

АО «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»



**ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ МНОГООБОРОТНЫЕ
с блоком управления серии Э0**

Руководство по эксплуатации

ЭП41.00.000 РЭ4

Содержание

1	Описание и работа	7
1.1	Назначение изделия.....	7
1.2	Технические характеристики.....	9
1.3	Устройство и работа.....	35
1.4	Маркировка.....	43
2	Использование по назначению.....	44
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	44
2.1.1	Общие требования безопасности.....	44
2.1.2	Обеспечение взрывозащищенности и общие требования к монтажу.....	45
2.2	Подготовка привода к использованию.....	47
2.2.1	Распаковка и расконсервация.....	47
2.2.2	Монтаж привода на арматуру	47
2.2.3	Электрическое подключение	50
2.3	Эксплуатация привода	59
2.3.1	Панель индикации привода	59
2.3.2	Работа с помощью ручного дублера	60
2.3.3	Способы выключения привода в конечных положениях.....	61
2.3.4	Работа с ЭМД при отсутствии силового питания	62
2.4	Пробный пуск	62
3	Техническое обслуживание	63
4	Хранение.....	65
5	Транспортирование	66
6	Утилизация	66
	Приложение А Схемы подключения привода.....	67
	Приложение Б Таблицы проверки сопротивления изоляции	69
	Приложение В Присоединительные размеры электропривода.....	70
	Приложение Г Протокол обмена информацией MODBUS RTU между электроприводом с электронным модулем датчиков и системой верхнего уровня по каналу RS-485.....	81
	Приложение Д Тип применяемых электродвигателей.....	97

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с электроприводами многооборотными взрывозащищенными и общепромышленного исполнения с блоком управления серии Э0 (электронный модуль датчиков - ЭМД), 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:

ЭП4X₁X₂ – X₃ – X₄ – X₅ – X₆ – X₇ – X₈X₉X₁₀X₁₁X₁₂ – X₁₃

В представленной структуре обозначения:

- ЭП4 – обозначение серии электроприводов;

- X_i – означает символ, либо группу символов из набора, определяемого таблицей 1а, где i=1...13.

Таблица 1а – Структура условного обозначения.

X _i	Характеристика	Значения X _i
X ₁	Назначение по режимам работы	Р – для приводов запорно-регулирующей арматуры; отсутствие символа – для приводов запорной арматуры.
X ₂	Исполнение по взрывозащите	В – взрывозащищенное исполнение по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 для подгруппы ПВ по ГОСТ 31610.0-2014; Ш – рудничное (шахтное) исполнение; Н – общепромышленное исполнение; С – взрывозащищенное исполнение по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 для подгруппы ПС по ГОСТ 31610.0-2014 (только для конструктивных схем 40, 41, 410)
X ₃	Тип присоединения к арматуре	Буквенно-цифровое обозначение по ГОСТ Р 55510-2013 (буква из ряда М, А, Б, В, Г, Д или буквенно-цифровое обозначение из ряда F07 ... F40)
X ₄	Верхний предел настройки ограничителя крутящего момента, Н·м	Число из ряда, определенного таблицей 3а
X ₅	Частота вращения выходного вала, об/мин	Число из ряда, определенного таблицей 3а
X ₆	Исполнение блока управления	Код исполнения блока управления согласно таблицы 1б, 1в.
X ₇	Номер варианта температурного исполнения	Число из ряда, определенного таблицей 4.

Продолжение таблицы 1а

Xi	Характеристика	Значения Xi
X ₈	Тип присоединения выходного вала привода к валу арматуры ¹⁾	1 – кулачковое присоединение для фланцев из ряда МК, АК, Б, В, Г, Д по ГОСТ Р 55510-2013; 2 – присоединение под квадрат для фланцев АЧ по ГОСТ Р 55510-2013; 3 – присоединение для фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013.
X ₉	Направление вращения выходного вала	1 – закрывание по часовой стрелке; 2 – закрывание против часовой стрелки.
X ₁₀	Степень защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	1 – IP67; 2 – IP68; 3 – IP54 ²⁾ .
X ₁₁	Цвет окраски	1 – серый; 2 – по спецификации заказа.
X ₁₂	Электрическое подключение	0 – заглушки на местах трех кабельных вводов, штепсельное подключение внутри привода ³⁾ ; 1 – кабельные вводы, 3 штуки, клеммное подключение внутри привода ⁴⁾ ; 2 – кабельные вводы, 3 штуки, штепсельное подключение внутри привода ⁵⁾ ; 3 – штепсельное подключение без кабельных вводов ⁶⁾ (разъемы 3 штуки, на корпусе привода); 4 – заглушки на местах кабельных вводов, клеммное подключение внутри привода ³⁾ ; 5 – покупные кабельные вводы 3 штуки (сальники), клеммное подключение внутри привода ^{2), 4)} .
X ₁₃	Специальное исполнение	К – специальное исполнение для применения в установках с повышенным уровнем вибрации, в частности, в компрессорных установках; Э – исполнение для энергетики; Т – исполнение с тормозом обратного хода; отсутствие символа - нет специального исполнения.

Продолжение таблицы 1а

Примечания

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

2 Только у приводов общепромышленного исполнения.

3 Приводы поставляются:

- конструктивные схемы 40, 41, 410:

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

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

- конструктивные схемы 43, 430, 44 (только для штепсельного подключения): с двумя резьбовыми отверстиями М32×1,5 и одним М50×1,5 для установки кабельных вводов.

4 Только для приводов конструктивных схем 40, 41 и 410. Приводы с блоком управления Э0 могут поставляться с двумя кабельными вводами. Наличие брони и диаметры подключаемых кабелей оговариваются при заказе и указываются в паспорте привода.

5 Приводы с блоком управления Э0 могут поставляться с двумя кабельными вводами. Наличие брони и диаметры подключаемых кабелей оговариваются при заказе и указываются в паспорте привода.

6 Только у приводов общепромышленного исполнения со степенью защиты от проникновения пыли и воды IP54 по ГОСТ 14254-2015.

Пример условного обозначения привода взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIВ Т4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014 для запорной арматуры типа АК по ГОСТ Р 55510-2013, с верхним пределом настройки ограничителя крутящего момента 120 Н·м, частотой вращения выходного вала 45 об/мин, с ЭМД первого варианта исполнения, с первым вариантом температурного исполнения, с кулачковым присоединением вала привода к валу арматуры, с направлением вращения, обеспечивающим закрывание арматуры по часовой стрелке, степенью защиты от пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254-2015, с серым цветом окраски и электрическим подключением посредством кабельных вводов с клеммным подключением внутри привода, со специальным исполнением для применения в установках с повышенным уровнем вибрации:

ЭП4В-А-120-45-Э01-1-11211-К ТУ 3791-001-70780838-2005

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

ЭП4Н-А-120-45-Э01-1-11211-К ТУ 3791-002-70780838-2007

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

ЭП4Ш-А-120-45-Э01-1-11211-К ТУ 3791-001-70780838-2005

Пример условного обозначения привода взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC Т4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014 (значения остальных характеристик как в предыдущем примере):

ЭП4С-А-120-45-Э01-1-11211-К ТУ 3791-001-70780838-2005

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 удаленного 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. Управление осуществляется посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485.

Приводы ЭП4Х₁В–Х₃... имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой взрывозащиты 1Ex db ПВ Т4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014. Данные приводы могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 и ГОСТ IEC 60079-14-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты 1Ex db ПВ Т4 Gb.

Приводы ЭП4Х₁Ш–Х₃... имеют рудничное исполнение с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ IEC 60079-1-2013 с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой взрывозащиты РВ Ex db I Mb по ГОСТ 31610.0-2014. Данные приводы могут устанавливаться в подземных выработках шахт и рудников и их наземных строениях опасных по рудничному газу или пыли согласно в соответствии с маркировкой взрывозащиты РВ Ex db I Mb по ГОСТ 31610.0-2014.

Приводы ЭП4Х₁С–Х₃... имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой взрывозащиты 1Ex db ПС Т4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014. Данные приводы могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 и ГОСТ IEC 60079-14-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты 1Ex db ПС Т4 Gb.

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 электронным блоком управления серии Э0 обеспечивают выполнение функций, представленных в таблицах 1б и 1в.

Таблица 1б – Базовый набор функций привода с блоком управления серии Э0

<p>Функции управления арматурой:</p> <p>а) вращение выходного вала привода посредством электродвигателя привода в направлении закрытия и открытия арматуры (автоматическое управление арматурой), электродвигатель привода подключается к сети питания внешними пускателями по командам, формируемым в удаленной системе управления;</p> <p>б) вращение выходного вала привода посредством ручного дублера в направлении закрытия и открытия арматуры (ручное управление арматурой);</p> <p>в) ручное переключение из автоматического режима управления арматурой в режим ручного управления арматурой (у приводов конструктивных схем 40, 41 и 410);</p> <p>г) автоматическое переключение из ручного режима управления арматурой в режим автоматического управления арматурой.</p>	
<p>Функция передачи информации на удаленную систему управления (посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485 протокол Modbus RTU):</p> <p>а) кода положения выходного вала привода;</p> <p>б) кода момента нагрузки на выходном валу привода;</p> <p>в) температуры блока управления привода;</p> <p>г) состояния датчика перегрева электродвигателя привода;</p> <p>д) текущих значений перегрузок с трехосевого встроенного акселерометра.</p>	
<p>Функции индикации:</p> <p>а) текущего положения выходного вала привода посредством двухразрядного цифрового индикатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> - промежуточное положение между "Открыто" и "Закрыто" - в процентах от степени открытия арматуры; - положения "Открыто" и "Закрыто" - в виде соответствующих пиктограмм; <p>б) состояний привода посредством трех светодиодов.</p> <p>Управление двухразрядным цифровым индикатором и светодиодами осуществляется командам от удаленной системы управления (посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485)</p>	
<p>Функция антиконденсатного подогрева блока управления: включение и отключение подогревателя, размещенного в блоке управления привода, по команде от удаленной системы управления (посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485 протокол Modbus RTU).</p>	

Таблица 1в – Набор функций привода и коды исполнения блоков управления серии Э0

Функции	Код исполнения блоков Э0 ¹⁾
	Э01
Базовый набор функций привода с блоком серии Э0 (см. таблицу 1б). Передача информации о состоянии привода посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS	
<p>Примечания</p> <p>1 Темная заливка ячейки означает наличие функции в данном исполнении блока.</p>	

1.2 Технические характеристики

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

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

1.2.3 Привод обеспечивает заданные характеристики:

а) при питании электродвигателя 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 не должно превышать указанной нормы (ГОСТ Р 52776-2007);

б) при питании ЭМД от сети постоянного тока с напряжением 24 В, допускаемые отклонения напряжения от минус 5 до плюс 10 %.

1.2.4 Привод сохраняет работоспособность в произвольном пространственном положении.

1.2.5 Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса привода и между собой при измерительном напряжении от 100 до 500 В составляет 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 40, 41 и 410 и не более 735 Н при нагружении привода моментом M_2 для конструктивных схем 43, 430 и 44. Недопустимо прилагать к маховику ручного дублера усилия, превышающие 600 Н для конструктивных схем 40, 41 и 410 и не более 1100 Н для конструктивных схем 43, 430 и 44. Усилие включения ручного дублера при указанных нагружениях привода составляет не более 350 Н.

На приводах, поставляемых на объекты ПАО "Газпром", усилие на ободе маховика ручного дублера при перестановке - не более 150 Н, в начале движения допускается увеличение нагрузки до 450 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 конструктивной схемы 41 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.

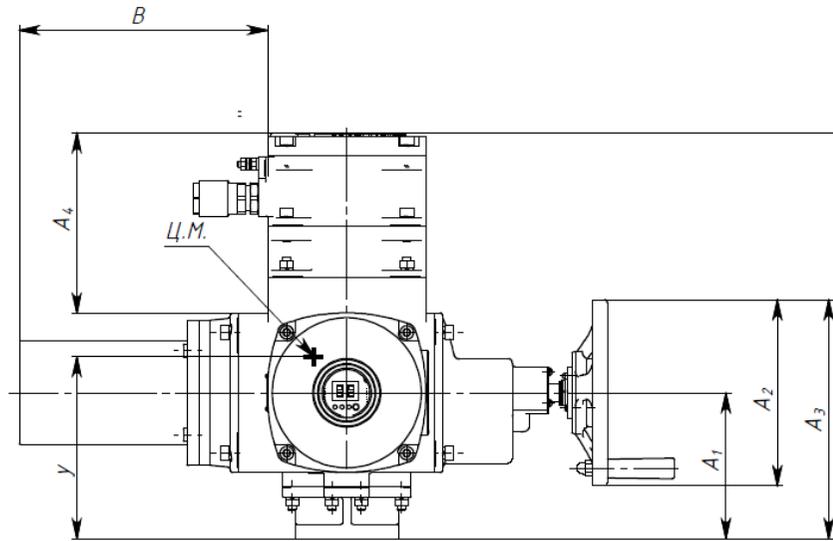


Рисунок 1а – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 40

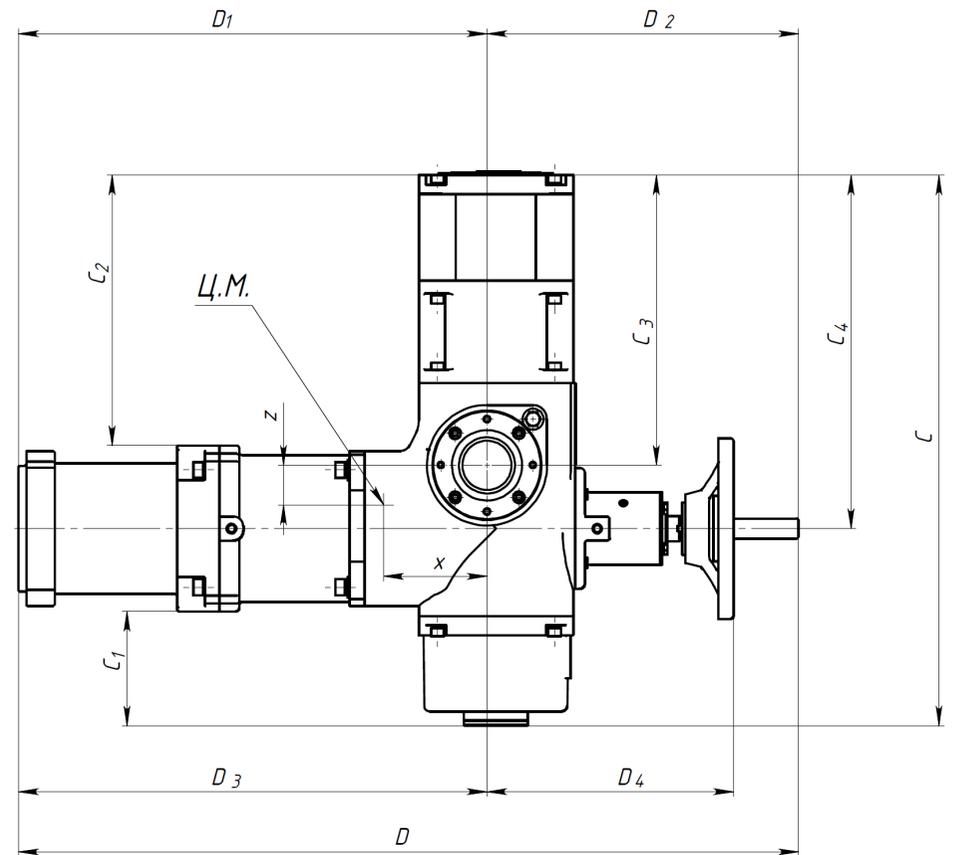
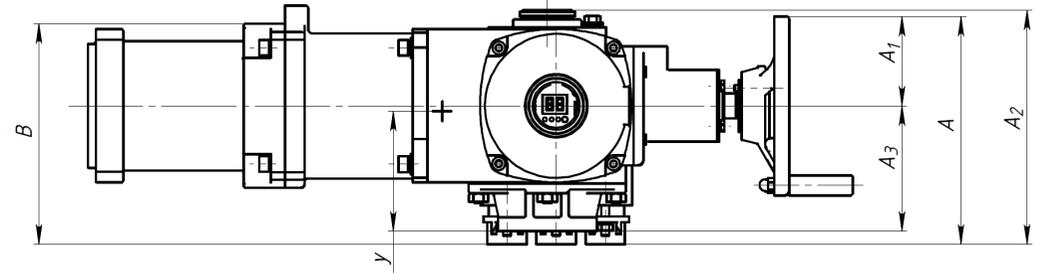


