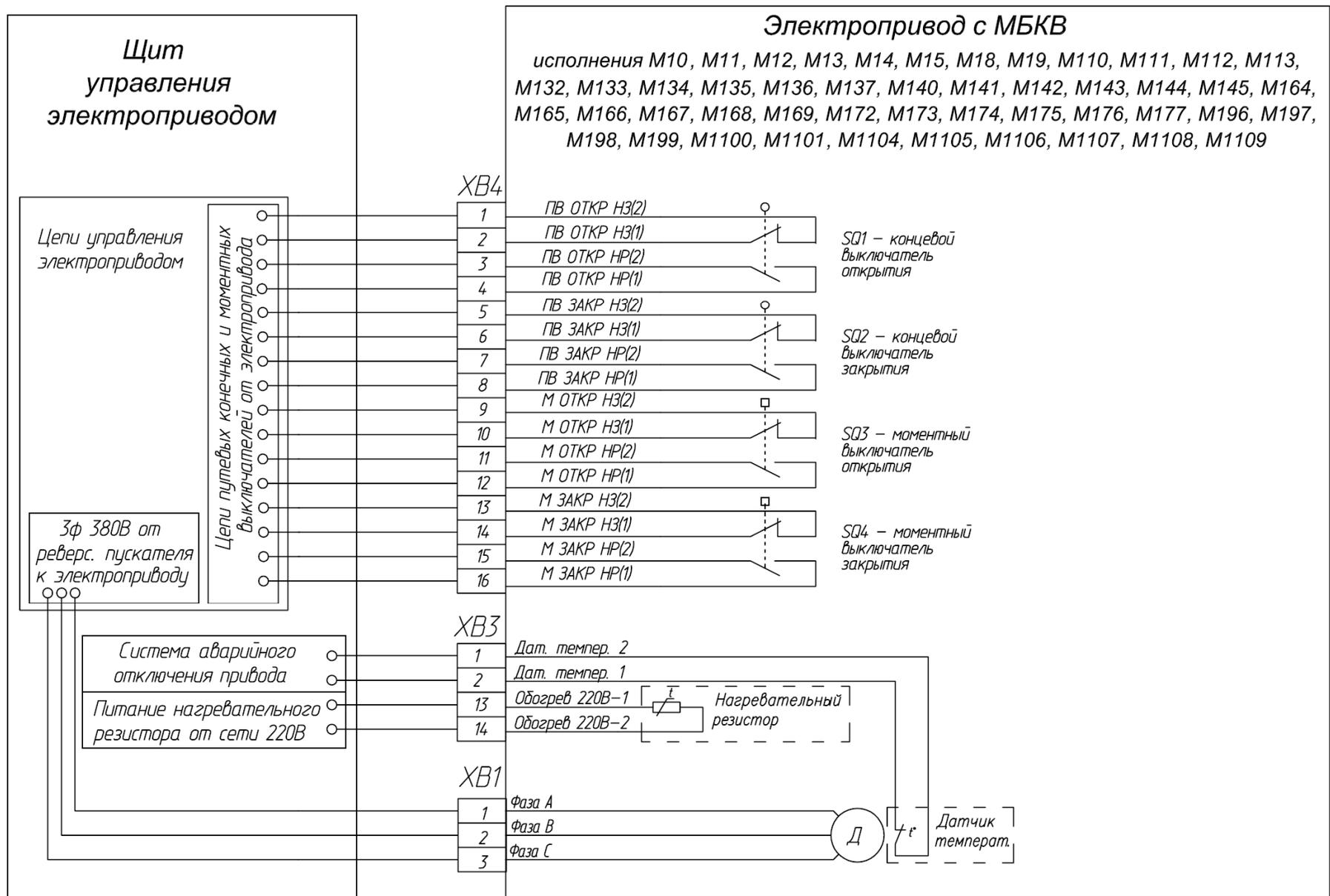


Рисунок А.1 – Принципиальная схема подключения привода с сигнализацией о достигаемых положениях и моментах посредством четырехконтактных выключателей (примечания к рисунку см. на стр. 78)

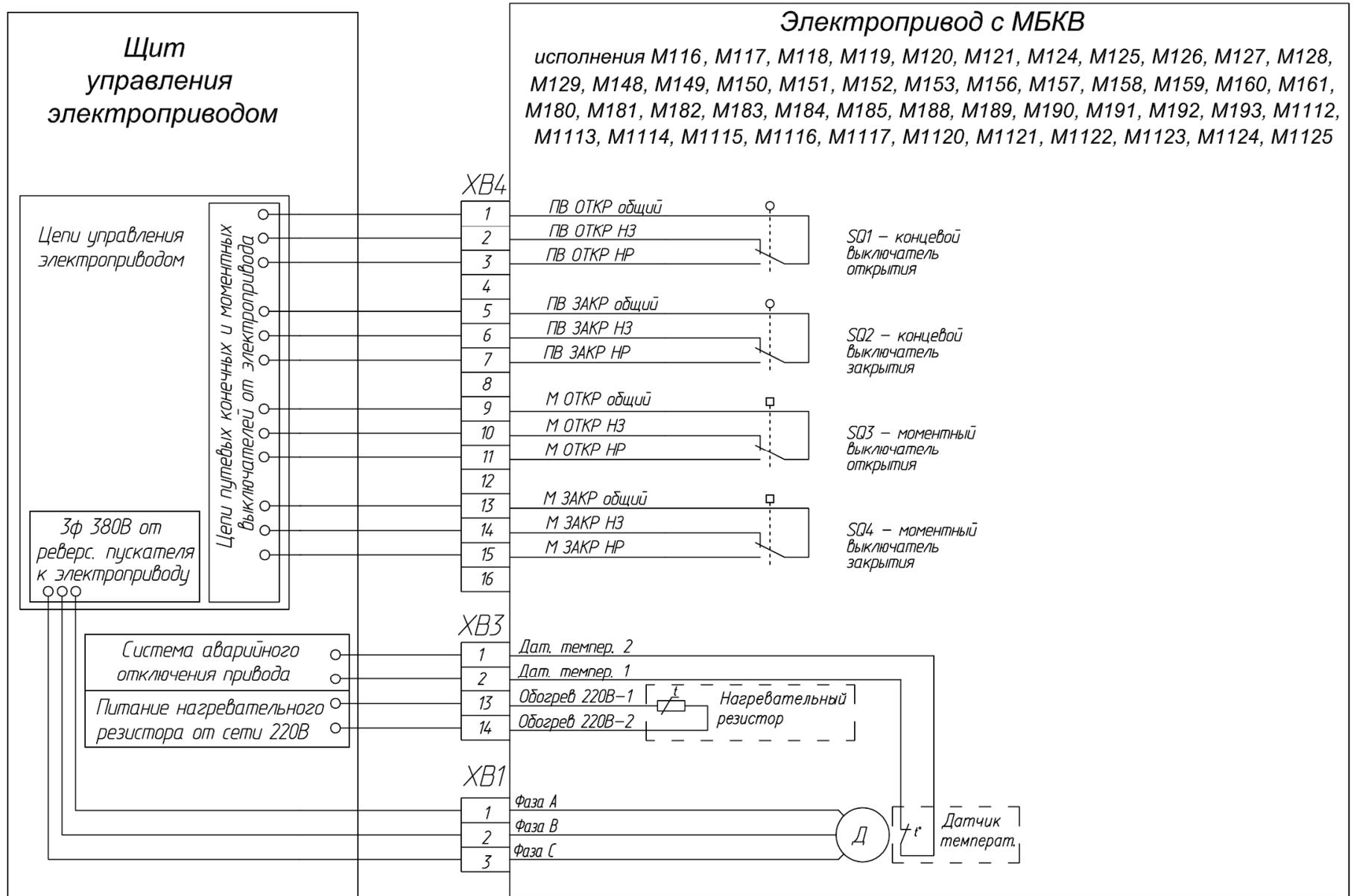


Рисунок А.2 – Принципиальная схема подключения привода с сигнализацией о достигаемых положениях и моментах посредством трехконтактных выключателей (примечания к рисунку см. на стр. 78)