Рисунок 1б – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 41

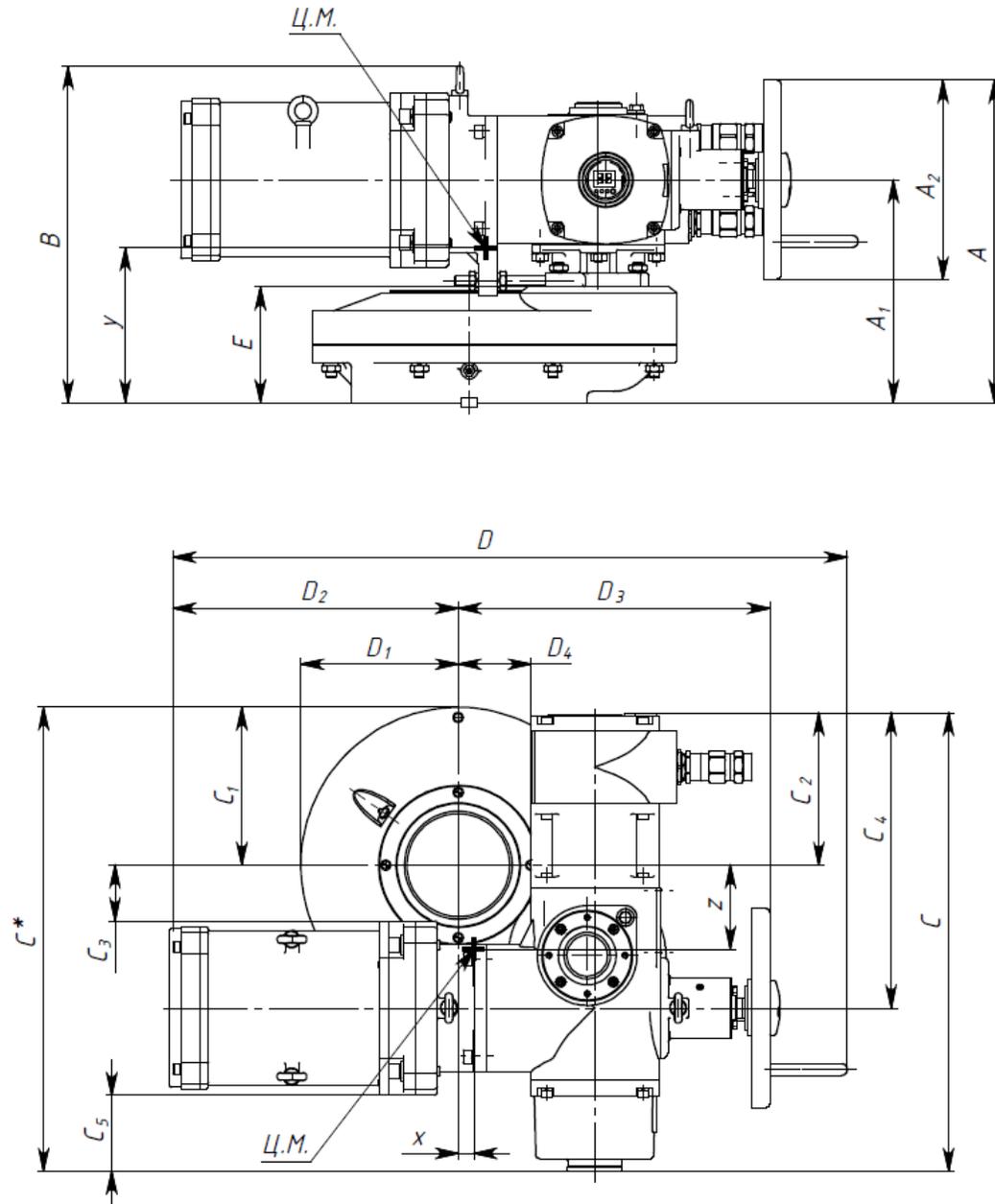


Рисунок 1в – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 410

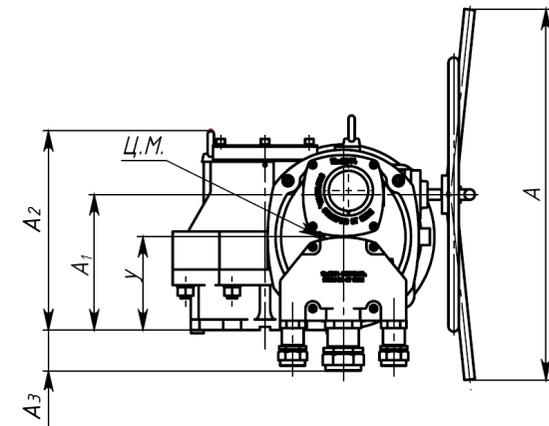
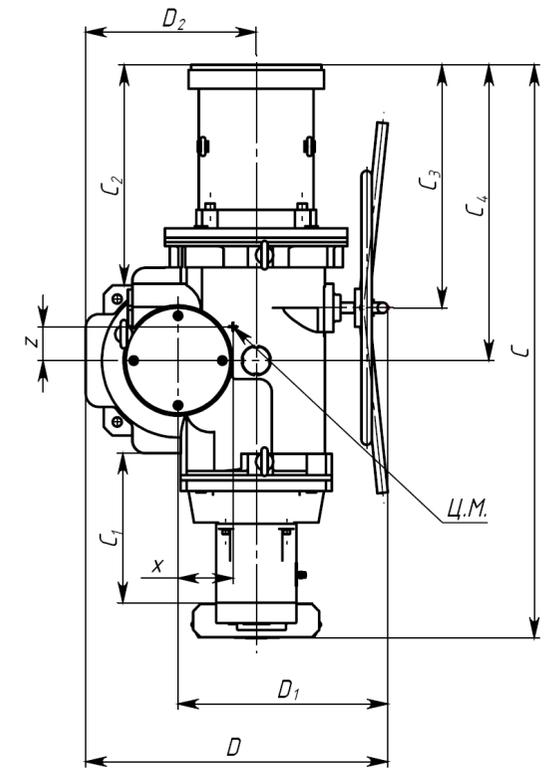


Рисунок 1г – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 43



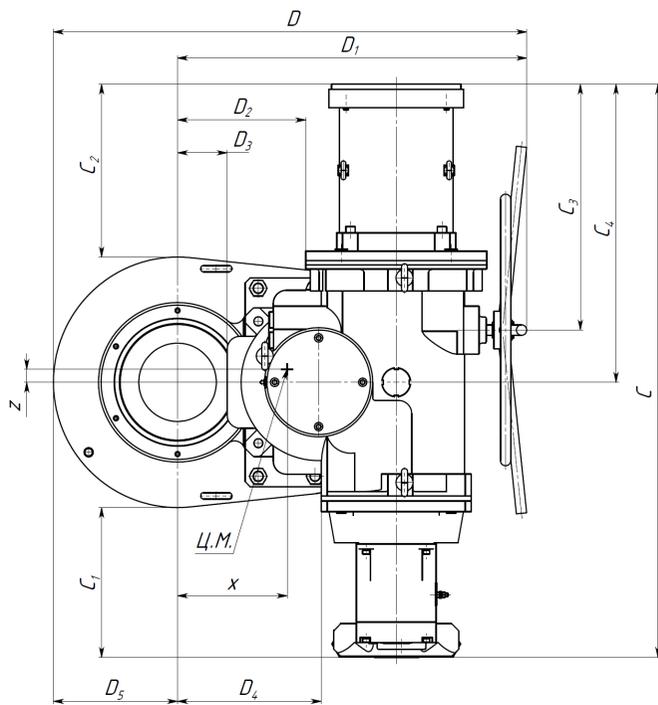
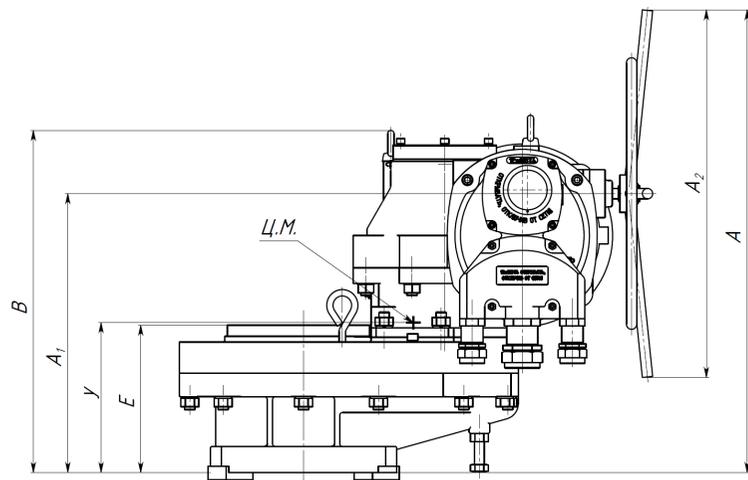


Рисунок 1д – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 430

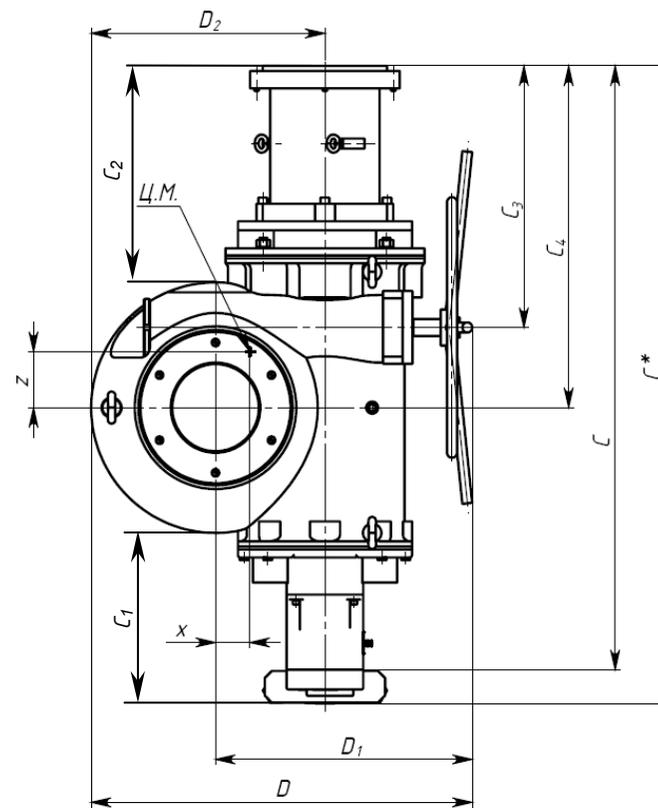
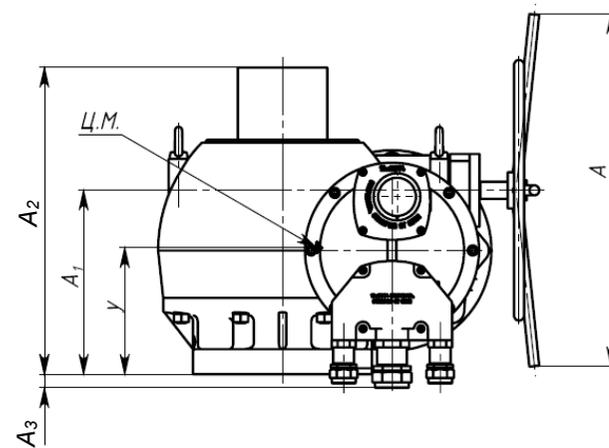


Рисунок 1е – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 44

Таблица 2а – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 40 с блоком управления серии Э0

Условное обозначение привода	Размеры, мм																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	D	D ₁	D ₂	D ₃
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-4-...	388	136	180	226	175	175	466	65	120	180	41	269	209	542	252	224	182
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-5,6-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-8-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-11-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-16-...					175	205											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-22-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-32-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-45-...					175	215											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-63-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-90-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-125-...					172	223											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-180-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-4-...	393	141	180	231	175	175	464	63	118	178	41	269	209	542	252	224	182
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-5,6-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-8-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-11-...					175	205											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-16-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-22-...					175	215											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-32-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-45-...					172	223											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-63-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-90-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-125-...					169	264											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-180-...																	

Продолжение таблицы 2а

Условное обозначение привода	Размеры, мм																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	D	D ₁	D ₂	D ₃
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	424	172	180	262	175	205	466	65	120	180	41	269	209	572	282	224	212
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...					175	215					41	269		582	292		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...					172	223					38	266		590	300		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...					169	264					35	264		631	341		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...					169	318					35	264		685	395		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	424	172	180	262	175	215	466	65	120	180	41	269	209	582	292	224	222
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...					172	223					38	266		590	300		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...					169	264					35	264		631	341		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...					169	318					35	264		685	395		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...					169	318					35	264		685	395		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...	169	318	35	264	685	395											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...																	

Таблица 2б – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 41 с блоком управления серии Э0

Условное обозначение привода	Размеры, мм															Координаты Ц.М., мм											
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	x	y	z									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	230	90	232	126	210	549	125	284	291	354	736	357	311	425	246	64	-7	120									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...					220	115	274	720	341	409	81	-11	121														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...					222	113	271	774	394	463	104	-15	121														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...	230	90	232	126	222	549	113	271	291	354	774	394	311	463	246	118	-17	121									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	230	90	232	126	220	549	115	274	291	354	723	321	311	412	246	81	-11	121									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...																			210	125	284	736	357	425	63	-7	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...																			220	115	274	780	401	469	98	-15	121
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...					222	113	271	720	341	409	87	-12	121														
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...																											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...					774	395	463	104	-15	121																	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...	118	-17	121																								

Продолжение таблицы 2б

Условное обозначение привода	Размеры, мм															Координаты Ц.М., мм															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	x	y	z													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-4-...	230	90	232	129	220	549	115	274	291	354	780	401	311	469	246	81	-11	121													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-5,6-...																104	-15	121													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-8-...																97	-15	121													
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-11-...					241		245	90			249	824		437		319	505	187	-29	122											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-16-...																					100	-16	121								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-22-...																					114	-16	121								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-32-...																					179	-27	122								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-45-...					260		120	232			129	245		549		90	249	291	354	824	437	319	505	246	187	-29	122				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-63-...																									179	-27	122				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-90-...					260		120	232			129	245		549		90	249	291	354	824	437	319	505	246	199	-31	123				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-125-...	187	-29	122																												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-180-...	199	-31	123																												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -400-180-...	260	120	232	129		241			549	113		271	291		354	841	454			319	522		246		151	-22	121				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-4-...																									138	-22	121				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-5,6-...																									114	-17	121				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-8-...						241				245		90				249	825				437				505	199	-31	123			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-11-...																													103	-16	121
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-16-...																													131	-19	121
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-22-...																													133	-21	120
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-32-...					260	120	232	129		245	549	90		249		291	354	825	437		319	505		246	209	-33	123				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-45-...																									182	-28	122				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-63-...																									199	-31	123				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-90-...	199	-31	123																												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-125-...	199	-31	123																												

Таблица 2в – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 410 с блоком управления серии Э0

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 X ₂ -X ₃ -630-1,5-...	358	268	180	351	651	603	190	142	314	90	207	759	190	312	382	88	139	47	182	98							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-4-...	388		240	405														65	182	819	344	-7	201	117			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-5,6-...	358		180	405														90	207	743	296	44	182	99			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-8-...	358		180	351														90	207	759	312	47	182	98			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-11-...	388		240	405														65	182	819	344	-7	201	117			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-16-...	358		180	405														90	207	743	296	44	182	99			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-22-...	388		240	405														65	182	819	344	-7	201	117			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-32-...	358		180	423														65	182	749	302	22	191	107			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-45-...	388		240	405														65	182	819	344	-7	201	117			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-63-...																									-9	199	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-90-...		-7			201	117																					
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-1,5-...	358	268	180	351	651	603	190	142	314	90	207	759	190	312	382	88	139	43	177	93							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-4-...																		43	177	93							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-5,6-...																		44	180	96							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-8-...			358	180														405	90	207	743	296	40	178	94		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-11-...			41	181														97									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-16-...			358	180														423	65	182	749	302	19	187	101		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-22-...			20	190														104									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-32-...			-9	199														113									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-45-...			388	240														405	65	182	819	344	-10	198	111		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-...	-9	199	113																								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-1,5-...	358	268	180	351	651	603	190	142	314	90	207	759	190	312	382	88	139	42	176	92							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-4-...	358		180	351														90	207	759	312	42	176	92			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-5,6-...	388		240	405														65	182	819	344	-10	196	110			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-8-...	358		180	405														90	207	743	296	39	177	93			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-11-...	388		240	405														65	182	819	344	-10	196	110			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-16-...	358		180	423														65	182	749	302	19	186	101			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-22-...	388		240	405														65	182	819	344	-10	196	110			
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-32-...																									-10	194	108
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-45-...																									-10	194	110

Продолжение таблицы 2в

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 X ₂ -X ₃ -2000-2-...	388	268	240	405	651	603	190	142	65	314	182	819	190	344	382	88	139	-10	194	108
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-4-...			-10	194														108		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-5,6-...			-10	196														110		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -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 X ₂ -X ₃ -2000-11-...	-10		196	110																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-16-...	-10		194	108																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-22-...	388	268	240	405	651	603	190	142	65	314	182	819	190	344	382	88	139	-10	196	110
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-32-...	-10		194	108																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-1,5-...	388		268	240														405	651	603
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-4-...		-10		194	108															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-5,6-...		-10		196	110															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-8-...	388	268	240	405	651	603	190	142	65	314	182	819	190	344	382	88	139	-10	194	108
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-11-...	-10		196	110																
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-16-...	388		240	405														-10	194	108

Таблица 2г – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 43 с блоком управления серии Э0

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 X ₂ -X ₃ -2000-45-...	660	298	455	47	1095	350	393	469	569	584	404	330	114	177	91
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-63-...					1136		434	510	610				115	177	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-90-...					1136		434	510	610				115	177	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-125-...					1136		434	510	610				115	177	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-22-...	660	298	455	47	1060	350	358	434	534	584	404	330	116	176	124
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-32-...					1095		393	469	569				114	177	91
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-45-...					1136		434	510	610				115	177	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-63-...					1136		434	510	610				115	177	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-90-...					1164		462	538	638				116	177	124
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-4-...	660	298	455	47	1163	350	461	537	637	584	404	330	112	176	76
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-5,6-...					1163		461	537	637				112	176	76
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-8-...					1161		459	535	635				116	175	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-11-...					1163		461	537	637				112	176	76
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-16-...					1101		399	475	575				116	177	110
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-22-...					1101		399	475	575				116	177	110
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-32-...					1136		434	510	610				115	177	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-45-...					1136		434	510	610				115	177	111
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-63-...					1164		462	538	638				116	177	124
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-4-...					660		298	455	47				1161	350	459
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-5,6-...	1161	459	535	635		116				176	115				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-8-...	1172	470	546	646		117				175	128				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-11-...	1213	511	587	687		119				176	157				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-16-...	1213	511	587	687		119				176	157				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-22-...	1101	399	475	575		116				177	110				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-32-...	1136	434	510	610		115				177	111				
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-40-...	1164	462	538	638		116				177	124				

Продолжение таблицы 2г

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 X ₂ -X ₃ -8000-4-...	660	298	448	36	1156	345	450	530	630	583	402	330	104	206	70
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-5,6-...															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-8-...															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-11-...					1219	513	593	693	106				206	106	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-16-...															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...															
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-32-...															