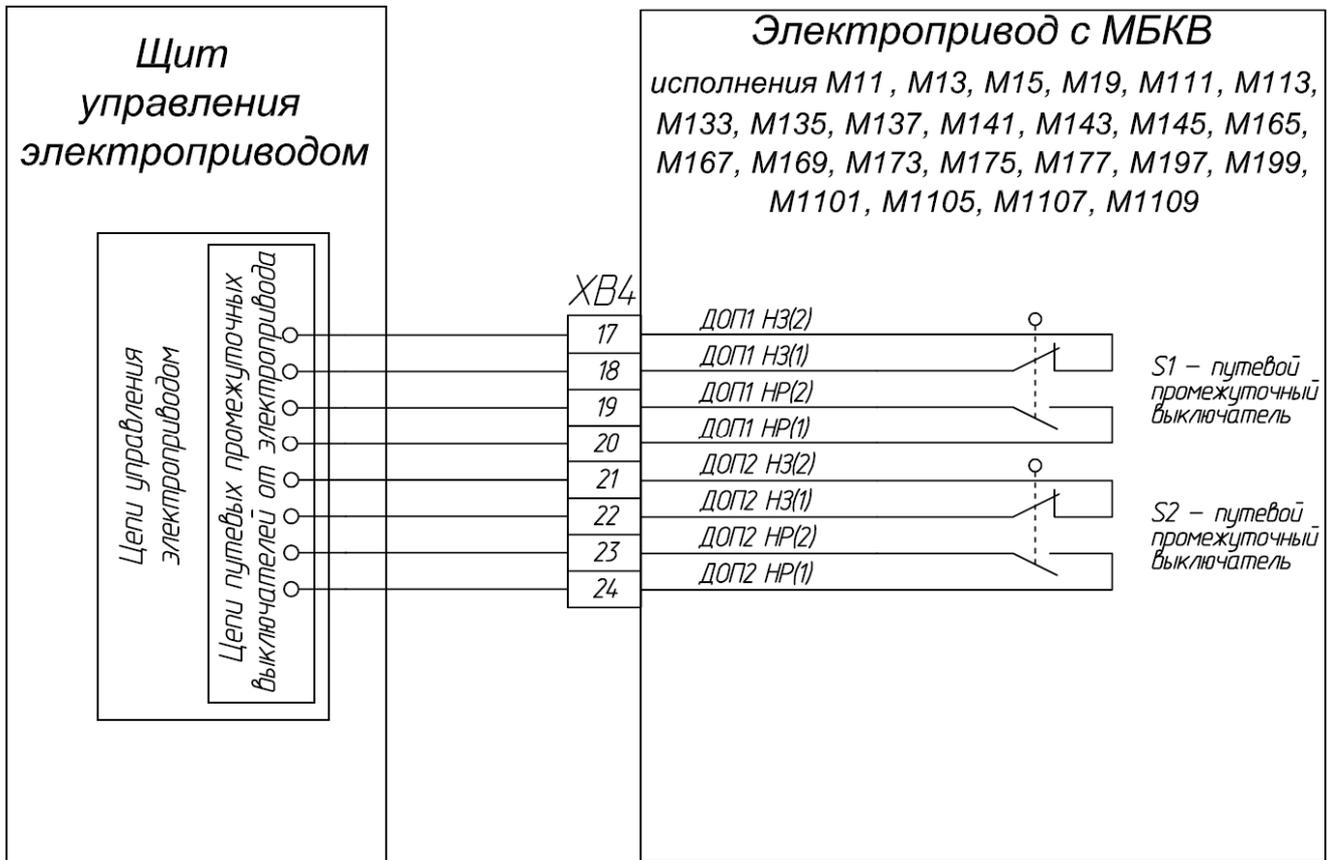


Рисунок А.3 – Схема подключения дополнительных промежуточных путевых четырехконтактных выключателей
(примечания к рисунку см. на стр. 78)

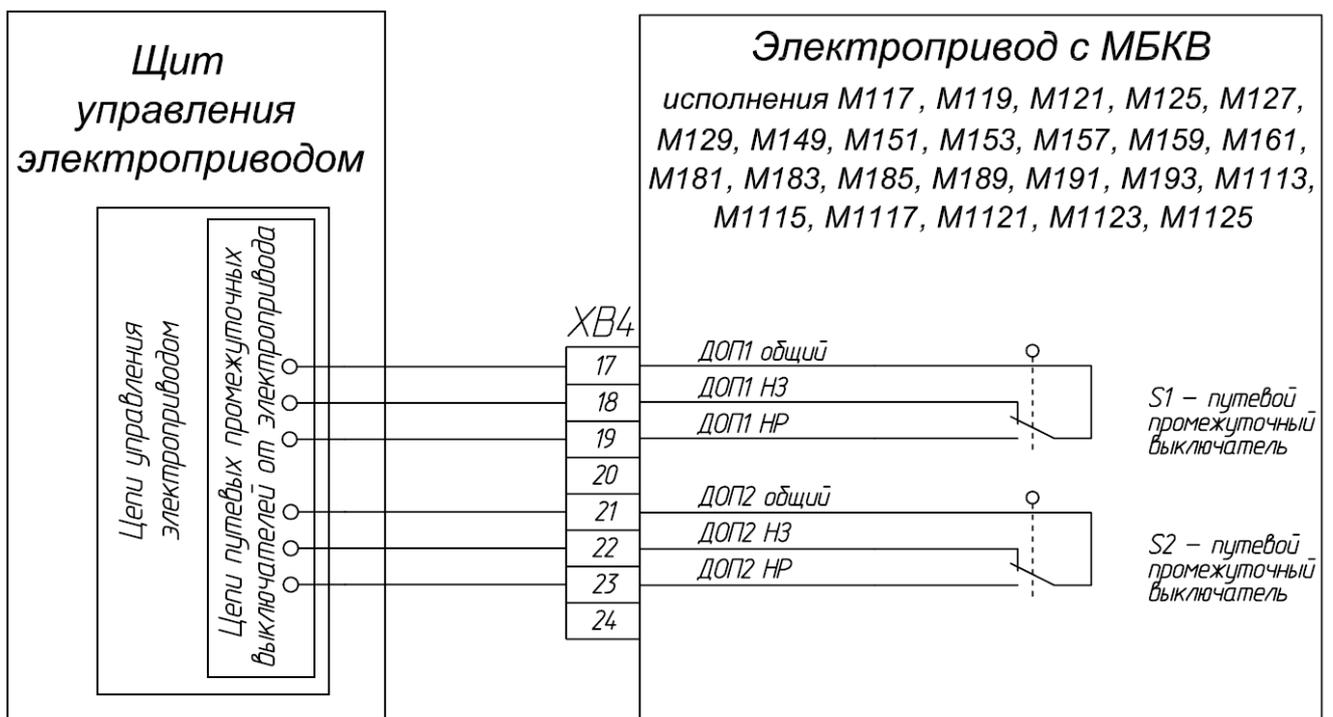


Рисунок А.4 – Схема подключения дополнительных промежуточных путевых трехконтактных выключателей
(примечания к рисунку см. на стр. 78)

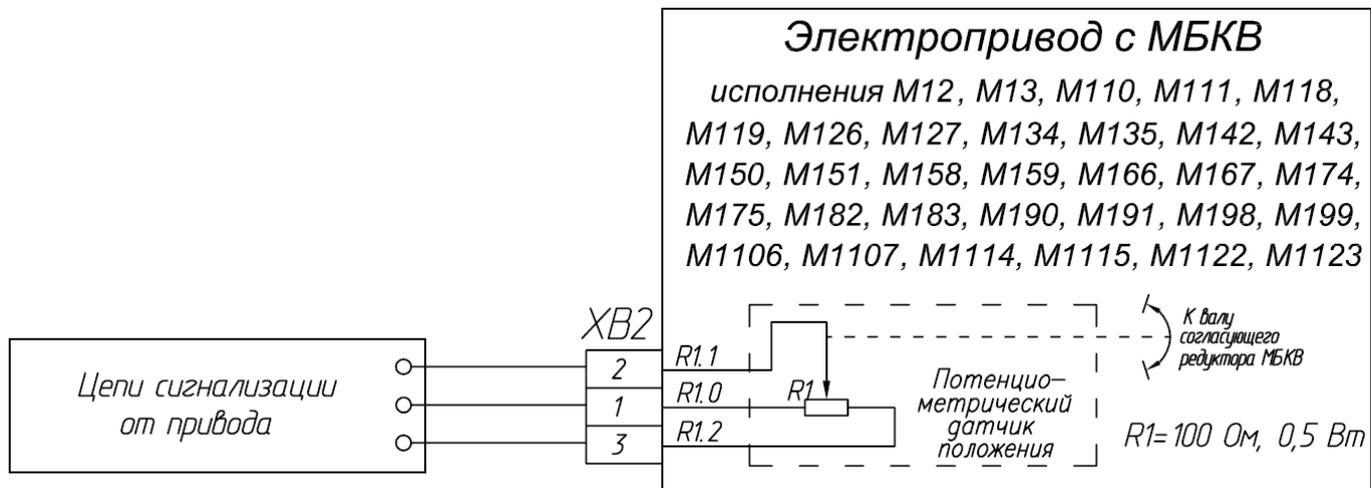
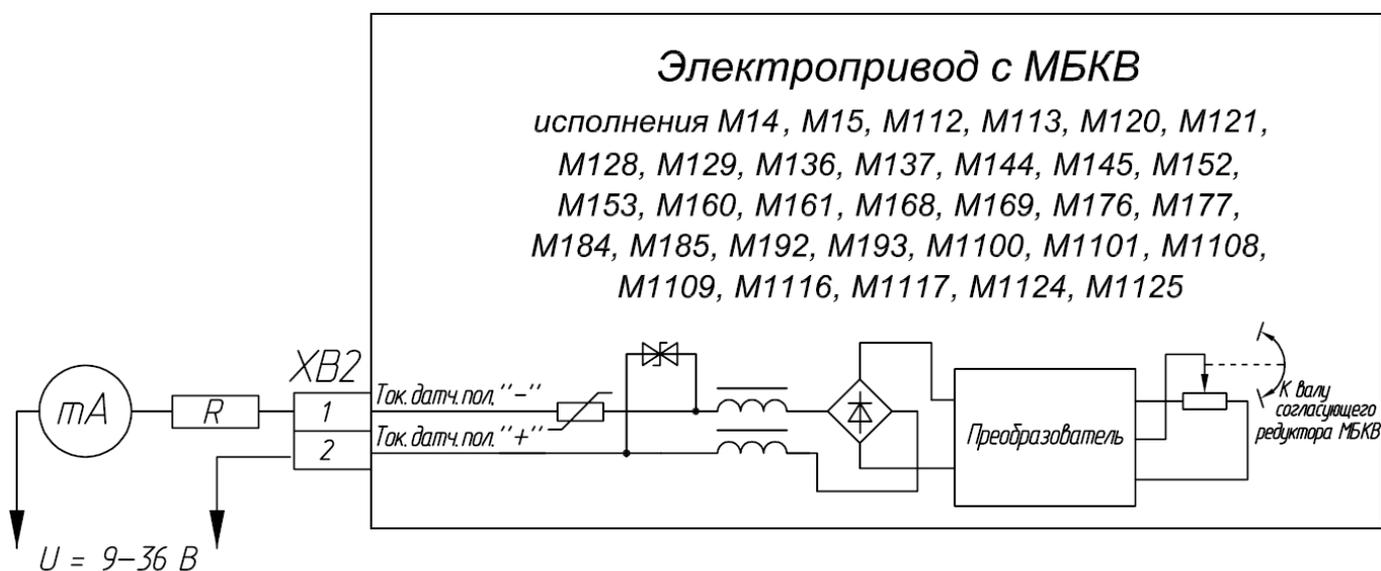


Рисунок А.5 – Сигнализация о текущем положении выходного вала посредством изменения сопротивления потенциометра



R – нагрузочное сопротивление, $R \leq (U-9) / 0,02$

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.

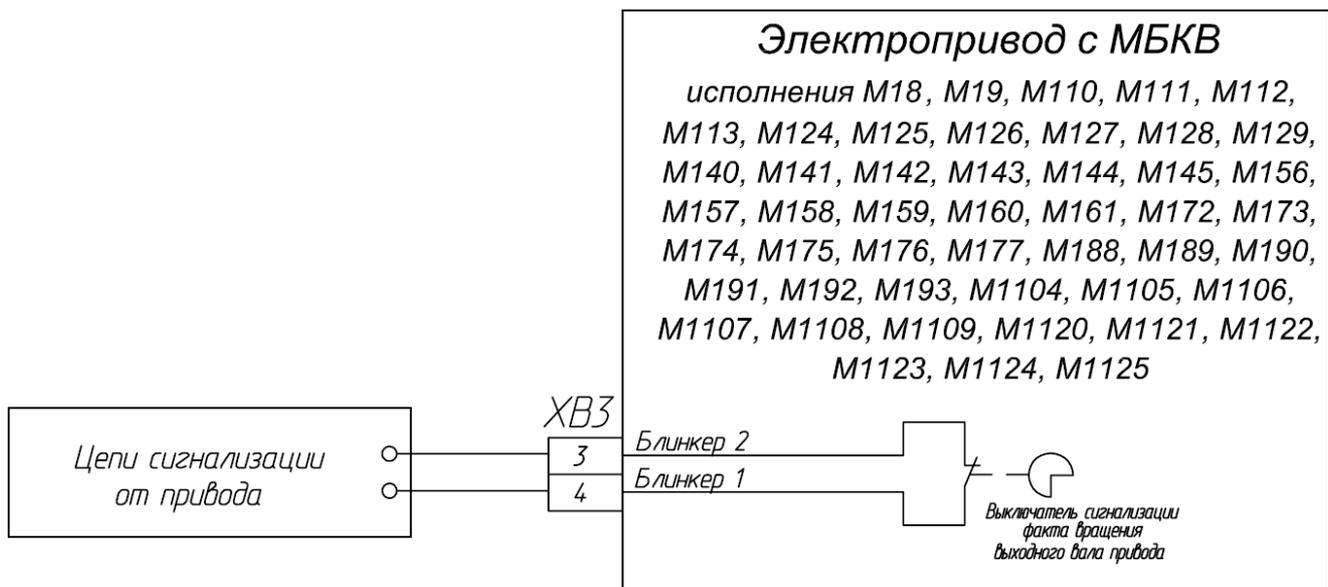


Рисунок А.7 – Сигнализация факта вращения выходного вала привода посредством замыкания и размыкания сухих контактов выключателя (блинкера)

Примечания к рисункам А.1–А.4, А.7

1 Максимальный ток, коммутируемый микровыключателями:

- 500 мА - в цепях переменного тока частотой 50 и 60 Гц и напряжением до 250 В;
- 400 мА - в цепях постоянного тока напряжением до 250 В.