20

Таблица 2д – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 430 с блоком управления серии Э0

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 X ₂ -X ₃ -8000-22-...	864	534	660	691	1098	287	331	471	571	915	675	248	96	278	240	282	63	287	30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2-...	864	534	660	691	1157	287	390	530	630	915	675	248	96	278	240	282	60	289	37
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2,8-...					1157		390	530	630								60	289	37
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-4-...					1157		390	530	630								60	289	37
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-5,6-...					1098		331	471	571								63	287	30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-8-...					1098		331	471	571								63	287	30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-11-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-16-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-22-...					1220		453	593	693								56	292	51

Продолжение таблицы 2д

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 X ₂ -X ₃ -16000-2-...	864	534	660	691	1157	287	390	530	630	915	675	248	96	278	240	282	60	289	37
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-4-...					1098		331	471	571								63	287	30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-5,6-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-8-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-11-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-2-...	864	534	660	691	1157	287	390	530	630	915	675	248	96	278	240	282	60	289	37
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-4-...					1098		331	471	571								63	287	30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-5,6-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-8-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-11-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-2-...	864	534	660	691	1157	287	390	530	630	915	675	248	96	278	240	282	60	289	37
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-4-...					1157		390	530	630								60	289	37
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-5,6-...					1220		453	593	693								56	292	51
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-8-...					1220		453	593	693								56	292	51

Таблица 2е – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 44 с блоком управления серии Э0

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 X ₂ -X ₃ -8000-45-...	660	367	612	28	1331	1320	399	432	522	682	767	517	470	67	260	108	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-22-...	660	367	612	28	1331	1320	399	432	522	682	767	517	470	67	260	108	

Таблица 3а – Основные параметры приводов ЭП4

Условное обозначение привода	Конструктивная схема	Частота вращения выходного вала, об/мин	Пределы настройки ограничителя крутящего момента ¹⁾ , Н·м			Крутящий момент, Н·м		Присоединительный фланец по ГОСТ Р 55510-2013 ⁹⁾		Отверстие под шпindelь арматуры, мм	Ручной дублер		Передающее число выходного редуктора ⁶⁾	Масса привода ⁴⁾ , кг, не более
			нижний ⁷⁾	верхний в режиме S2-		рабочий ²⁾ в режиме S2-					диаметр маховика, мм	передающее 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 X ₂ -X ₃ -15-4-...	40	4	6	15	10	7,5	5	F07	МК	25	180	28:1	1	30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-5,6-...		5,6												30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-8-...		8												30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-11-...		11												30
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-16-...		16												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-22-...		22												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-32-...		32												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-45-...		45												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-63-...		63												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-90-...		90												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-125-...		125												38
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-180-...		180												38
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-4-...	40	4	12	30	21	15	10	F07	МК, АЧ, АК	32	180	28:1	1	32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-5,6-...		5,6												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-8-...		8												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-11-...		11												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-16-...		16												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-22-...		22												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-32-...		32												32

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-45-...	40	45	12	30	21	15	10	F07	МК, АЧ, АК	32	180	28:1	1	32												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-63-...		63												39												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-90-...		90												39												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-125-...		125												39												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-180-...		180												39												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	40	4	25	60	40	30	20	F07, F10	МК, АЧ, АК	32	180	28:1	1	32												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...		5,6												32												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...		8												32												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...		11												32												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...		16												32												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...		22												32												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...		32												38												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...		45												38												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...		63												38												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...		90												38												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...		125												38												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...		180												42												
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...		40												4	50	120	90	60	45	F10, F12	АЧ, АК	32	180	28:1	1	32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...														5,6												32
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...	8		38																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...	11		32																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...	16		38																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...	22		38																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...	32		38																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...	45		38																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...	63		38																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...	90		42																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...	125		42																							
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...	180		42																							

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	41	4	25	60	40	30	20	F07, F10	АЧ, АК	32	180	42:1	1	45
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...		5,6										42:1		45
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...		8										42:1		45
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...		11										28:1		45
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...		16										42:1		41
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...		22										28:1		41
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...		32										42:1		43
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...		45										28:1		43
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...		63										42:1		46
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...		90										28:1		46
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-... ⁵⁾		125										21:1		47
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-... ⁵⁾	180	14:1	51											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -90-180-... ⁵⁾	41	180	36	90	65	45	33	F07, F10	АЧ, АК	32	180	14:1	1	52
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	41	4	50	120	90	60	45	F07, F10	АЧ, АК, Б	32	180	42:1	1	43
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...		5,6										42:1		43
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...		8										42:1		41
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...		11										28:1		42
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...		16										42:1		43
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...		22										28:1		43
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...		32										42:1		47
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...		45										28:1		47
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...		63										42:1		50
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...		90										28:1		50
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-... ⁵⁾		125										21:1		52
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-... ⁵⁾	180	14:1	64											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-4-...	41	4	100	250	180	125	95	F14	Б	45	180 180	42:1	1	42
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-5,6-...		5,6										42:1		43
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-8-...		8										42:1		43
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-11-...		11										28:1		49
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-16-...		16										42:1		54
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-22-...		22										28:1		46
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-32-...		32										42:1		52
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-45-...		45										28:1		52
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-63-...		63										42:1		62
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-90-...		90										28:1		63
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-125-... ⁵⁾		125									21:1	68		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-180-... ⁵⁾		180									14:1	75		

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -400-180-... ⁵⁾	41	180	160	400	280	200	140	F14	Б	45	240	14:1	1	73
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-4-...	41	4	200	500	360	250	180	F14	Б	45	240	28:1	1	47
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-5,6-...		5,6										47		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-8-...		8										47		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-11-...		11										47		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-16-...		16										51		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-22-...		22										73		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-32-...		32										73		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-45-...		45										68		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-63-...		63										73		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-90-...		90										73		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-125-...		125										73		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-1,5-...		410										2		255
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-4-...	4		86:1	3,1	88									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-5,6-...	5,6		130:1	3,1	88									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-8-...	8		86:1	3,1	88									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-11-...	11		130:1	3,1	111									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-16-...	16		86:1	3,1	90									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-22-...	22		130:1	3,1	105									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-32-...	32		86:1	3,1	105									
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-45-... ⁵⁾	45		240	65:1	3,1	111								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-63-... ⁵⁾	63			43:1	3,1	112								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-90-... ⁵⁾	90			29:1	2,1	111								
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-1,5-...	2			410	400	1000	700	500	350	F16	Б	70	180	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-4-...	4	193:1	4,6											91
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-5,6-...	5,6	128:1	4,6											89
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-8-...	8	193:1	4,6											94
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-11-...	11	128:1	4,6											91
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-16-...	16	193:1	4,6											103
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-22-...	22	128:1	4,6											100
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-32-... ⁵⁾	32	240	88:1											6,3
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-45-... ⁵⁾	45		64:1										4,6	113
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-... ⁵⁾	63		43:1										3,1	112
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-... ⁵⁾	63													

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-1,5-...	410	2	600	1500	1050	750	525	F25	B, Г	120	180	176:1	6,3	92
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-4-...		4										176:1	6,3	92
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-5,6-...		5,6										264:1	6,3	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-8-...		8										176:1	6,3	94
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-11-...		11										264:1	6,3	112
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-16-...		16										176:1	6,3	103
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-22-... ⁵⁾		22									240	132:1	6,3	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-32-... ⁵⁾		32										88:1	6,3	116
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-45-... ⁵⁾		45										64:1	4,6	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-2-...	410	2	800	2000	1400	1000	700	F25	Г	120	240	128:1	4,6	115
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-4-...		4										128:1	4,6	116
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-5,6-...		5,6										128:1	4,6	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-8-...		8										128:1	4,6	110
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-11-...		11										128:1	4,6	110
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-16-...		16										128:1	4,6	116
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-22-...		22										128:1	4,6	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-32-... ⁵⁾		32										88:1	6,3	116
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-45-... ¹¹⁾		45										520	800	2000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-63-... ¹¹⁾	63	96:1	197											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-90-... ¹¹⁾	90	96:1	207											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-125-... ¹¹⁾	125	96:1	207											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-1,5-...	410	2	1200	3000	2100	1500	1050	F25	Г	120	240	176:1	6,3	116
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-4-...		4										176:1	6,3	116
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-5,6-...		5,6										176:1	6,3	117
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-8-...		8										176:1	6,3	110
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-11-...		11										176:1	6,3	110
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-16-...		16										176:1	6,3	116
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-22-...	43	22	1200	3000	2100	1500	1050	F25	Г	120	240	96:1	1	189
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-32-... ¹¹⁾		32										96:1		189
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-45-... ¹¹⁾		45										96:1		194
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-63-... ¹¹⁾		63										96:1		204
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-90-... ¹¹⁾		90										96:1		219

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-4-...	43	4	1600	4000	2800	2000	1400	F30	Г, Д	95	520	96:1	1	194
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-5,6-...		5,6										194		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-8-...		8										203		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-11-...		11										194		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-16-...		16										206		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-22-...		22										200		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-32-... ¹¹⁾		32										220		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-45-... ¹¹⁾		45										248		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -4000-63-... ¹¹⁾		63										219		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-4-...	43	4	2400	6000	4200	3000	2100	F30	Г, Д	95	520	96:1	1	194
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-5,6-...		5,6										194		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-8-...		8										203		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-11-...		11										194		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-16-...		16										206		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-22-...		22										206		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-32-... ¹¹⁾		32										248		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -6000-40-... ¹¹⁾		40										248		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-4-...		43										4		3200
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-5,6-...	5,6		194											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-8-...	8		206											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-11-...	11		248											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-16-...	16		248											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...	22		248											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-32-... ¹¹⁾	32		250											
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...	430		22	3200	8000	5600	4000	2800	F40	Д	150	520	182:1	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-45-...	44	45	3200	8000	5600	4000	2800	F35, F40	Д	150	520	96:1	1	350
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2-...	430	2	4800	12000	8400	6000	4200	F40	Д	150	520	182:1	1,9	423
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2,8-...		2,8										423		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-4-...		4										423		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-5,6-...		5,6										450		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-8-...		8										430		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-11-...		11										431		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-16-... ¹¹⁾		16										472		
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-22-... ¹¹⁾		22										480		

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-2-...	430	2	6400	16000	11200	8000	5600	F40	Д	150	520	182:1	1,9	419
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-4-...		4										111:1	2,65	419
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-5,6-...		5,6										111:1	2,65	420
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-8-...		8										111:1	2,65	430
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-11-... ¹¹⁾		11										111:1	2,65	473
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-16-... ¹¹⁾		16										111:1	2,65	473
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-22-...	44	22					F35, F40					96:1	1	380
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-2-...	430	2	8000	20000	14000	10000	7500	F40	Д	150	520	150:1	3,56	419
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-4-...		4										150:1	3,56	419
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-5,6-...		5,6										150:1	3,56	470
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-8-... ¹¹⁾		8										150:1	3,56	472
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-11-... ¹¹⁾		11										150:1	3,56	472
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-2-...	430	2	9600	24000	16800	12000	8400	F40	Д	150	520	150:1	3,56	419
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-4-...		4										150:1	3,56	419
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-5,6-...		5,6										150:1	3,56	470
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-8-...		8										150:1	3,56	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 Масса указана для приводов с фланцем наименьшим из указанных в графе 10 из алюминиевого сплава, с тремя кабельными вводами. Диапазон допустимого отклонения фактической массы привода составляет $\pm 10\%$ от указанной в таблице. Масса поставленного заказчику привода указана в паспорте привода.

5 Не самотормозящиеся. Самоторможение обеспечивается установкой тормоза обратного хода.

6 В качестве выходного редуктора используется редуктор многооборотный цилиндрический.

7 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 .

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

11 Данные исполнения оснащаются тормозом обратного хода.

Таблица 3б – Диапазоны настройки выключения по пути приводов ЭП4 с блоком управления серии Э0

Условное обозначение привода	Конструктивная схема	Диапазоны настройки блока управления Э0У, об
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -...	40, 41, 43, 44	1-2000
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-1,5-...	410	1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-4-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-5,6-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-8-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-11-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-16-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-22-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-32-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-45-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-63-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-90-...		1-971
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-1,5-...	410	1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-4-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-5,6-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-8-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-11-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-16-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-22-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-32-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-45-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-...		1-645
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-1,5-...	410	1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-4-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-5,6-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-8-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-11-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-16-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-22-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-32-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-45-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-2-...	410	1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-4-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-5,6-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-8-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-11-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-16-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-22-...		1-435
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-32-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-1,5-...	410	1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-4-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-5,6-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-8-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-11-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -3000-16-...		1-315
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...	430	1-1050

Продолжение таблицы 3б

Условное обозначение привода	Конструктивная схема	Диапазоны настройки блока управления ЭОУ, об
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2-...	430	1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2,8-...		1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-4-...		1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-5,6-...		1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-8-...		1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-11-...		1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-16-...		1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-22-...		1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-2-...	430	1-1050
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-4-...		1-754
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-5,6-...		1-754
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-8-...		1-754
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-11-...		1-754
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-16-...		1-754
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-2-...	430	1-563
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-4-...		1-563
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-5,6-...		1-563
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-8-...		1-563
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-11-...		1-563
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-2-...	430	1-563
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-4-...		1-563
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-5,6-...		1-563
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-8-...		1-563

1.2.11 Во всех режимах работы привода с установившейся частотой вращения выходного вала n_1 ток, потребляемый приводом, не превышает ток максимального момента привода (см. приложение Д, таблица Д.1, графа 9).

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

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

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

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

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

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

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

Мощность двигателя, кВт (не более)	Допустимое число включений, в час
2	900
4	600
10	300
20	120
30	90

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

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

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

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

В указанных режимах текущее значение момента нагрузки может:

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

Время между подачей команды на выключение двигателя привода и на его включение в обратном направлении должно быть для взрывозащищенных приводов не менее 1 с, для приводов общепромышленного исполнения не менее 50 мс.

При работе в указанных режимах температура корпуса привода должна быть не более, чем на 70 °С выше температуры окружающей среды (кроме приводов общепромышленного исполнения).

1.2.13 Погрешность датчика момента составляет 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 путевого датчика составляет не более ± 5 градусов.

1.2.15 Диапазон настройки выключения по пути соответствует пределам, указанным в таблице 3б, при этом:

а) в приводах конструктивных схем 40, 41, 43, 44 с электронным блоком управления серии Э0 диапазон настройки - от 1 до 2000 ;

б) пределы настройки, указанные для конструктивных схем 40, 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, создаваемый 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 32137-2013.

1.2.18 Привод имеет защиту от проникновения внутрь их оболочки пыли и воды, соответствующую уровню IP67 (опционно IP68, IP54) по ГОСТ 14254-2015.

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

а) для приводов со степенью защиты IP68 согласно ГОСТ 14254-2015:

- глубина погружения до 6 м от уровня воды до нижней точки корпуса привода;
- продолжительность нахождения в воде до 72 часов;
- привод может работать в погружённом режиме, возможно до 10 пусков и остановов привода, режим регулирования не возможен;

б) для приводов со степенью защиты IP67 согласно ГОСТ 14254-2015:

- для приводов высотой менее 0,85 м допустимая глубина погружения до 1 м от уровня воды до нижней точки корпуса привода;
- для приводов высотой более 0,85 м допустимая глубина погружения до 0,15 м от уровня воды до верхней точки корпуса;
- продолжительность нахождения в воде - не более 30 минут;
- температура воды не должна существенно отличаться от температуры корпуса привода (согласно ГОСТ 14254-2015 различие температур - не более чем на 5°C);
- работа в погружённом режиме не предполагается;
- после ликвидации затопления привод сохраняет работоспособность;

в) для приводов со степенью защиты IP54 согласно ГОСТ 14254-2015:

- оболочка привода обеспечивает защиту от брызг, падающих в любом направлении;
- привод во время и после воздействия брызг может работать во всех режимах, указанных в настоящем РЭ.

1.2.19 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. Межремонтный период привода – 4 года. Назначенный ресурс за межремонтный период – не менее 30% ресурса привода.

Ресурс работы привода (средняя наработка до отказа) в режимах и условиях, допускаемых настоящим РЭ, указан в таблице 3д.

Таблица 3д – Ресурс работы привода

Крутящий момент, Н·м	Приводы запорной арматуры	Приводы запорно-регулирующей арматуры	
	Рабочие циклы, не менее	Количество пусков, млн.	Допустимое число включений, в час
15-120	20 000	5	900 ¹⁾ (1200 ²⁾)
250-1000	15 000	3,5	900 ¹⁾ (1200 ²⁾)
1500-4000	10 000	2,5	300
6000-24000	5 000	2,0	120

Примечания
 1 Для взрывозащищенных приводов.
 2 Для приводов общепромышленного исполнения.

1.2.20 Стойкость к внешним воздействиям.

Привод является стойким к синусоидальной вибрации в диапазоне частот 0,5-100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с² (1 g).

Привод с электронным блоком управления серии Э0 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	100 % 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, 2е):

- 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;
- соединительный фланец;
- выходной редуктор (у конструктивных схем 410 и 430).