2 Минимальный ток, коммутируемый микровыключателями:

- 20 мА - в цепях переменного тока частотой 50 и 60 Гц и напряжением до 250 В;
- 1 мА - в цепях постоянного тока напряжением от 15 до 60 В, при этом падение напряжения на замкнутых контактах должно быть не более 0,25 В;
- время срабатывания при замыкании и размыкании должно быть не более 0,04 с;

3 Термовыключатель двигателя имеет следующие характеристики:

- допустимый ток через замкнутые контакты - до 1 А в цепях переменного тока с напряжением до 220 В и до 1 А в цепях постоянного тока с напряжением до 30 В;
- минимальные величины тока термовыключателей не регламентируются.

Приложение Б

Таблицы проверки сопротивления изоляции

Таблица Б.1 – Проверка сопротивления изоляции цепей с $U_{раб.} = 220 В$

		XB1 ¹⁾ , XS2 ²⁾ , XS3 ³⁾				XB4 ¹⁾ (XS1 ^{2,3)})																													
		Корпус		Нуль	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)				
				4	3	2	1	23 (24)	24 (23)	21 (22)	22 (21)	19 (20)	20 (19)	17 (18)	18 (17)	15 (16)	16 (15)	13 (14)	14 (13)	11 (12)	12 (11)	9 (10)	10 (9)	7 (8)	8 (7)	5 (6)	6 (5)	3 (4)	4 (3)	1 (2)	2 (1)				
XB4¹⁾ (XS1^{2,3)})	ПВ откр НЗ(1)	2(1)																																	
	ПВ откр НЗ(2)	1(2)																																	
	ПВ откр НР(1)	4(3)																																	
	ПВ откр НР(2)	3(4)																																	
	ПВ закр НЗ(1)	6(5)																																	
	ПВ закр НЗ(2)	5(6)																																	
	ПВ закр НР(1)	8(7)																																	
	ПВ закр НР(2)	7(8)																																	
	М откр НЗ(1)	10(9)																																	
	М откр НЗ(2)	9(10)																																	
	М откр НР(1)	12(11)																																	
	М откр НР(2)	11(12)																																	
	М закр НЗ(1)	14(13)																																	
	М закр НЗ(2)	13(14)																																	
	М закр НР(1)	16(15)																																	
	М закр НР(2)	15(16)																																	
	ДОП1НЗ(1)	18(17)																																	
	ДОП1НЗ(2)	17(18)																																	
	ДОП1НР(1)	20(19)																																	
	ДОП1НР(2)	21(20)																																	
ДОП2 НЗ(1)	22(21)																																		
ДОП2 НЗ(2)	21(22)																																		
ДОП2 НР(1)	24(23)																																		
ДОП2 НР(2)	23(24)																																		

Примечания:

- 1 Для привода с кабельными вводами с клеммным подключением.
- 2 Для привода с кабельными вводами со штепсельным подключением.
- 3 Для привода без кабельных вводов со штепсельным подключением.

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

XB1 ¹⁾ , XS2 ²⁾ , XS3 ³⁾	Фаза А	1	
	Фаза В	2	
	Фаза С	3	
	Нуль	4	
			Корпус

Примечания:

- 1 Для привода с кабельными вводами с клеммным подключением.
- 2 Для привода с кабельными вводами со штепсельным подключением.
- 3 Для привода без кабельных вводов со штепсельным подключением.

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
М10							
М11	1						
М12		1					
М13	1	1					
М14			1				
М15	1		1				
М18				1			
М19	1			1			
М110		1		1			
М111	1	1		1			
М112			1	1			
М113	1		1	1			
М116					1		
М117	1				1		
М118		1			1		
М119	1	1			1		
М120			1		1		
М121	1		1		1		
М124				1	1		
М125	1			1	1		
М126		1		1	1		
М127	1	1		1	1		
М128			1	1	1		
М129	1		1	1	1		
М132						1	
М133	1					1	
М134		1				1	
М135	1	1				1	
М136			1			1	
М137	1		1			1	
М140				1		1	
М141	1			1		1	
М142		1		1		1	
М143	1	1		1		1	
М144			1	1		1	
М145	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