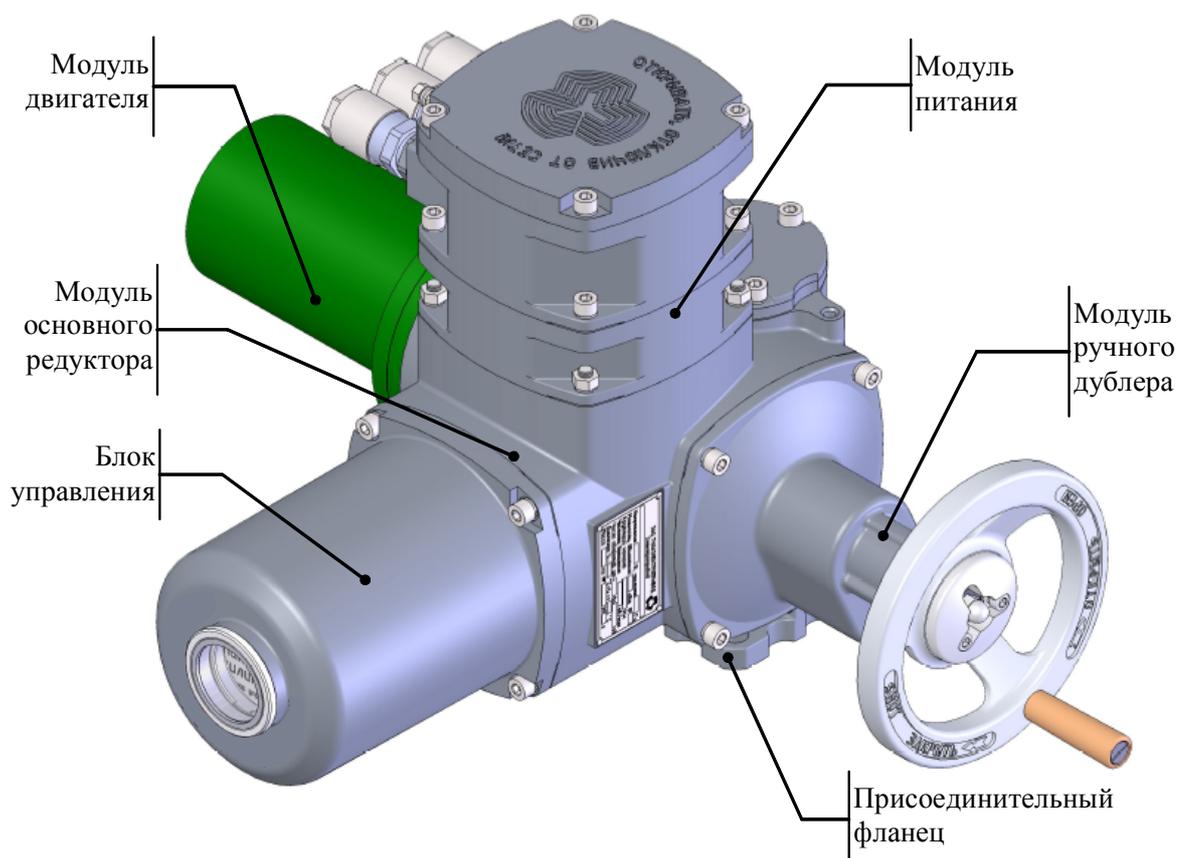


Рисунок 2а – Привод конструктивной схемы 40

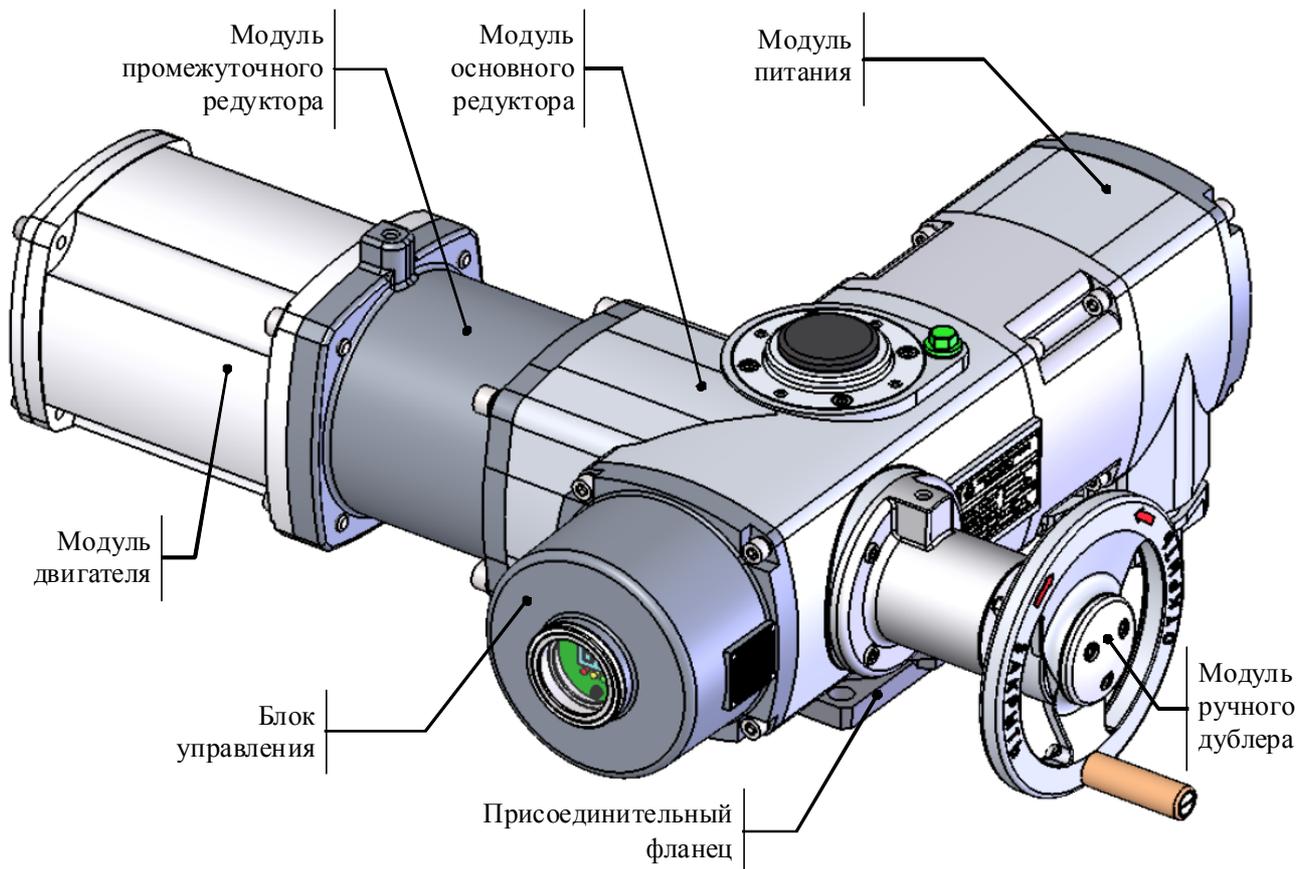


Рисунок 2б – Привод конструктивной схемы 41

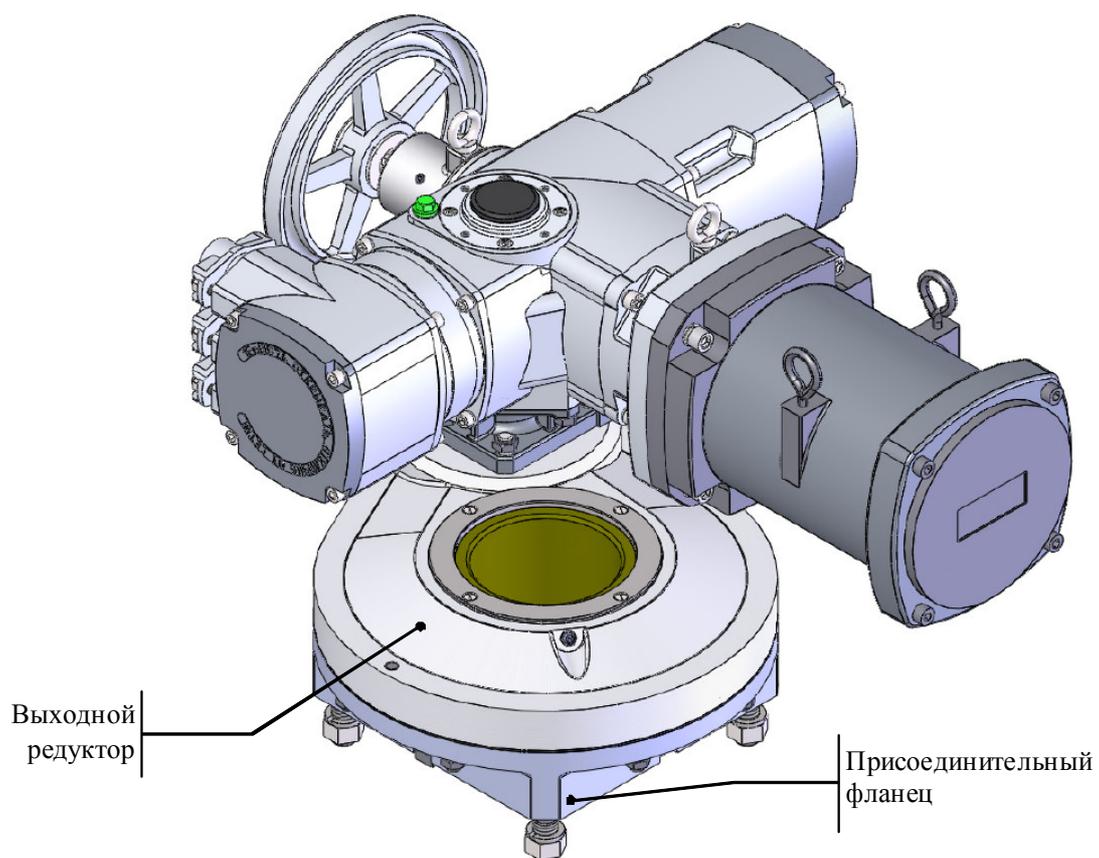


Рисунок 2в – Привод конструктивной схемы 410

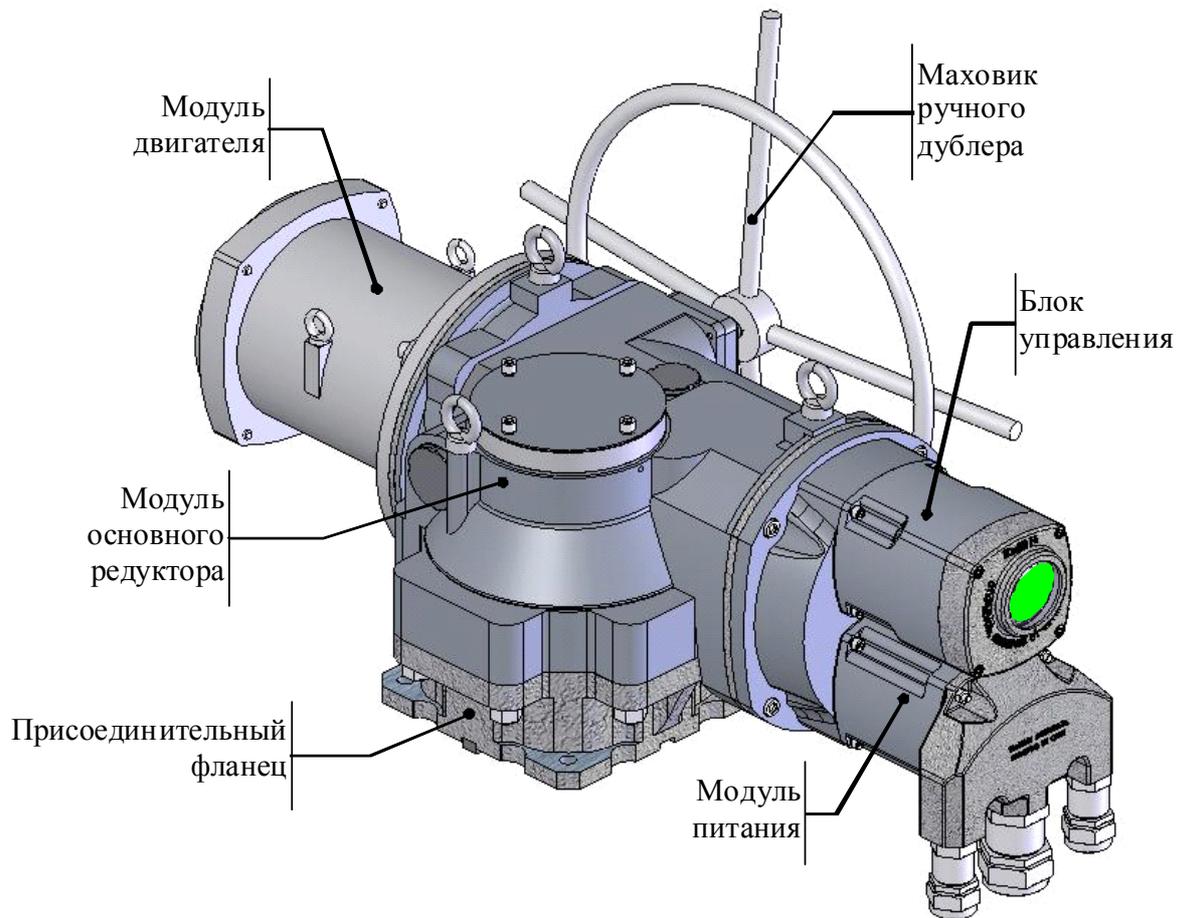


Рисунок 2г – Привод конструктивной схемы 43

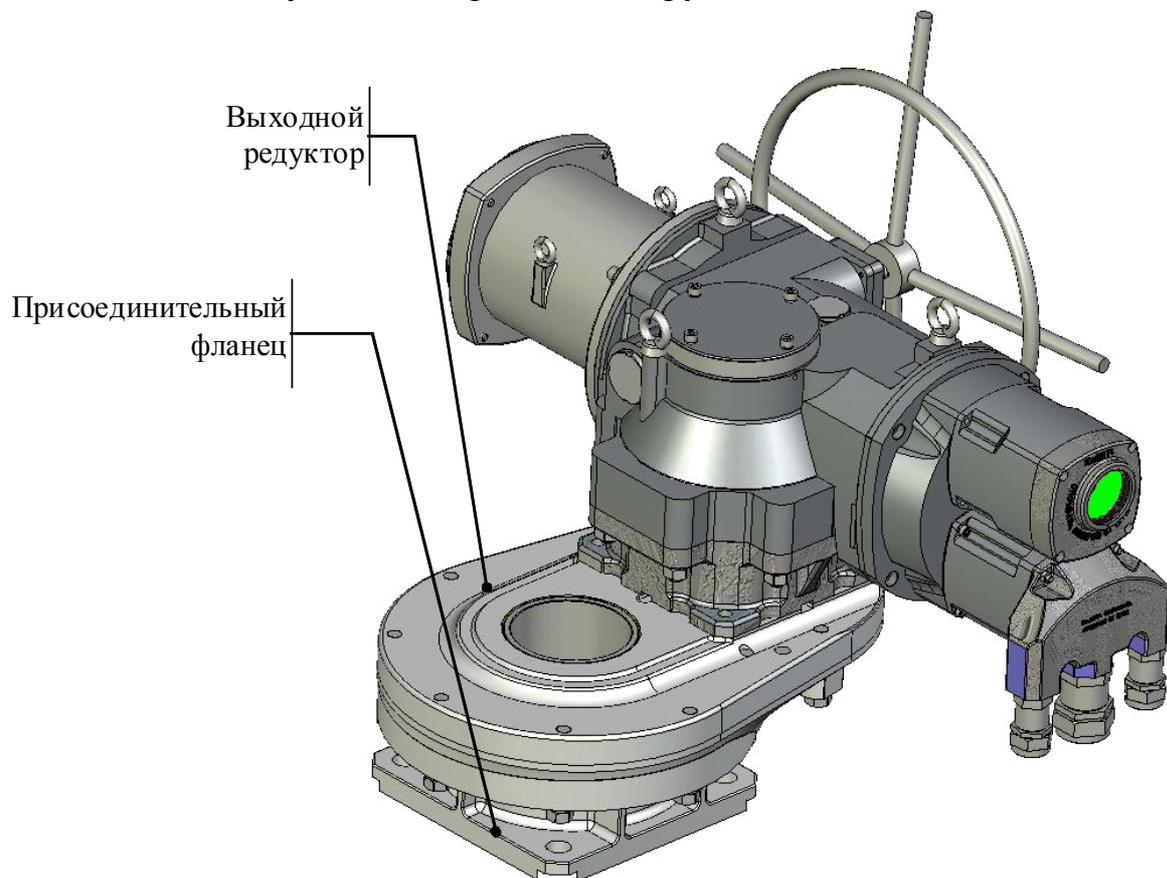


Рисунок 2д – Привод конструктивной схемы 430

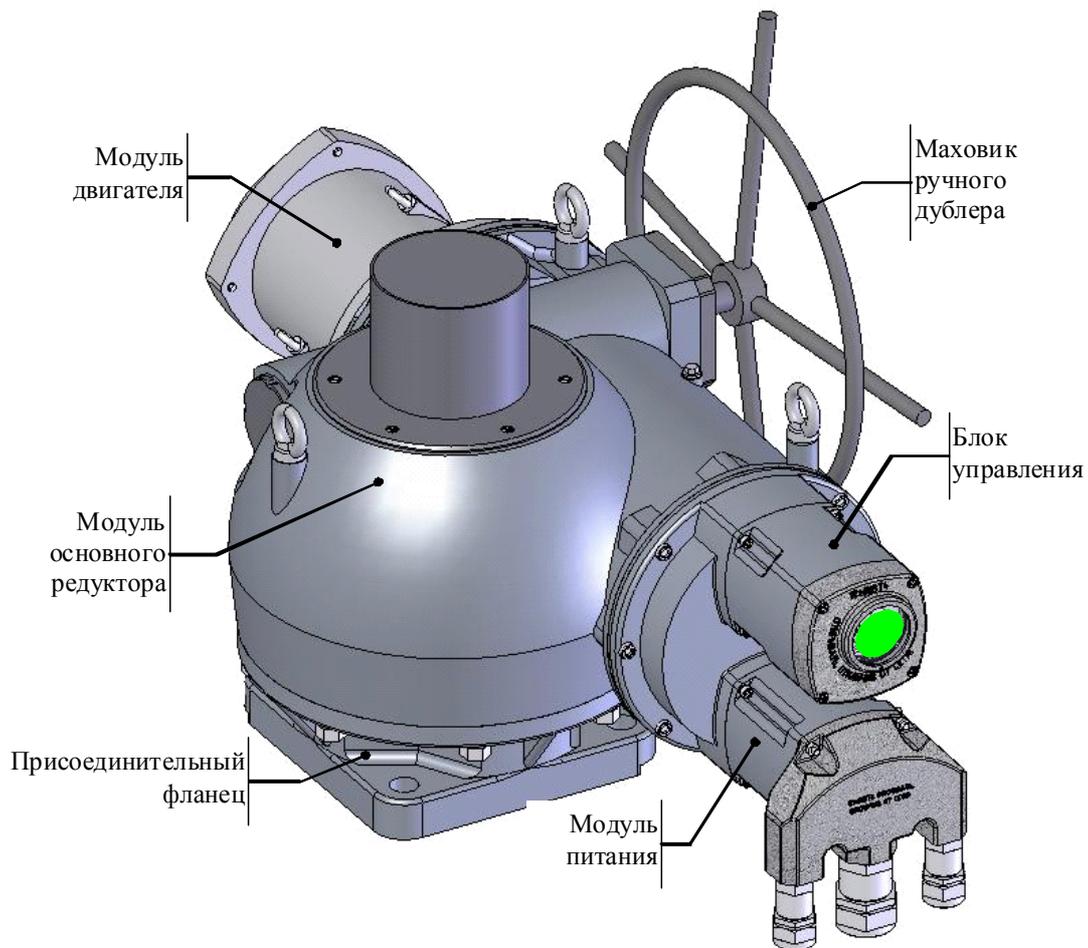


Рисунок 2е – Привод конструктивной схемы 44

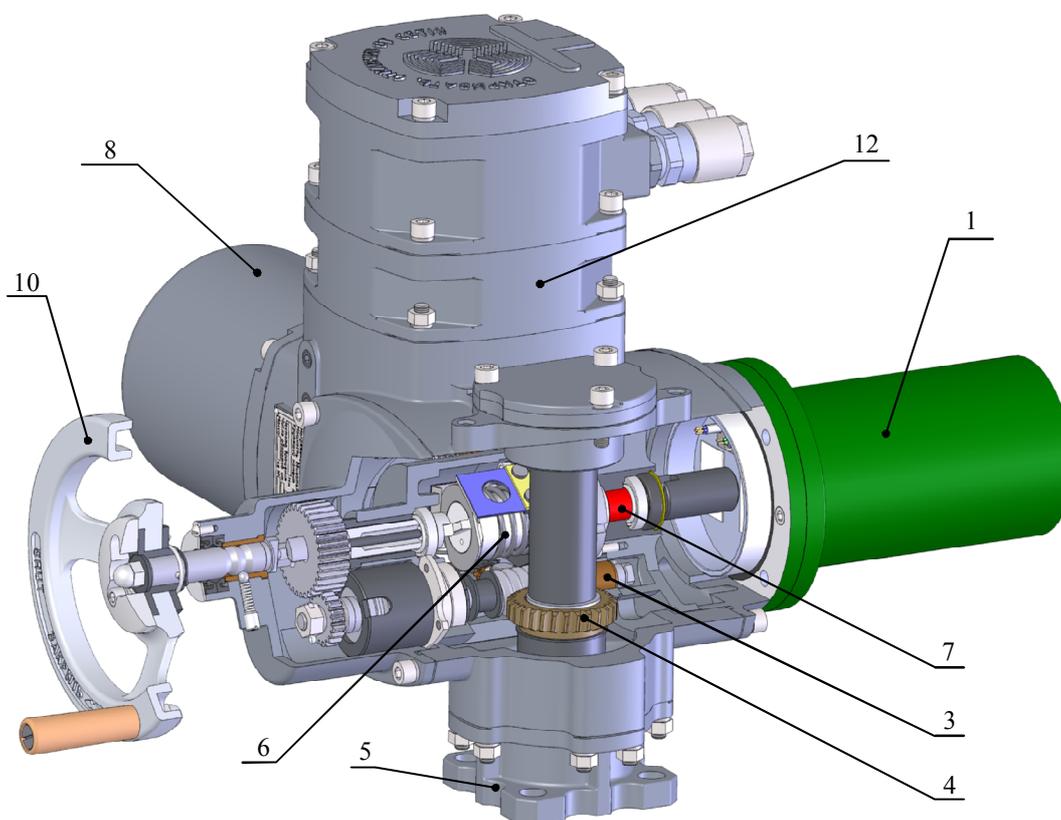


Рисунок 3а – Устройство привода конструктивной схемы 40

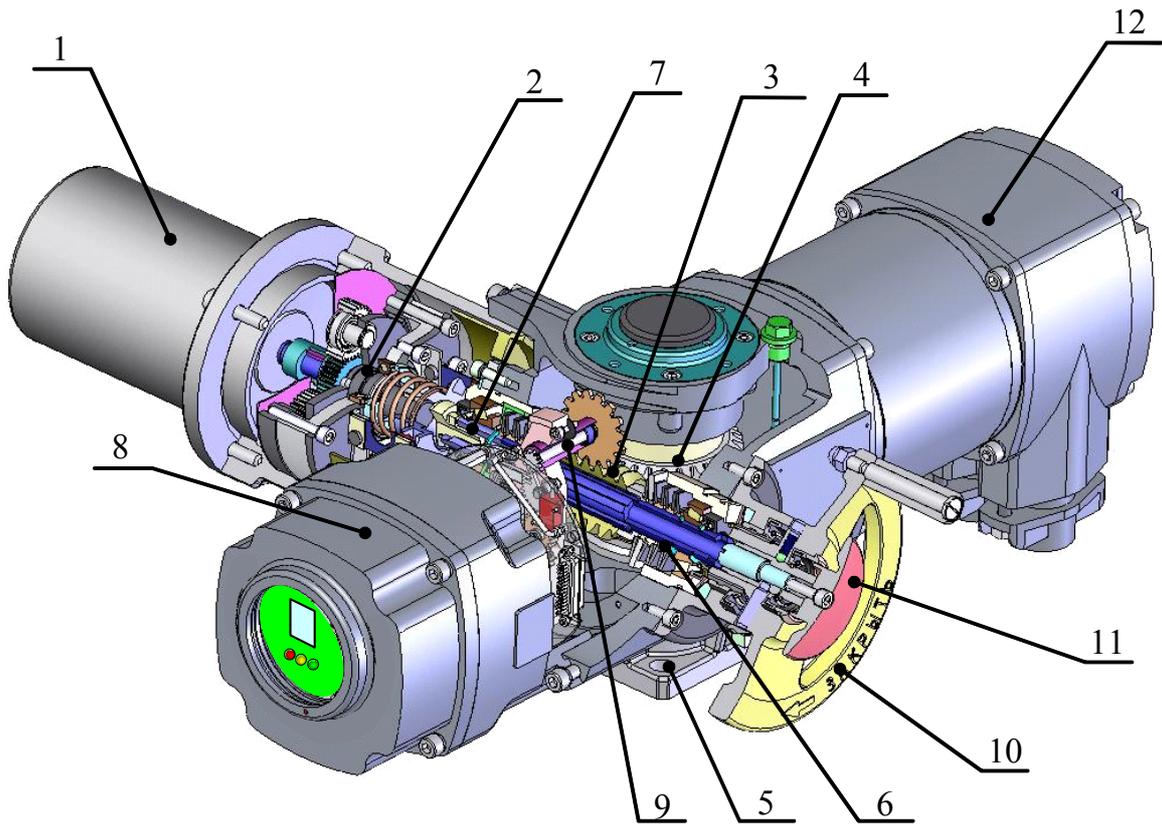


Рисунок 3б – Устройство привода конструктивной схемы 41

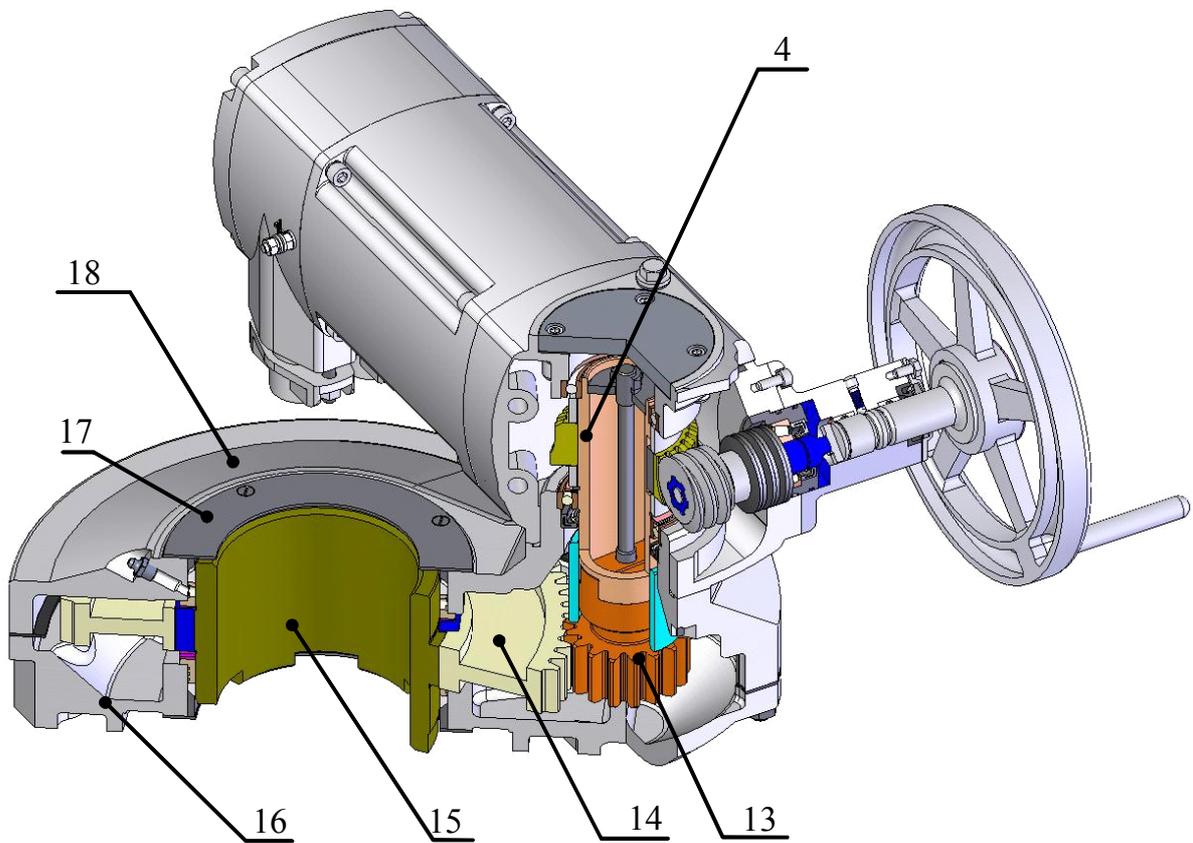


Рисунок 3в – Устройство привода конструктивной схемы 410

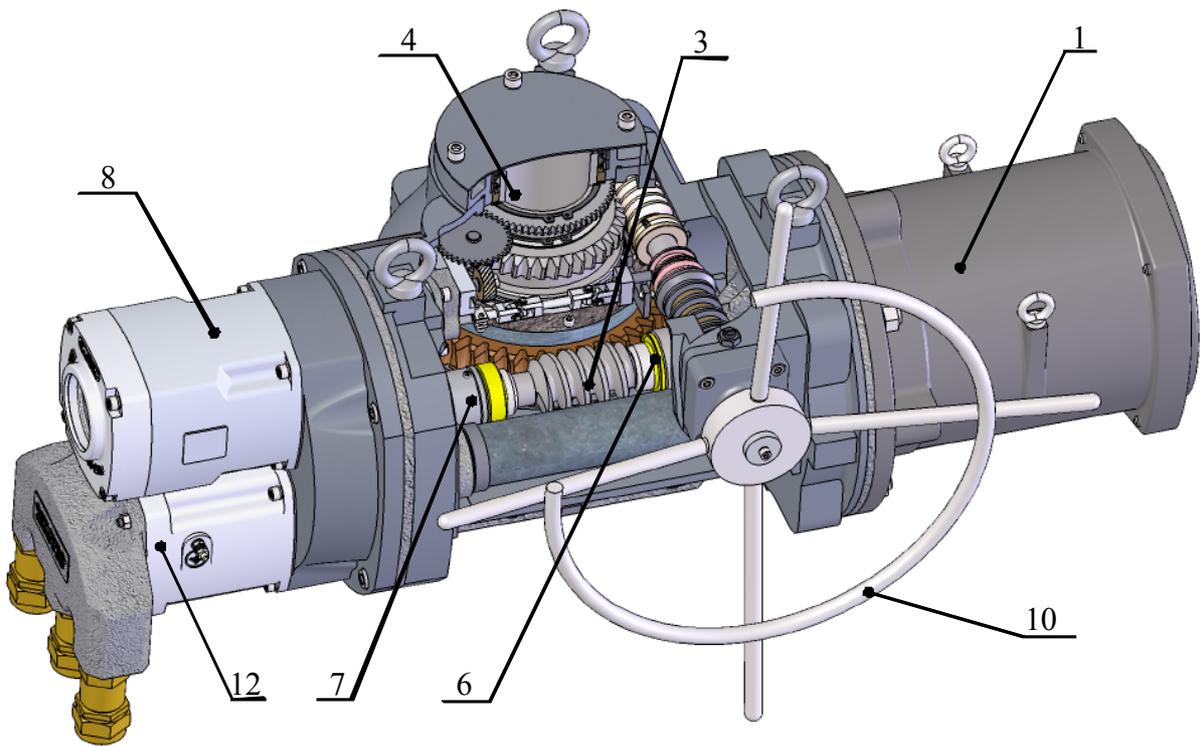


Рисунок 3г – Устройство привода конструктивной схемы 43

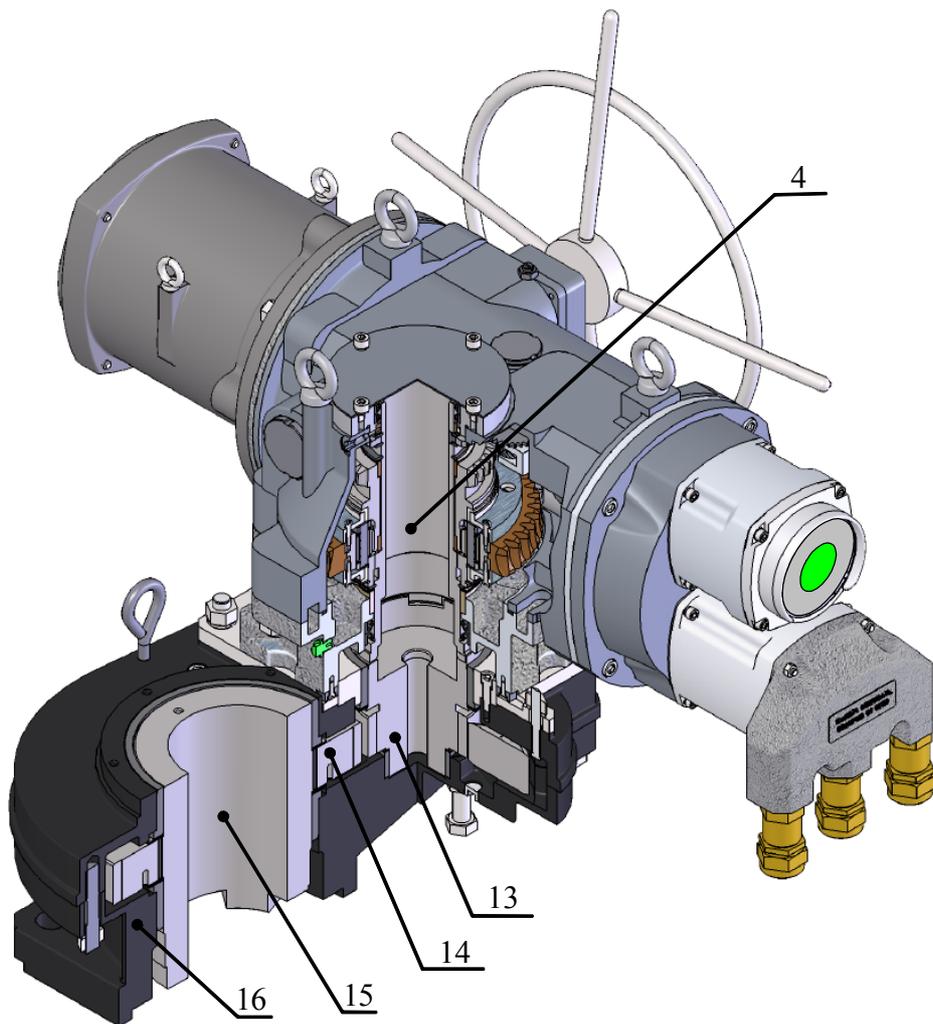


Рисунок 3д – Устройство привода конструктивной схемы 430

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

В приводах без выходного редуктора (конструктивные схемы 40, 41, 43, 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.

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 11.

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 и рудничные приводы: через герметизированные (взрывозащищенные) кабельные вводы, соответствующие требованиям взрывозащищенного исполнения по ГОСТ 31610.0-2014;

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

Блок управления (электронный модуль датчиков) 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.

Электронный модуль датчиков состоит из платы управления, платы датчиков, платы Modbus RTU.

На лицевой части блока управления расположены семисегментный индикатор (два знакоместа), три светодиода индикации состояний привода (красный, желтый, зеленый). Лицевая часть блока управления прикрыта ударо- и взрывостойким стеклом.

Присоединительный фланец для установки на арматуру выполнен в соответствии с ГОСТ Р 55510-2013 (типы фланцев МК, АК, АЧ А, Б, В, Г, Д или типы фланцев F07, F10, F12, F14, F16, F25, F30, F35, F40). В приводах с выходным редуктором (конструктивные схемы 410 и 430) нижняя часть корпуса редуктора 16 является присоединительным фланцем. Присоединительные размеры привода указаны в приложении В. Присоединительные размеры арматуры должны соответствовать требованиям для присоединительных фланцев из ряда МК, АК, АЧ, Б, В, Г, Д по ГОСТ Р 55510-2013, предъявляемым к ответному присоединению. Группа ведущих элементов для присоединительных фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013 оговаривается при заказе и указывается в паспорте привода. Отверстие под шпindelь арматуры - согласно таблице 3а.

1.4 Маркировка

Каждый привод снабжается фирменной табличкой, на которой представлены:

- товарный знак и (или) наименование предприятия -изготовителя;
- наименование и (или) условное обозначение привода;
- степень защиты по ГОСТ 14254-2015;
- 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;
- мощность двигателя, кВт;
- надпись "Сделано в России" (только на табличках приводов, предназначенных для экспорта).

На корпусе привода взрывозащищенного исполнения нанесена маркировка взрывозащиты, знак взрывозащищенности по ТР ТС 012/2011 и предупредительные надписи, соответствующие требованиям ГОСТ 31610.0-2014.

На каждый привод нанесен "Единый знак обращения продукции".

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

2.1.1 Общие требования безопасности

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

При работе с приводами должны соблюдаться следующие правила:

- эксплуатация и обслуживание приводов должна осуществляться с соблюдением настоящего РЭ, а также действующих "Правил эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" 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.

Для приводов взрывозащищенного и рудничного исполнений, в помещениях, опасных по пыли и газу, запрещается отвинчивать крепежные изделия и снимать корпусные детали за исключением крышки модуля питания с целью подключения, отключения или контроля цепей силового электропитания и цепей управления привода.

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

Не допускается нанесения ударов по выступающим частям кабельных вводов.

Панель управления привода следует держать в закрытом виде кроме случаев выполнения работ по настройке, проверке электропривода или местного управления электроприводом.

2.1.2 Обеспечение взрывозащищенности и общие требования к монтажу



Информация по обеспечению взрывозащищенности относится к приводам со взрывозащищенным исполнением

Взрывозащищенность приводов достигается путем:

а) заключения токоведущих частей в отделения оболочки с щелевой взрывозащитой в местах сопряжения деталей и узлов, способных выдержать давление взрыва и исключаящие 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 ИЕС 60079-1-2013;

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 ИЕС 60079-1-2013;

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";

и) для приводов рудничного (шахтного) исполнения (в соответствии с ГОСТ 30852.1–2002):

1) использованием соответствующих электроизоляционных материалов при соответствующей длине путей утечек между токоведущими частями или токоведущими частями и корпусом:

– группы трекинговости "б" при длине путей не менее 10 мм для напряжения до 400 В;

– группы трекинговости "г" при длине путей не менее 16 мм для напряжения до 400 В;

– групп трекинговости "б" и "г" при длине путей не менее 1,7 мм для напряжения до 25 В;

2) обеспечением длины электрического воздушного зазора между токоведущими частями или токоведущими частями и корпусом:

- не менее 6 мм для напряжения до 400 В;
- не менее 1,7 мм для напряжения до 25 В.

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 6).

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 привода 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 21150-2017 (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.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 60).



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

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

Для установки привода на арматуру необходимо осуществить следующие действия:

- а) тщательно очистите сопрягаемые поверхности привода и арматуры;
- б) нанесите небольшое количество смазки на вал арматуры;
- в) поднимите привод за рым-болты. Для приводов конструктивной схемы 41 необходимо предварительно установить рым-болты, которые входят в комплект поставки привода. Рым-болты ввинчивают в резьбовые отверстия в корпусе привода (для приводов конструктивных схем 40, 41, 410 резьбовые отверстия М8, для приводов конструктивных схем 43, 430 резьбовые отверстия М14). Схемы строповки приводов приведены на рисунках 4а, 4б, 4в, 4г, 4д;