A-A

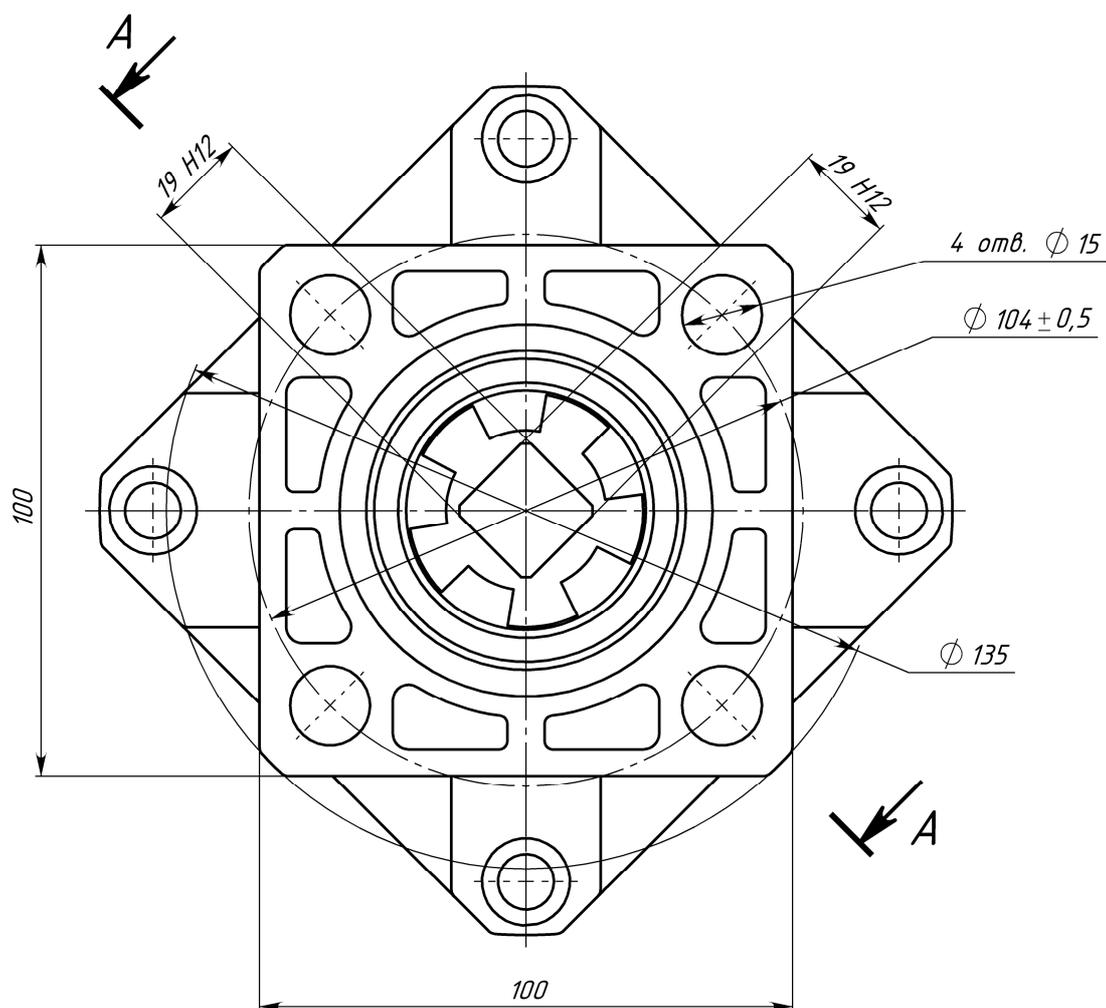
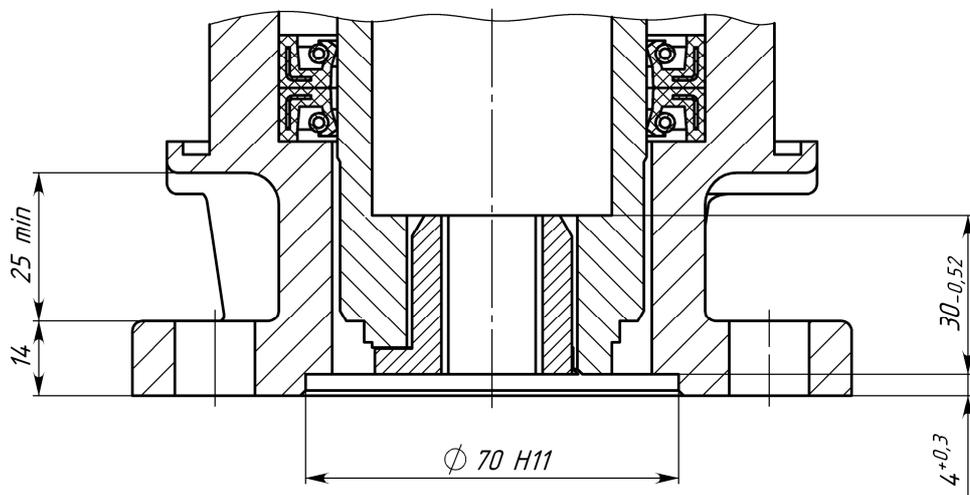


Рисунок Г.1 – Присоединение типа А под квадрат

A-A

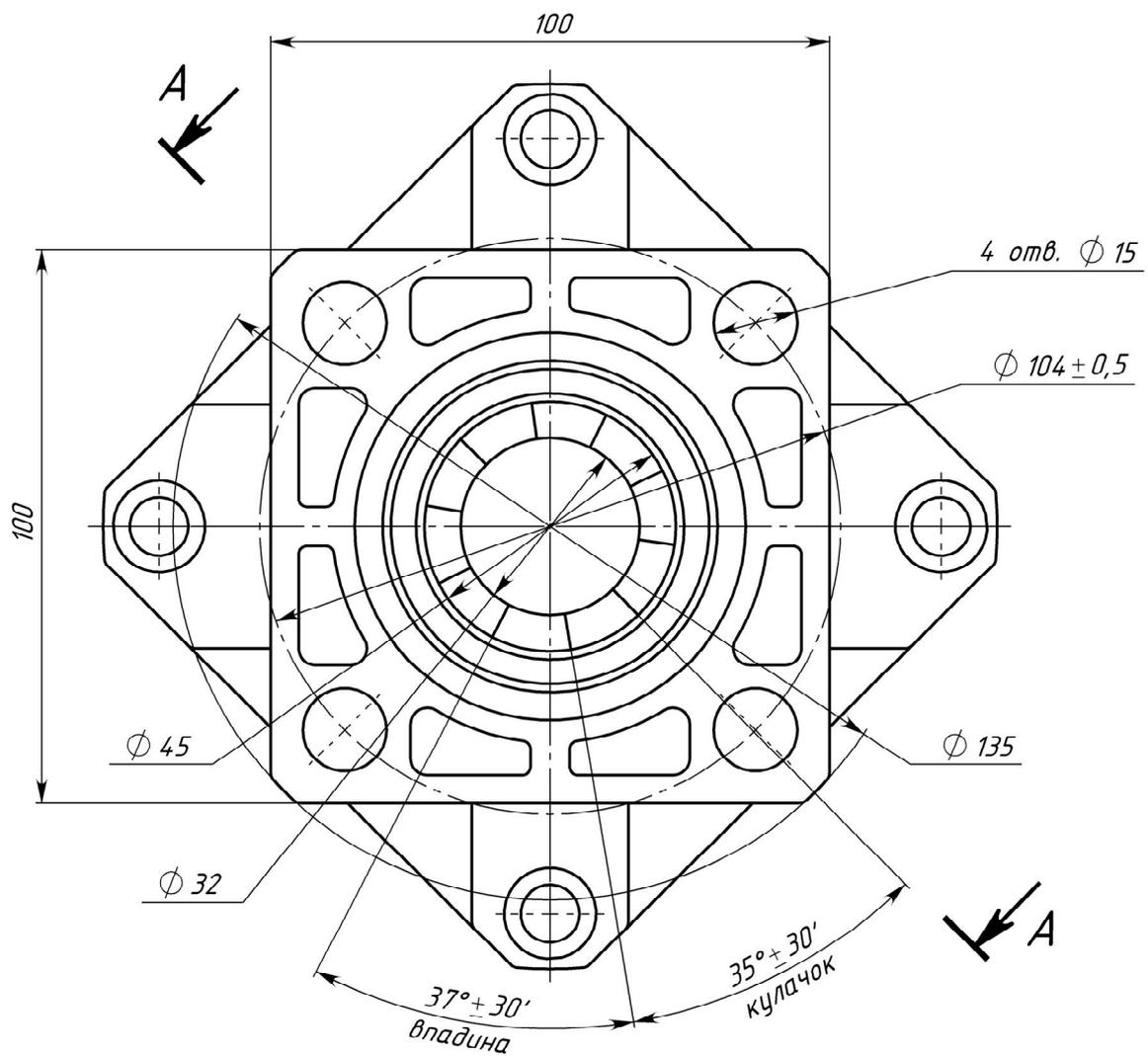
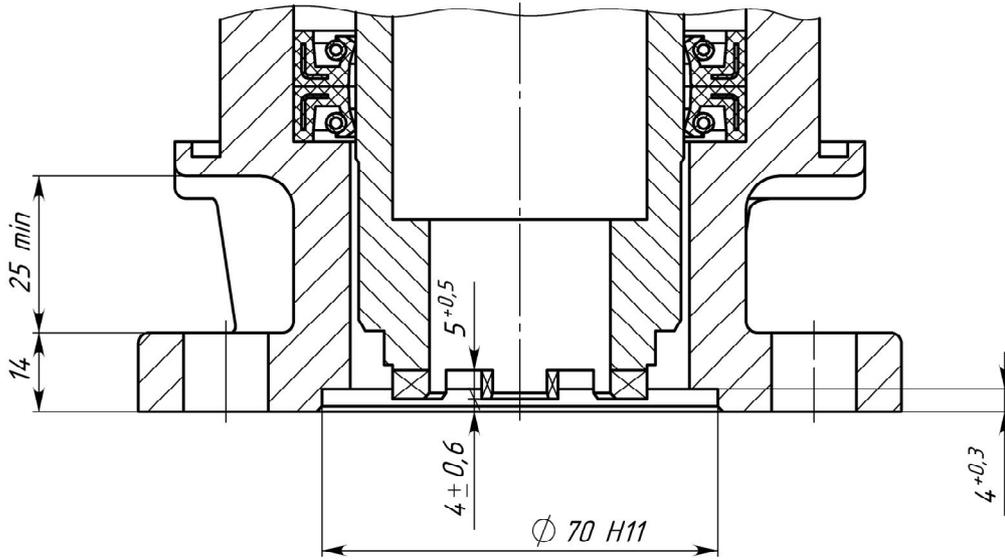