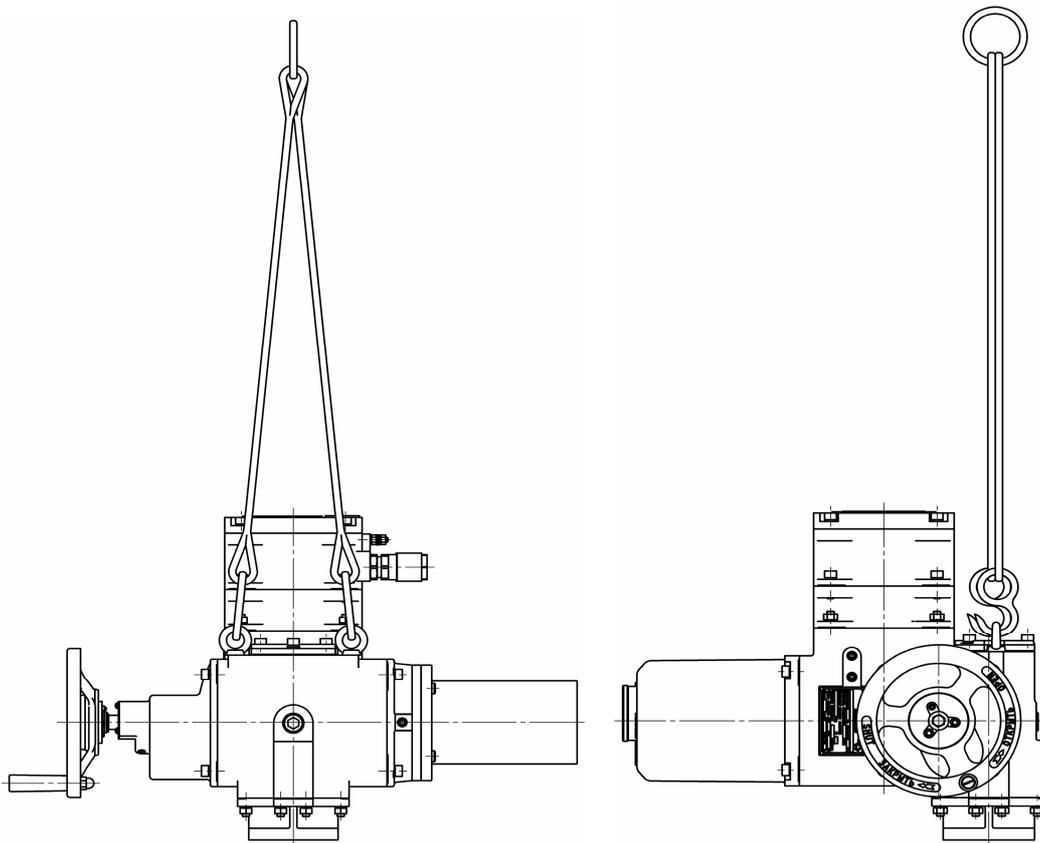


Рисунок 4а – Схема строповки привода конструктивной схемы 40

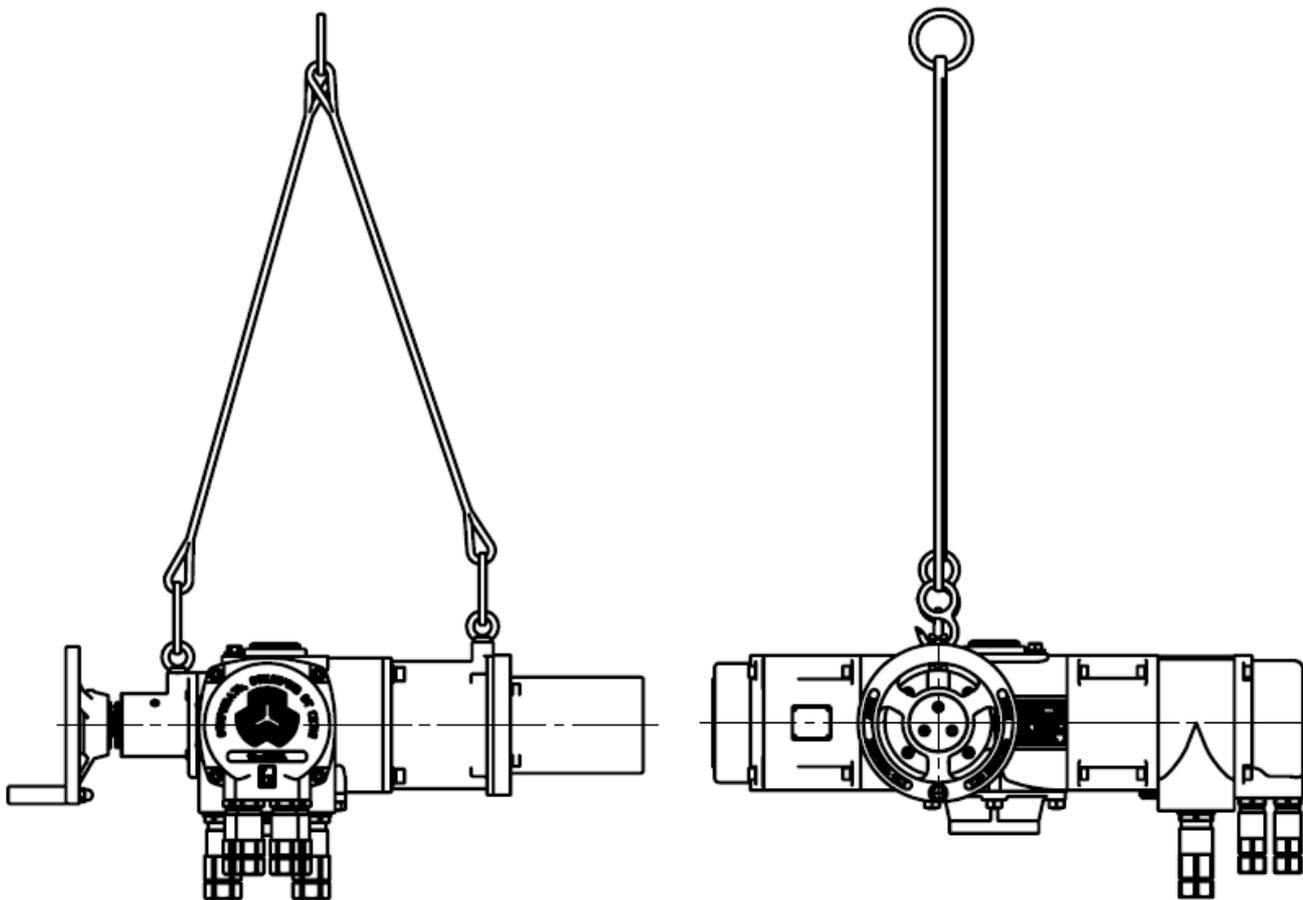


Рисунок 4б – Схема строповки привода конструктивной схемы 4

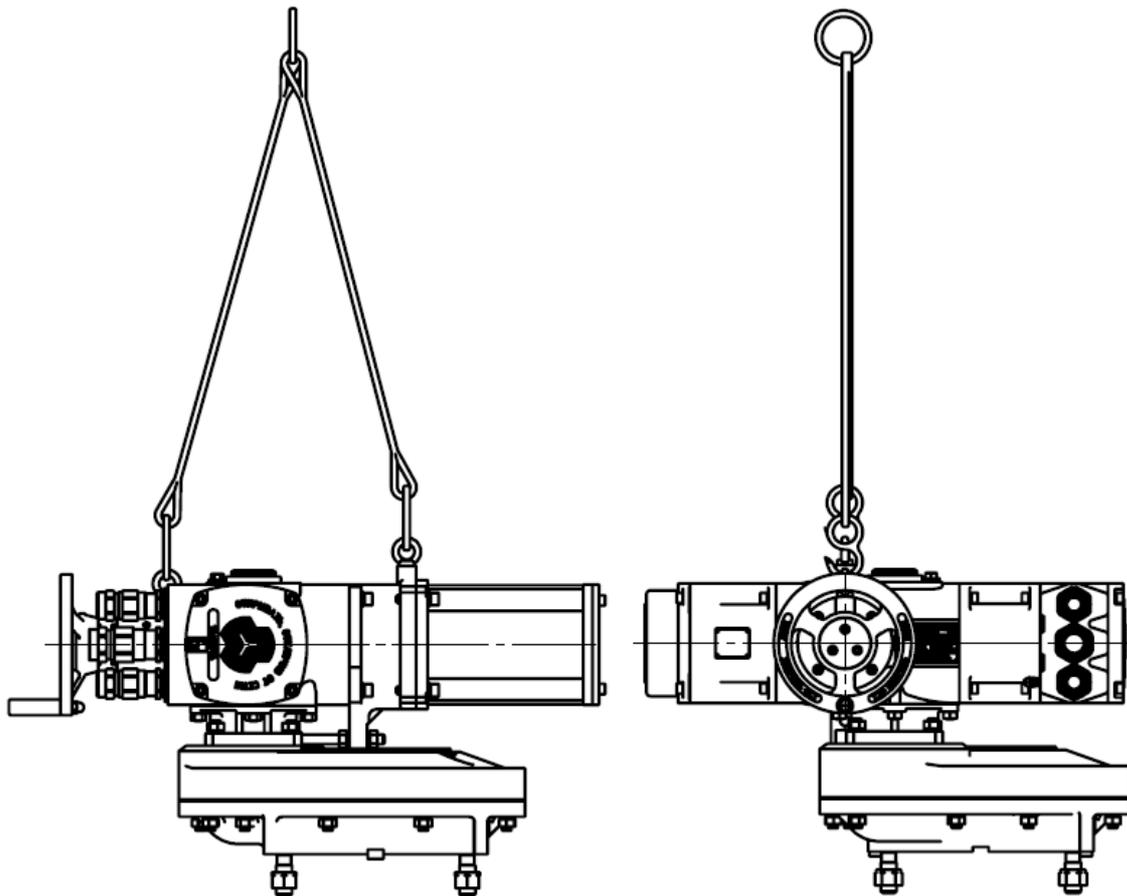


Рисунок 4в – Схема строповки привода конструктивной схемы 410

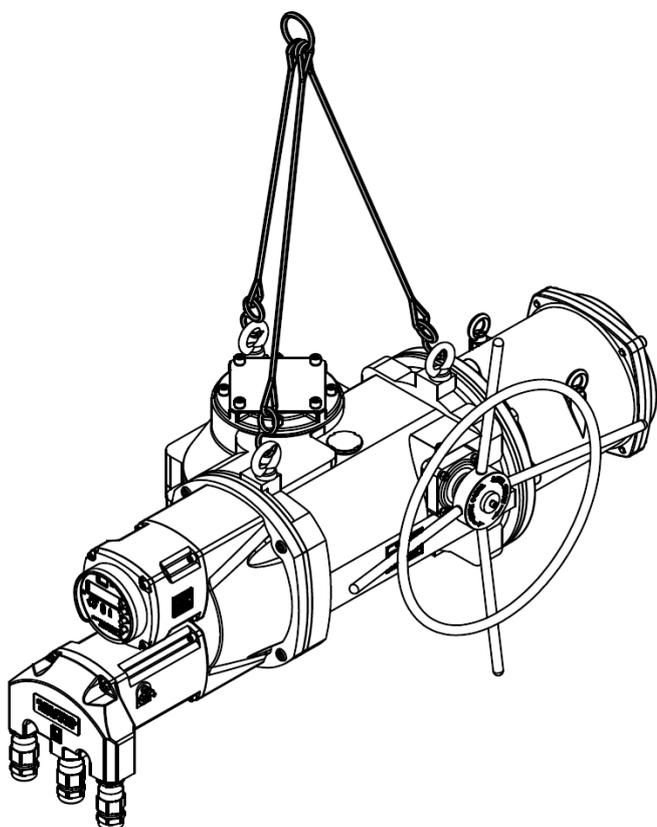


Рисунок 4г – Схема строповки привода конструктивной схемы 43

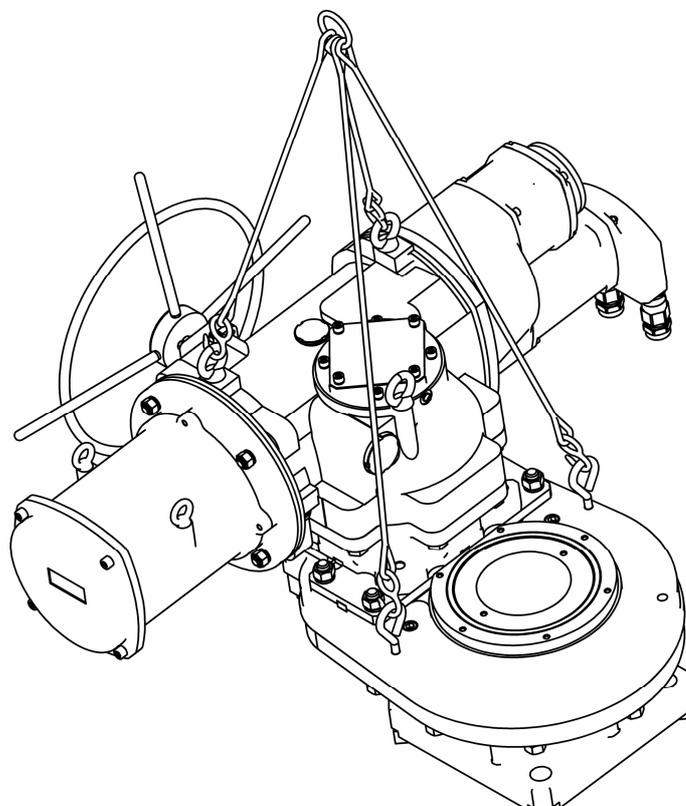


Рисунок 4д – Схема строповки привода конструктивной схемы 430



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

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

После монтажа проведите электрическое подключение привода.

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 приложения А, стр. 67.



Привод с электронным блоком управления серии Э0 НЕ ОСНАЩЕН пускателями электродвигателя.



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

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 5а) и снимите ее;



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

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



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

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

в) для привода со взрывозащищенными кабельными вводами (рисунок 6а): отвинтите гайку с корпуса кабельного ввода и извлеките из кабельного ввода кольцо и пробку;

для привода со взрывозащищенными кабельными вводами для бронированного кабеля (рисунок 6б): отвинтите зажим с корпуса кабельного ввода и гайку с зажима, а затем извлеките из кабельного ввода кольцо, пробку и кольцо зажима;

для привода с общепромышленными кабельными вводами (рисунок 6в): отвинтите зажимную гайку с кабельного ввода и извлеките из него заглушку и уплотнитель;

г) для привода со взрывозащищенными кабельными вводами: пропустите подключаемый кабель последовательно через гайку, кольцо и уплотнительное резиновое кольцо, входящее в комплект поставки;

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

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

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

е) подключите концы проводов к соответствующим контактам клеммного разъема (рисунок 7а, таблица 5);

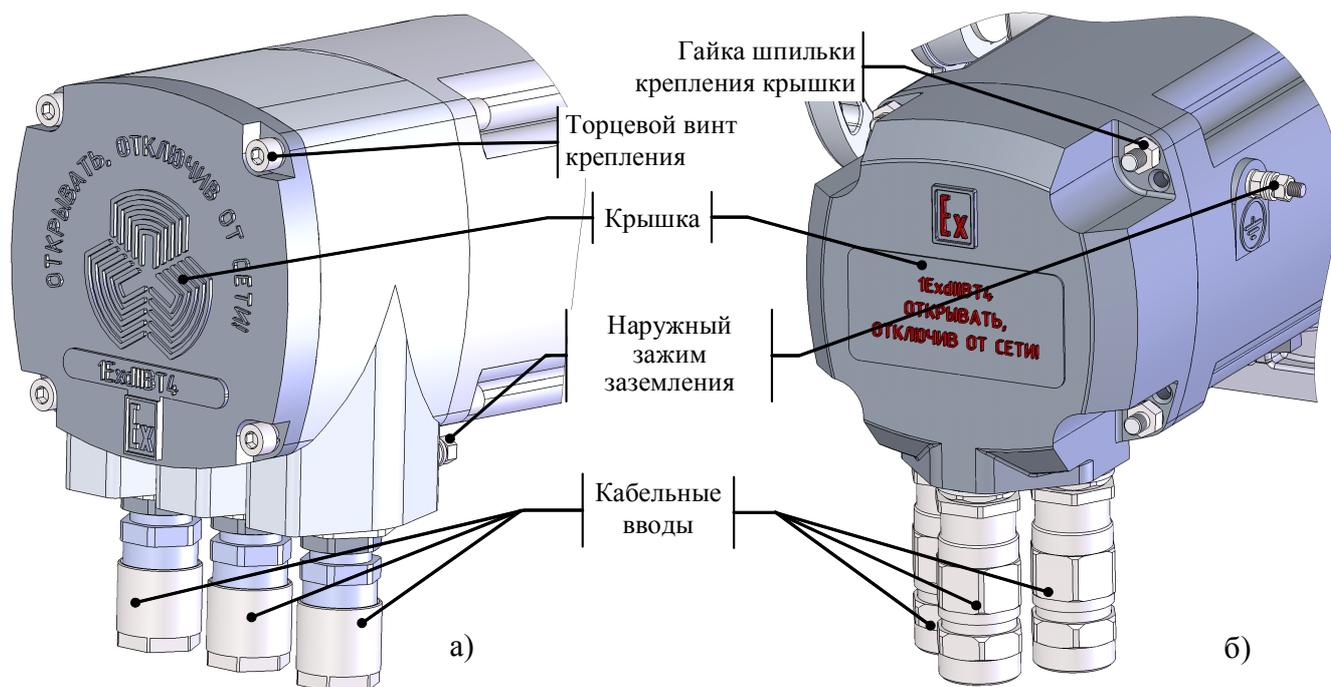


Рисунок 5 – Модуль питания привода с кабельными вводами:
 а – с клеммным подключением, б – со штепсельным подключением

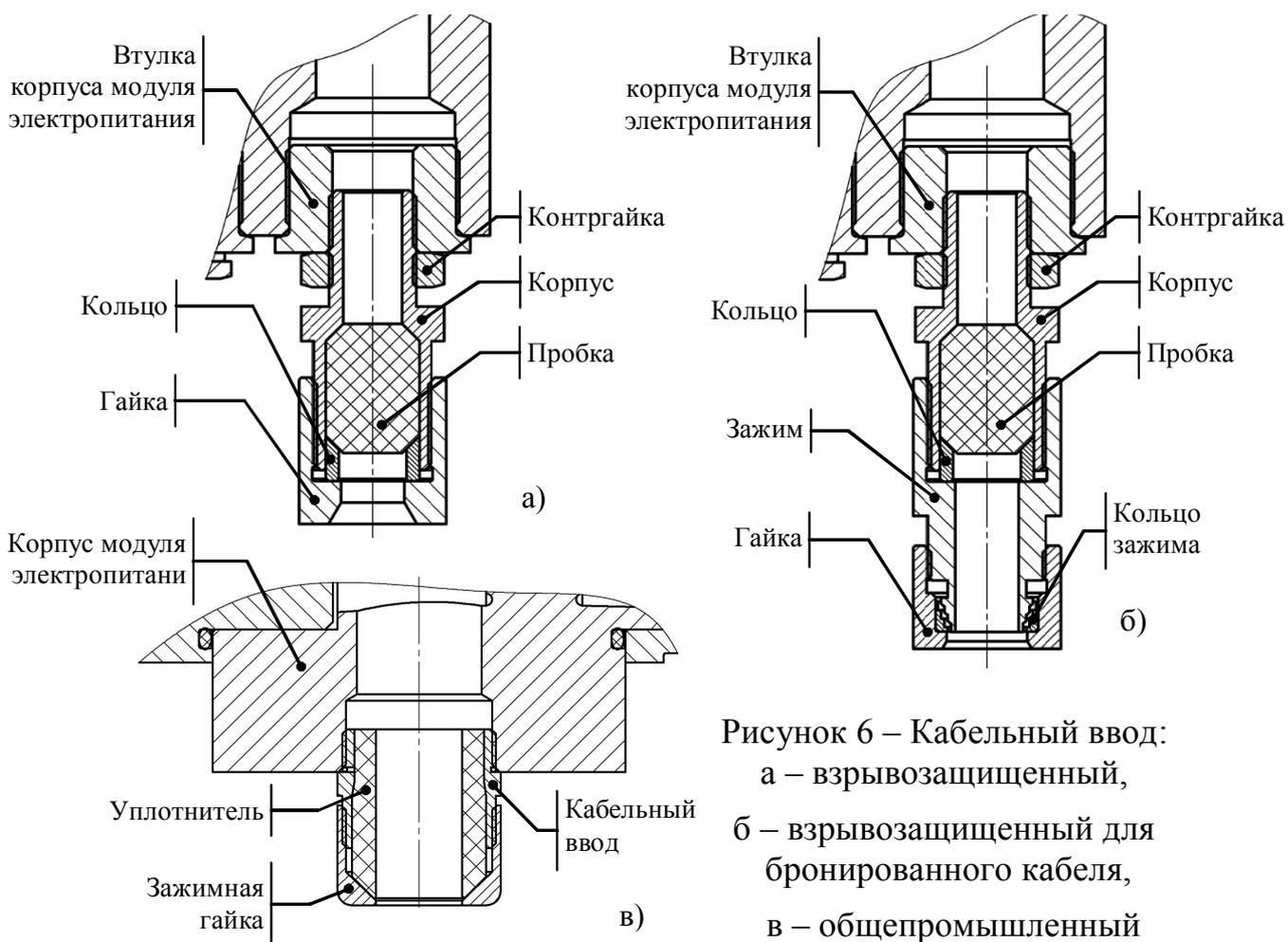


Рисунок 6 – Кабельный ввод:
 а – взрывозащищенный,
 б – взрывозащищенный для бронированного кабеля,
 в – общепромышленный (сальник)

ж) для привода со взрывозащищенными кабельными вводами: затяните гайку на корпусе кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания уплотнительного кольца к кабелю;

для привода со взрывозащищенными кабельными вводами для бронированного кабеля:

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

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

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

и) неиспользуемые кабельные вводы закройте заглушками;

к) подключите заземление;

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

2.2.3.2 Подключение привода с кабельными вводами со штепсельным подключением производится в следующей последовательности:

а) открутите четыре гайки со шпилек крепления крышки модуля питания (рисунок 5б) и снимите ее;



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

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



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

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

в) для привода со взрывозащищенными кабельными вводами (рисунок 6а): отвинтите гайку с корпуса кабельного ввода и извлеките из кабельного ввода кольцо и пробку;

для привода со взрывозащищенными кабельными вводами для бронированного кабеля (рисунок 6б): отвинтите зажим с корпуса кабельного

ввода и гайку с зажима, а затем извлеките из кабельного ввода кольцо, пробку и кольцо зажима;

для привода с общепромышленными кабельными вводами (рисунок 6в): отвинтите зажимную гайку с кабельного ввода и извлеките из него заглушку и уплотнитель;

г) для привода со взрывозащищенными кабельными вводами: пропустите подключаемый кабель последовательно через гайку, кольцо и уплотнительное резиновое кольцо, входящее в комплект поставки;

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

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

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

е) подключите концы проводов к соответствующим контактам снятой крышки модуля питания (рисунок 7б, таблица 6):

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

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

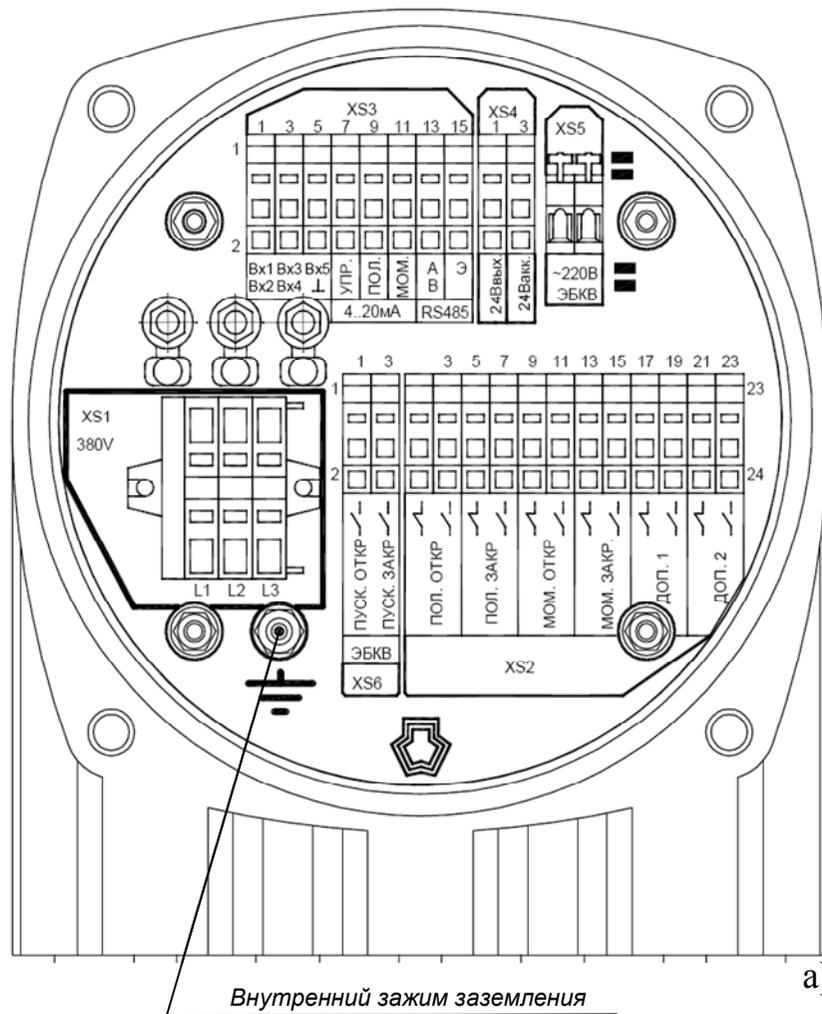
Сечение проводника кабеля, мм ²	Контакты гнездовые НПО "Каскад"	Контакты гнездовые "Harting"
0,14 - 0,37	КГ-10-0,35	09 15 000 6204
0,5	КГ-10-0,5	09 15 000 6203
0,75	КГ-10-0,75	09 15 000 6205
1,0	КГ-10-1	09 15 000 6202
1,5	КГ-10-1,5	09 15 000 6201
2,5	КГ-10-2,5	09 15 000 6206

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

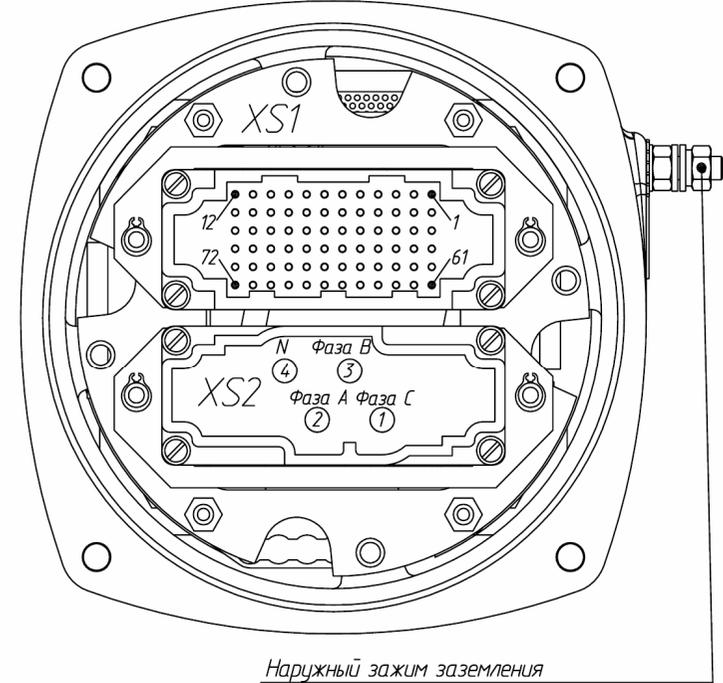
Обжим контактов производить при помощи специализированных клещей производства "Harting" (09 99 000 0021). Установку контактов в корпус разъема производить при помощи специализированного установочного инструмента производства "Harting" (09 99 000 0059). Извлечение контактов из корпуса разъема при их ошибочной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



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



Вид на электропривод со снятой крышкой



Вид на крышки с внутренней стороны

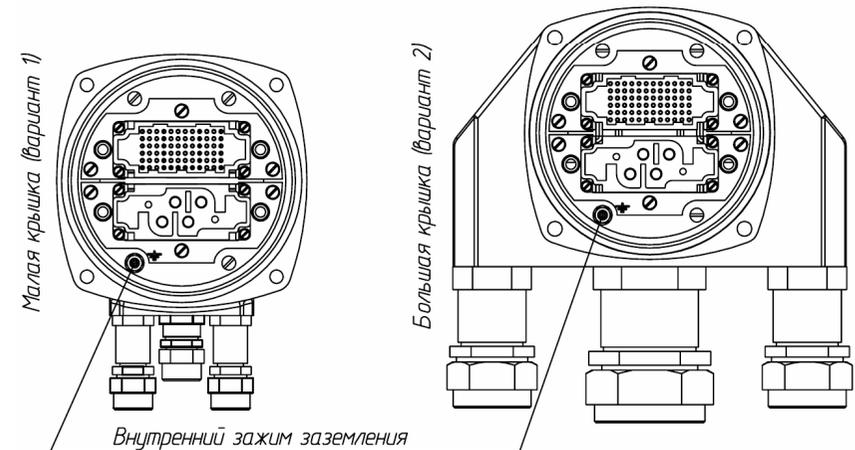


Рисунок 7 – Модуль питания привода с кабельными вводами со снятой крышкой:
а – с клеммным подключением; б – со штепсельным подключением

ж) для привода со взрывозащищенными кабельными вводами: затяните гайку на корпусе кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания уплотнительного кольца к кабелю;

для привода со взрывозащищенными кабельными вводами для бронированного кабеля:

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

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

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

и) неиспользуемые кабельные вводы закройте заглушками;

к) подключите заземление;

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

2.2.3.3 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 8);

д) подключите заземление.

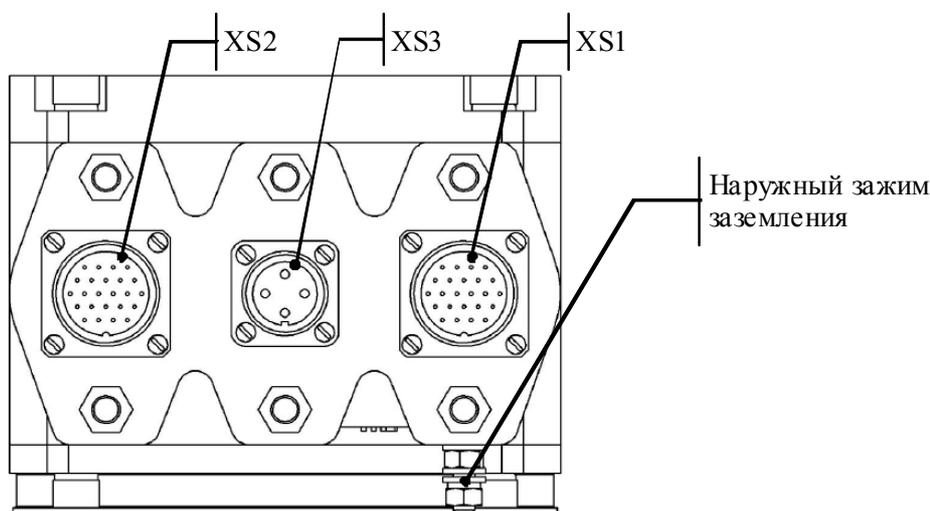


Рисунок 8 –
Расположение разъемов на модуле питания привода со штепсельным подключением без кабельных вводов (вид снизу)

После электрического подключения необходимо проверить:

– работу привода от ручного дублера (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 60);

– работу привода от электродвигателя, для чего необходимо осуществить пробный пуск привода (см. п.2.4 "Пробный пуск", стр. 62).



Пуск осуществлять на короткое время, позволяющее определить направление движения.



После электрического подключения привода, должен быть настроен и включен антиконденсатный подогрев блока управления привода. Невыполнение данного требования приводит к потере гарантии на привод.

Таблица 5 – Назначение контактов с клеммным подключением через кабельные вводы

Разъем XS1		
№ контакта	Назначение	
1	Фаза А электрической сети переменного тока 380 В	
2	Фаза В электрической сети переменного тока 380 В	
3	Фаза С электрической сети переменного тока 380 В	
Разъем XS2		
Не используется		
Разъем XS3		
№ контакта	Назначение	
1-7	Не используются	
8	Не используются	
9		
10		
11		
12		
13	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)	Контакт "+RS485-А"
14		Контакт "-RS485-А"
15		Контакт "Экран"
16	Не используется	
Разъем XS4		
№ контакта	Назначение	
1, 2	Не используются	
3	Подключение электропитания ЭМД напряжением 24 В постоянного тока	Контакт "-"
4		Контакт "+"
Разъем XS5		
Не используется		
Разъем XS6		
Не используется		

Таблица 6 – Назначение контактов со штепсельным подключением через кабельные вводы

Разъем XS1		
№ контакта	Назначение	
1-31	Не используются	
32	Не используются	
33		
34		
35		
36		
37	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)	Контакт "+"
38		Контакт "-"
39		Контакт "Экран"
40, 41	Не используются	
42	Подключение электропитания ЭМД напряжением 24 В постоянного тока	Контакт "-"
43		Контакт "+"
44-72	Не используются	
Разъем XS2		
№ контакта	Назначение	
1	Фаза А электрической сети переменного тока 380 В	
2	Фаза В электрической сети переменного тока 380 В	
3	Фаза С электрической сети переменного тока 380 В	

Таблица 7 – Назначение контактов со штепсельным подключением без кабельных вводов

Разъем XS1		
Не используется		
Разъем XS2		
№ контакта	Назначение	
1-7	Не используются	
8	Не используются	
9		
10		
11		
12		
13	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)	Контакт "+"
14		Контакт "-"
15		Контакт "Экран"
18	Подключение электропитания ЭМД напряжением 24 В постоянного тока	Контакт "-"
19		Контакт "+"
20-24	Не используются	
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	

2.3 Эксплуатация привода

Перемещение запорного органа арматуры производится с использованием:
– ручного дублера (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр.60);
– электродвигателя привода.

Работа привода от электродвигателя возможна только в режиме удаленного управления.

Для контроля за работой привода предназначена панель индикации, расположенная в передней части блока управления (см. п.2.3.1 "Панель индикации привода", стр. 59).

2.3.1 Панель индикации привода

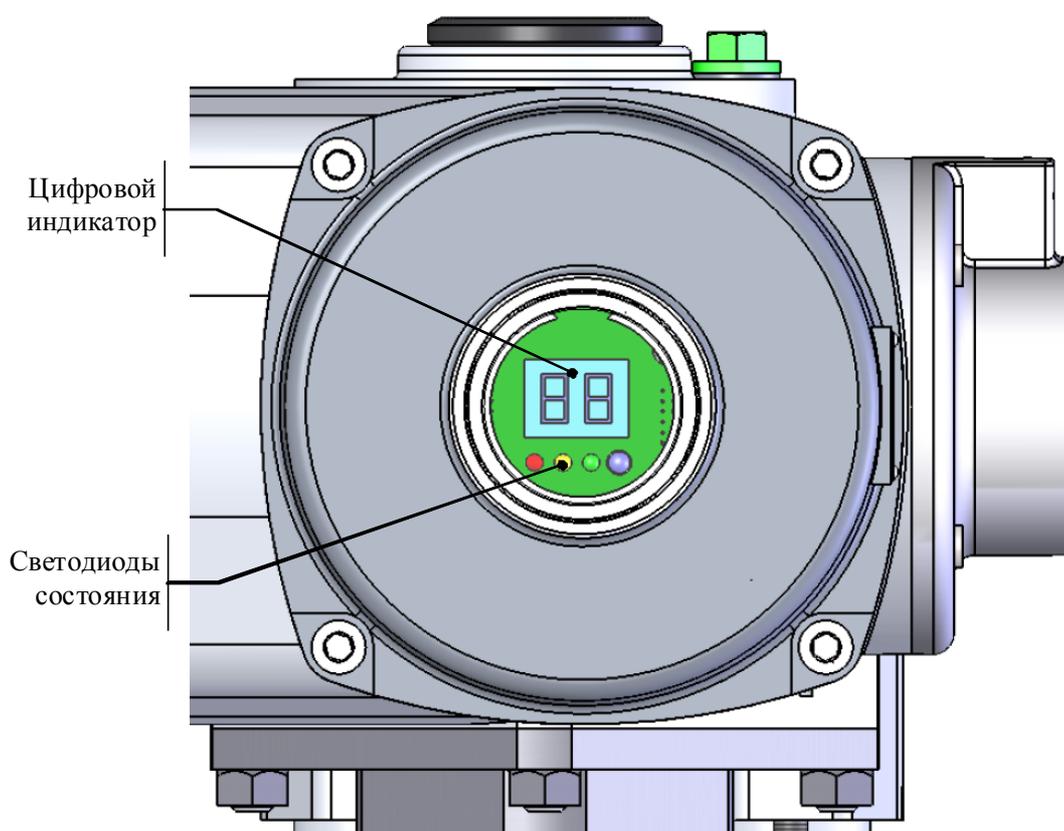


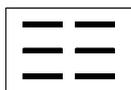
Рисунок 9 – Внешний вид панели индикации

Панель индикации содержит следующие элементы индикации (рисунок 9):

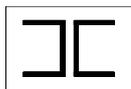
Цифровой семисегментный индикатор (далее индикатор) – служит для отображения цифровой и символьной информации, поступающей по протоколу Modbus RTU от системы верхнего уровня.

Для унификации с приводами ЭП4 других исполнений, рекомендуется семисегментный индикатор использовать для индикации процента открытия (от 0

до 99 %). При этом, для индикации крайних положений рекомендуется использовать следующие пиктограммы:



– привод находится в положении "Открыто";



– привод находится в положении "Закрото".

Светодиоды состояния – желтый, зеленый и красный в режиме нормального функционирования управляются по протоколу Modbus RTU от системы верхнего уровня. Голубой светодиод управляется автономно и выполняет исключительно функцию визуализации наличия связи с системой верхнего уровня. Голубой светодиод гаснет, если в течении заданного времени привод не получил от системы верхнего уровня ни одной транзакции.

Для унификации с приводами ЭП4 других исполнений, рекомендуется для светодиодов назначать следующие функции:

желтый СД: светодиод мигает во время исполнения команды закрывания, горит постоянно в положении "Закрото" (блинкер закрывания);

зеленый СД: светодиод мигает во время исполнения команды открывания, горит постоянно в положении "Открыто" (блинкер открывания);

красный СД: зафиксировано одно или более аварийное состояние (суммарный сигнал аварии);

В случае обнаружения контроллером платы управления привода аварийной ситуации (неисправность системы формирования сигналов положения и момента), на цифровой индикатор и светодиоды состояния привода выводится индикация аварийной ситуации, формируемая автономно - см. приложение Г "Г.1.12 Общие сведения о реализации индикации".