Рисунок Г.2 – Присоединение типа А под кулачки

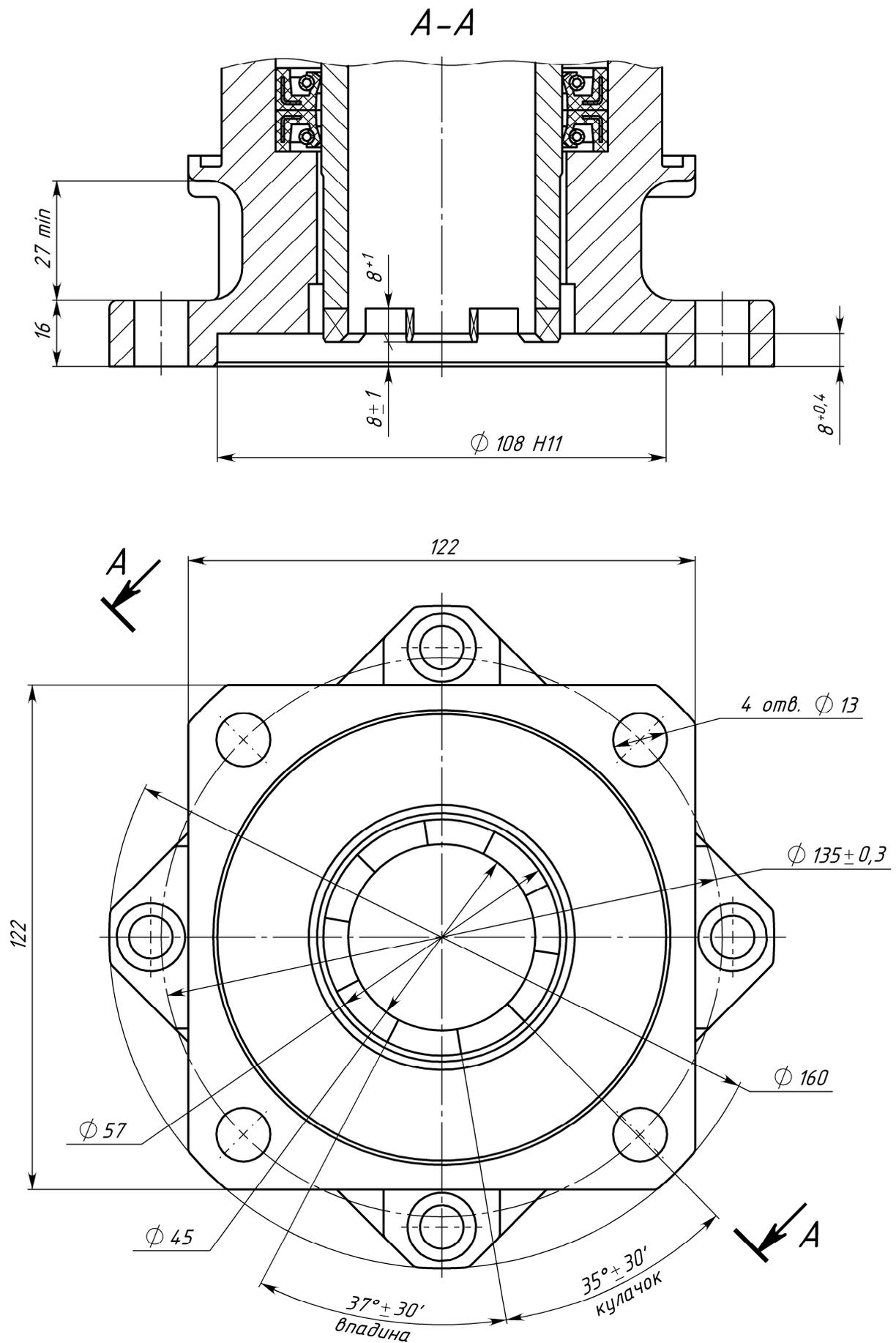


Рисунок Г.3 – Присоединение типа Б

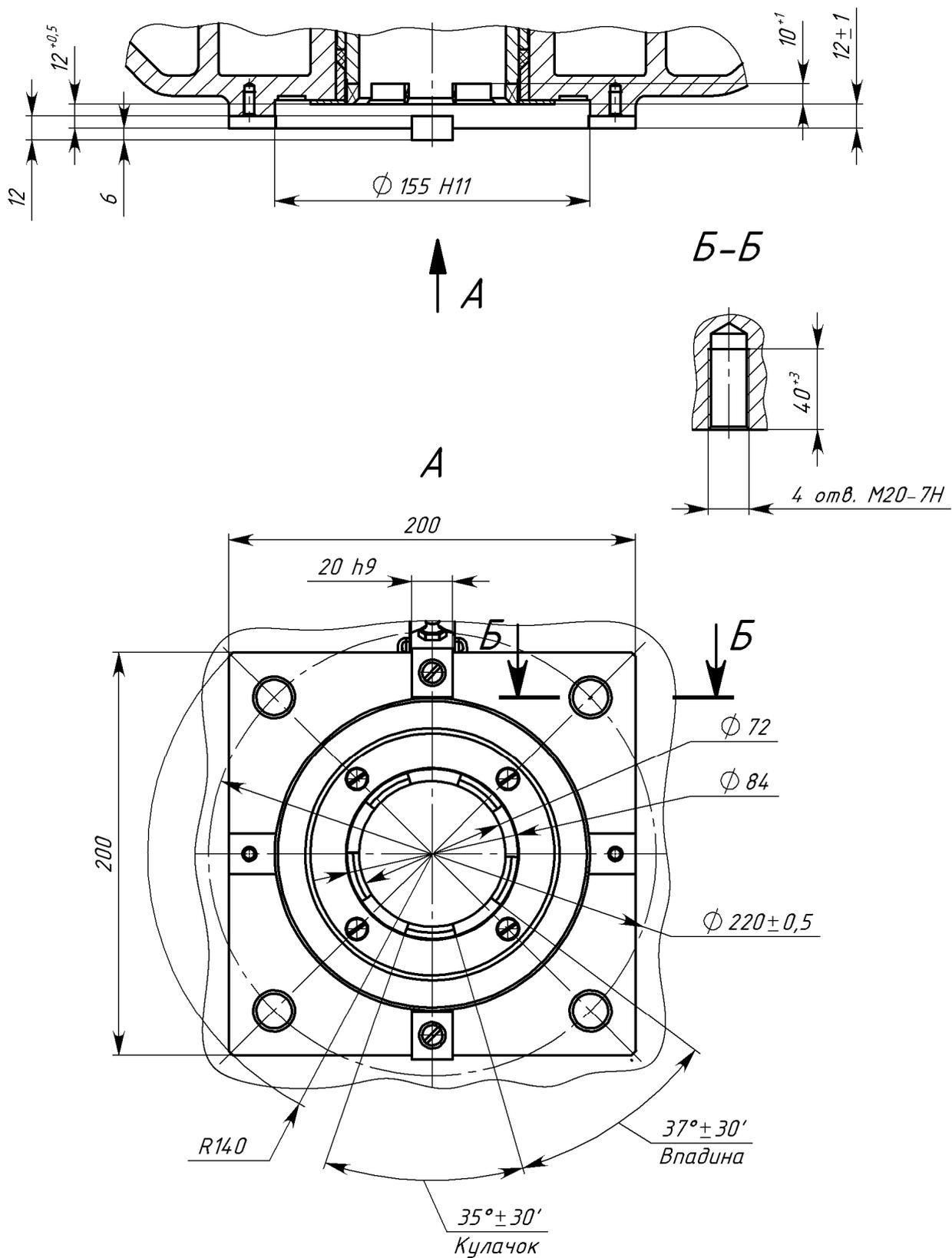


Рисунок Г.4 – Присоединение типа В

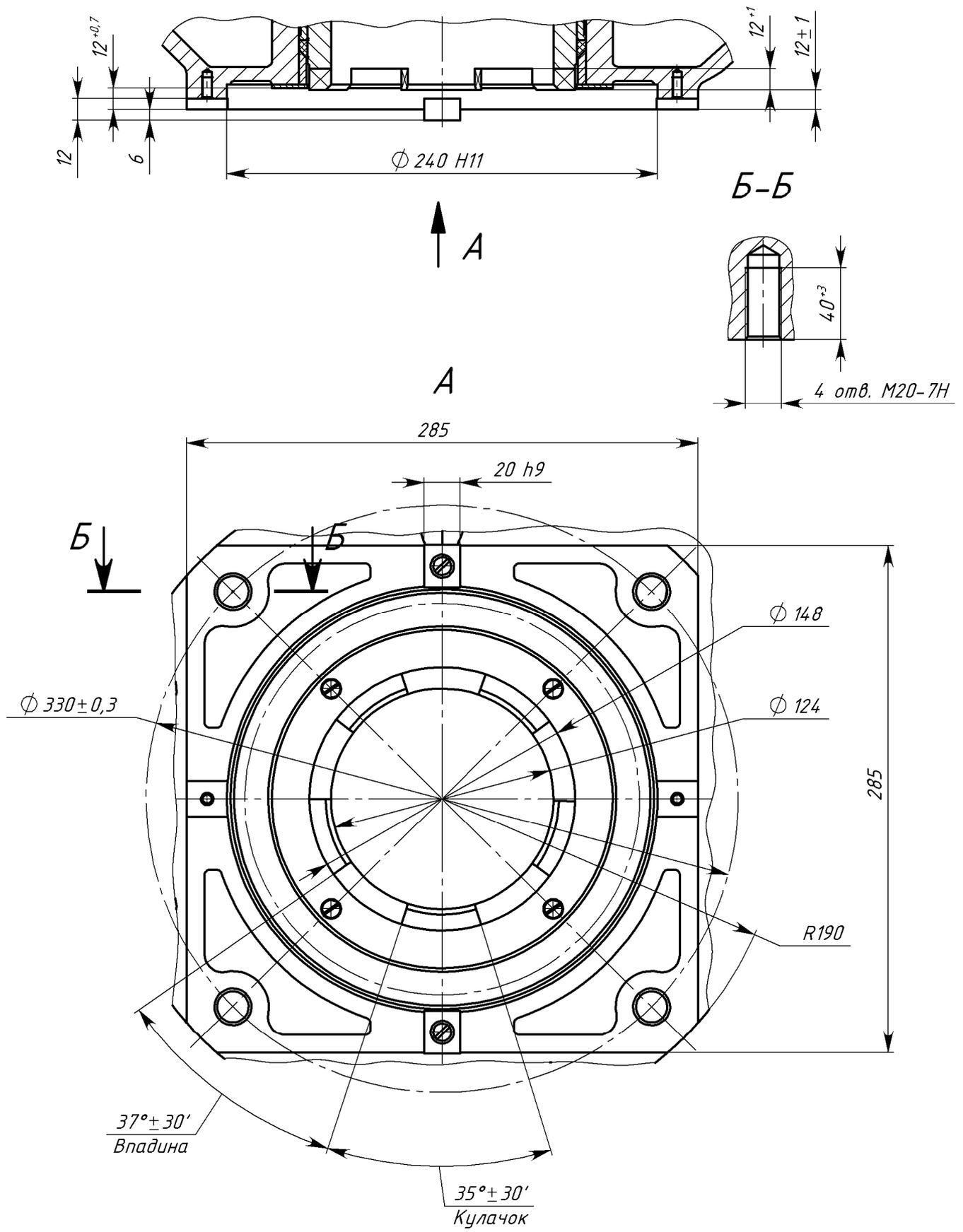


Рисунок Г.5 – Присоединение типа Г

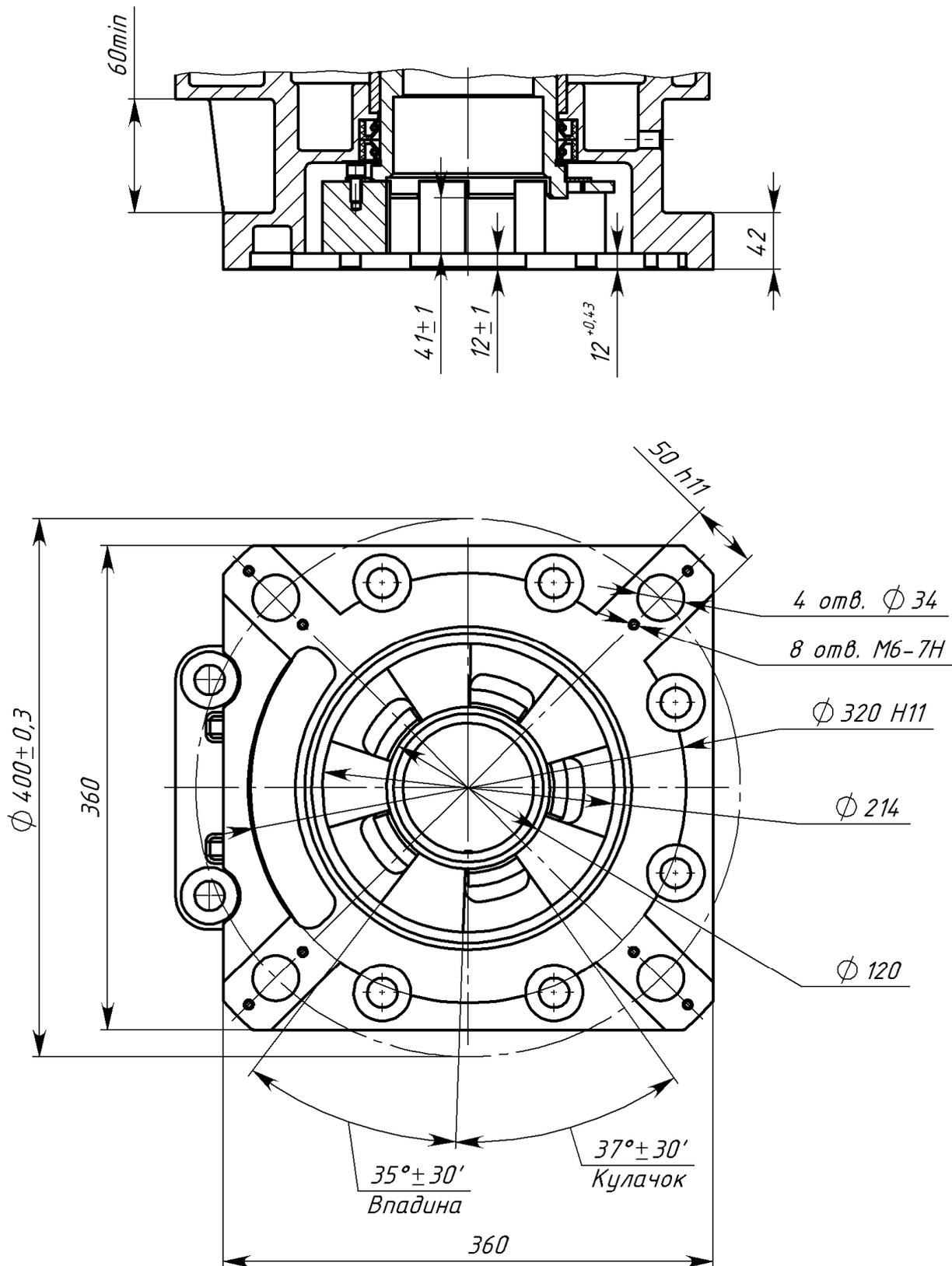


Рисунок Г.6 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 43 и 430

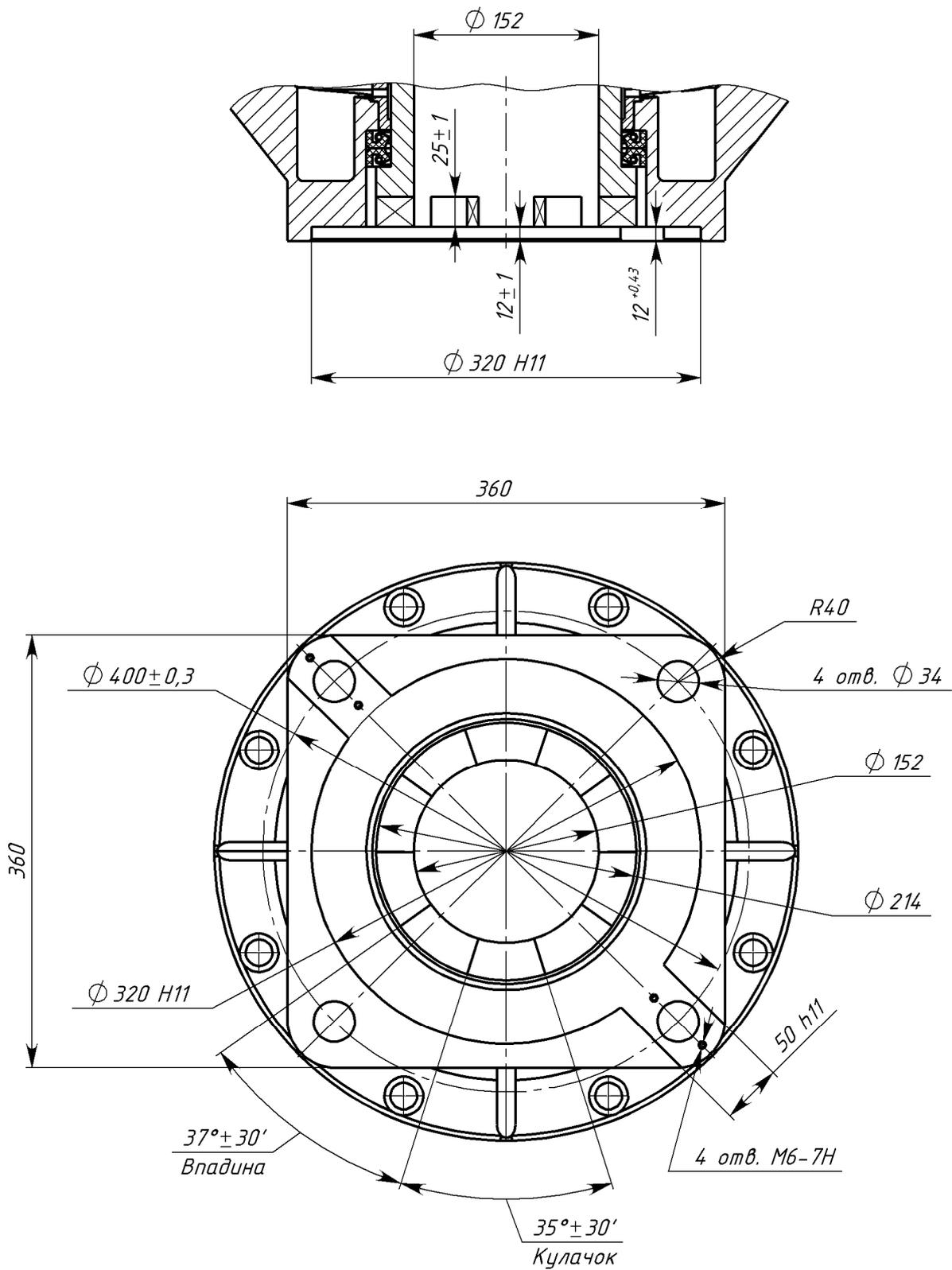


Рисунок Г.7 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 44

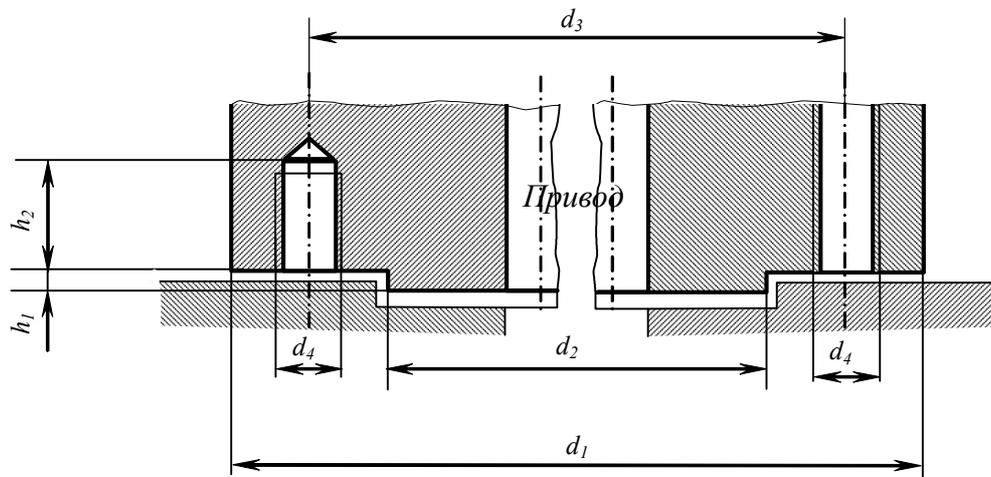


Рисунок Г.8 – Размеры фланцев по ИСО 5210-91

Таблица Г.1 – Размеры фланцев по ИСО 5210-91 (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

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
 Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,
 Москва (495)268-04-70, Санкт-Петербург (812)309-46-40
 tld@nt-rt.ru www.tulaprivod.nt-rt.ru