2.3.2 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 40, 41 и 410 осуществляется нажатием маховика (рисунок 10а), у приводов конструктивных схем 43, 430 и 44 включение ручного дублера не производится;

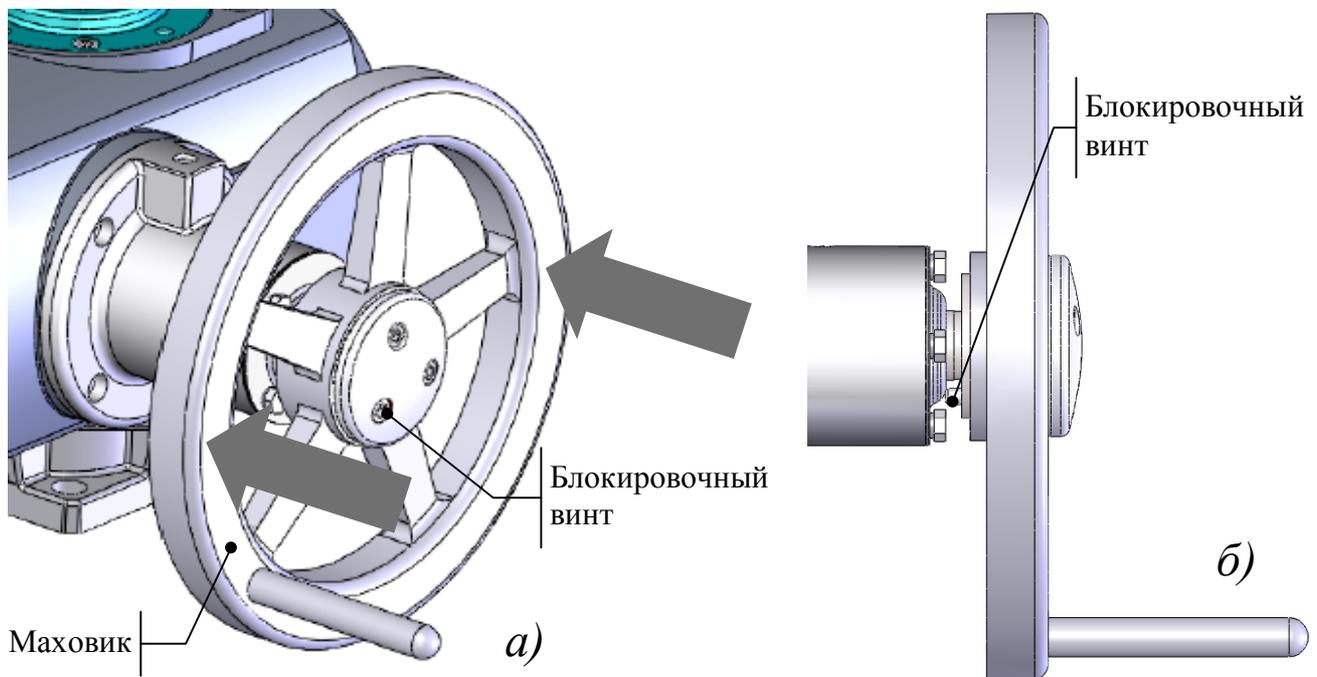


Рисунок 10 – Работа с ручным дублером:

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 10б). Для разблокировки дублера необходимо вывинтить блокировочный винт.

2.3.3 Способы выключения привода в конечных положениях

В зависимости от конструкции арматуры, останов в конечных положениях может производиться при достижении определенного положения, либо при достижении определенного момента нагрузки на валу привода.

Требуемый способ выключения реализуется внешним устройством управления.



- Привод оснащенный ЭМД выдает только информацию о положении выходного вала привода и величине момента нагрузки на выходном валу привода. Непосредственный останов привода должен осуществляться внешними устройствами управления на основании вышеуказанной информации.

2.3.4 Работа с ЭМД при отсутствии силового питания

При отсутствии силового питания 380 В и наличии электропитания ЭМД 24 В, электропривод позволяет передавать текущую информацию на удаленную систему управления.

2.4 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 панели индикации привода и 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;
- от внешнего устройства управления на короткое время подать на привод команду “Открыть”;
- убедиться, что вал привода вращается в том же направлении, как при вращении его ручным дублером в направлении стрелки “Открыть” на маховике ручного дублера;

д) убедитесь, что при вращении привода ручным дублером в направлении стрелки “Открыть” на маховике ручного дублера происходит открывание запорного органа арматуры (если это не так, то неверно выбрано исполнение привода по направлению вращения выходного вала).

е) настройка привода на конкретную арматуру (задание конечных положений, ограничений по величине момента) производится средствами внешнего устройства управления.

3 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание приводов, поставляемых на объекты ПАО "Газпром", осуществлять согласно разделу 8 СТО Газпром 2-2.3-385-2009



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, 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 провести подтяжку болтов.

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

Прекращение эксплуатации привода и решение о необходимости отправки привода в ремонт или в утилизацию производят в следующих случаях:

- отказ привода, проявившийся в несоответствии параметров, характеристик и функциональных возможностей привода требованиям настоящих РЭ,
- достижение назначенного срока службы;
- достижение назначенного ресурса;
- нарушение целостности деталей привода.

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.

4 Хранение

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

4.1 Хранение приводов должно производиться в законсервированном виде и заводской упаковке в закрытых помещениях, удовлетворяющих условиям 2(С) по ГОСТ 15150-69, но при этом верхнее значение температура окружающего воздуха должна соответствовать значениям, указанным в таблице 4, а нижнее значение температуры хранения – минус 60°С для всех исполнений приводов. Склаживать в хорошо проветриваемых, сухих помещениях. Защищать от сырости грунта путём хранения на стеллаже или деревянном поддоне.

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

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

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

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

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

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

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

В паспорте на привод указать:

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

Качество консервационных смазок должно быть подтверждено сертификатами предприятия-изготовителя.

5 Транспортирование

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

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

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

– при перевозке ящики должны быть надежно закреплены от перемещения.

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

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

– 9(ОЖ1) - для исполнений Т2,

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

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

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

6 Утилизация

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

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

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

Приложение А

Схемы подключения привода

Таблица А.1 – Соответствие контактов привода с блоком управления Э0

Привод с кабельными вводами		Привод без кабельных вводов. Контакты со штепсельным подключением	Наименование цепей
Контакты с клеммным подключением	Контакты со штепсельным подключением		
XS1.1	XS2.1	XS3.1	Фаза А
XS1.2	XS2.2	XS3.2	Фаза В
XS1.3	XS2.3	XS3.3	Фаза С
XS3.8	XS1.32	XS2.8	-
XS3.11	XS1.35	XS2.11	-
XS3.12	XS1.36	XS2.12	-
XS3.13	XS1.37	XS2.13	RS485 А "+"
XS3.14	XS1.38	XS2.14	RS485 А "-"
XS3.15	XS1.39	XS2.15	RS485 А "экв"
XS4.3	XS1.42	XS2.18	GND
XS4.4	XS1.43	XS2.19	+24V

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

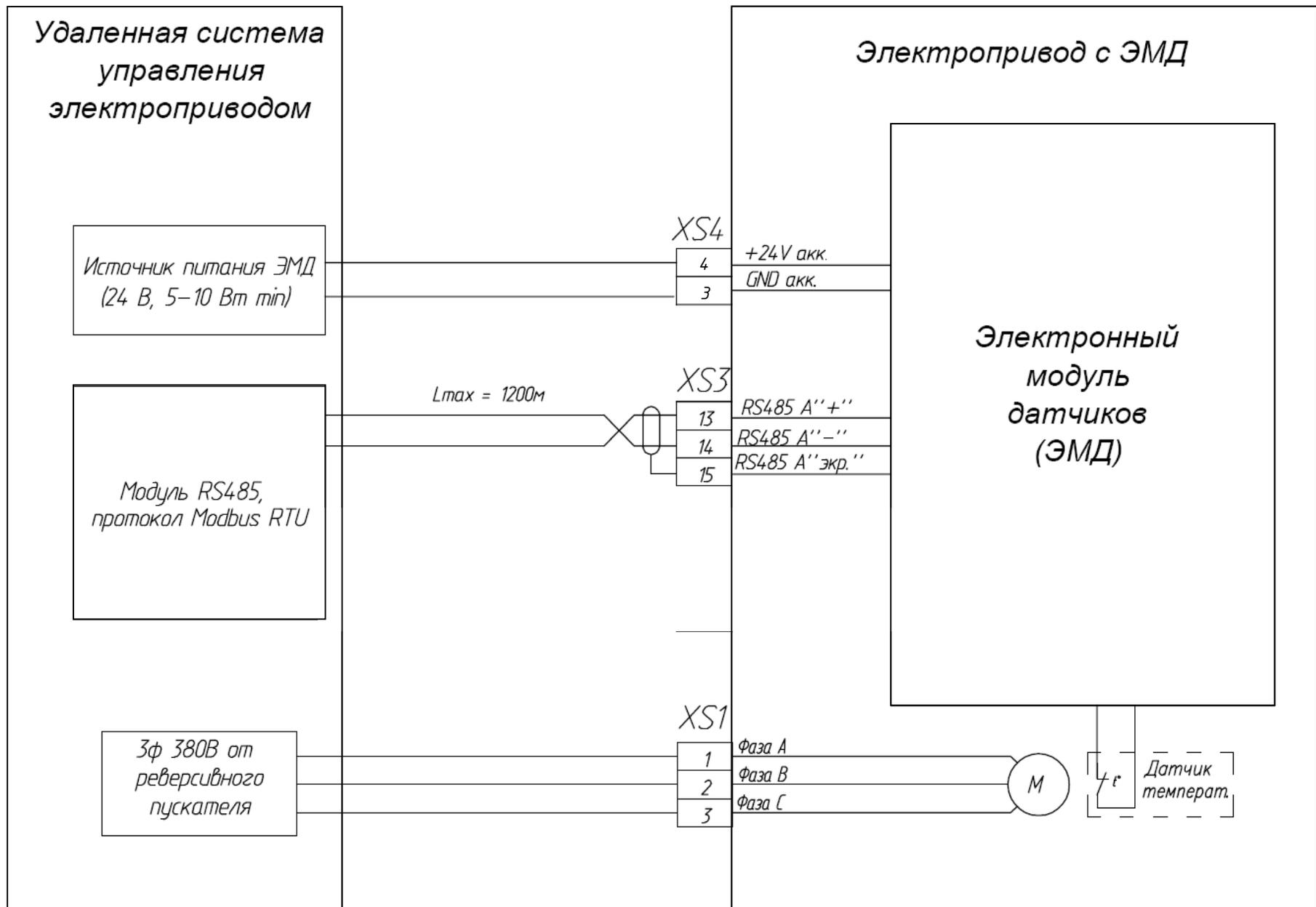


Рисунок А.1 – Схема подключения цепей управления, сигнализации и электропитания привода

Приложение Б

Таблицы проверки сопротивления изоляции

Таблица Б.1 – Проверка сопротивления изоляции цепей с $U_{раб.} = 380 В$

$XS1^{1)}$, $XS2^{2)}$, $XS3^{3)}$	Фаза А	1	Корпус
	Фаза В	2	
	Фаза С	3	

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.

Приложение В

Присоединительные размеры электропривода

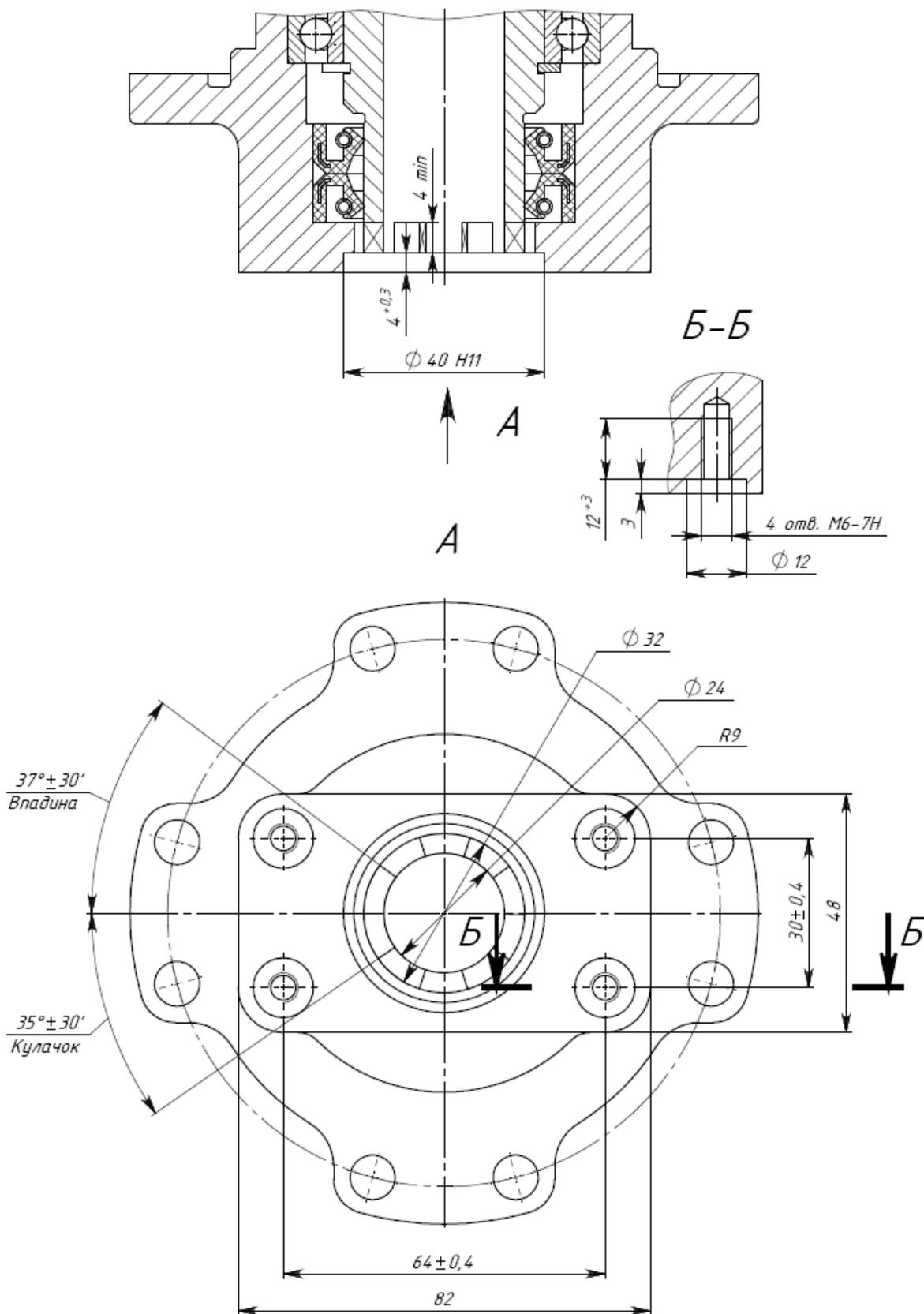


Рисунок В.1 – Присоединение типа МК под кулачки

A-A

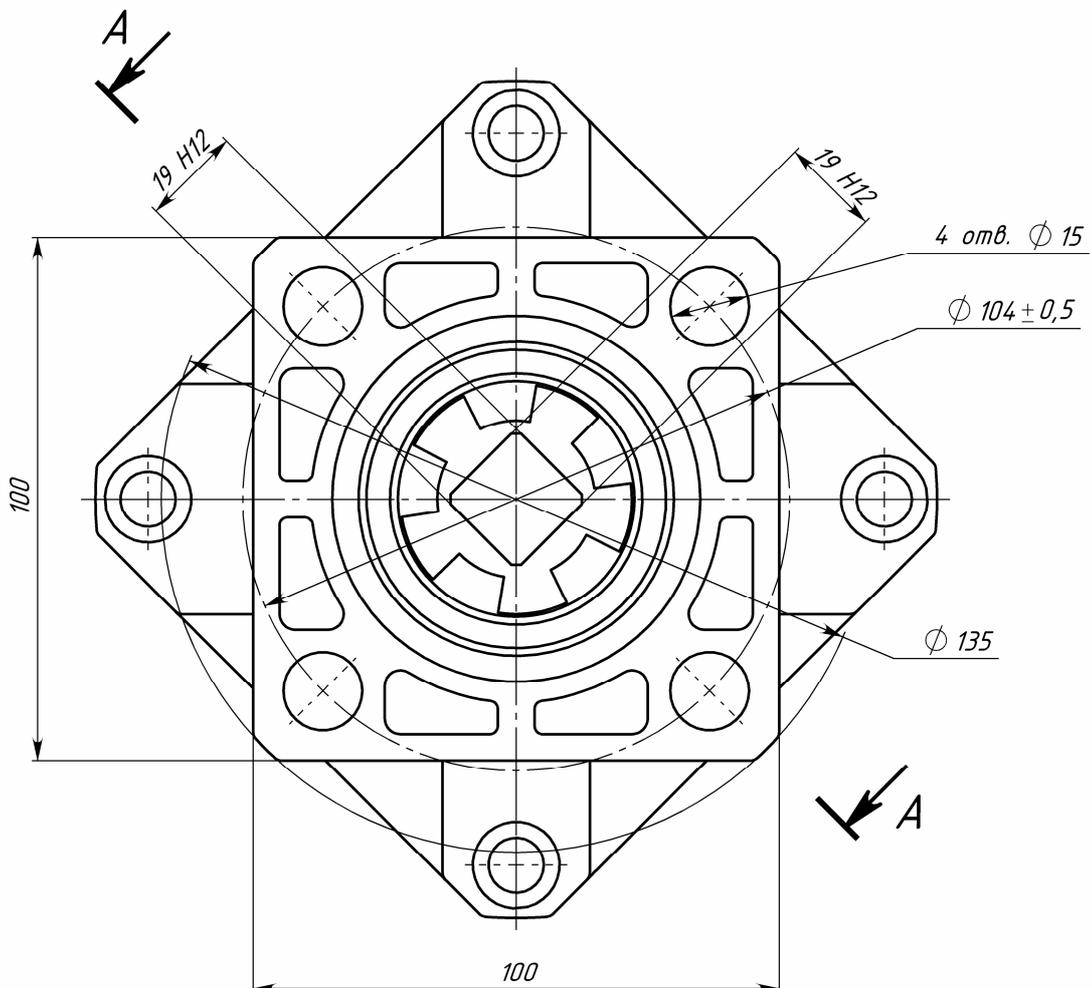
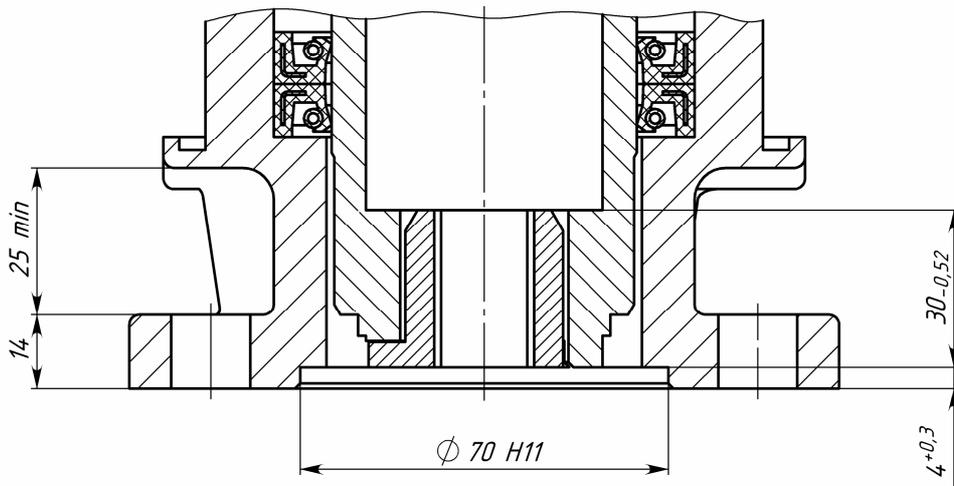


Рисунок В.2 – Присоединение типа АЧ под квадрат

A-A

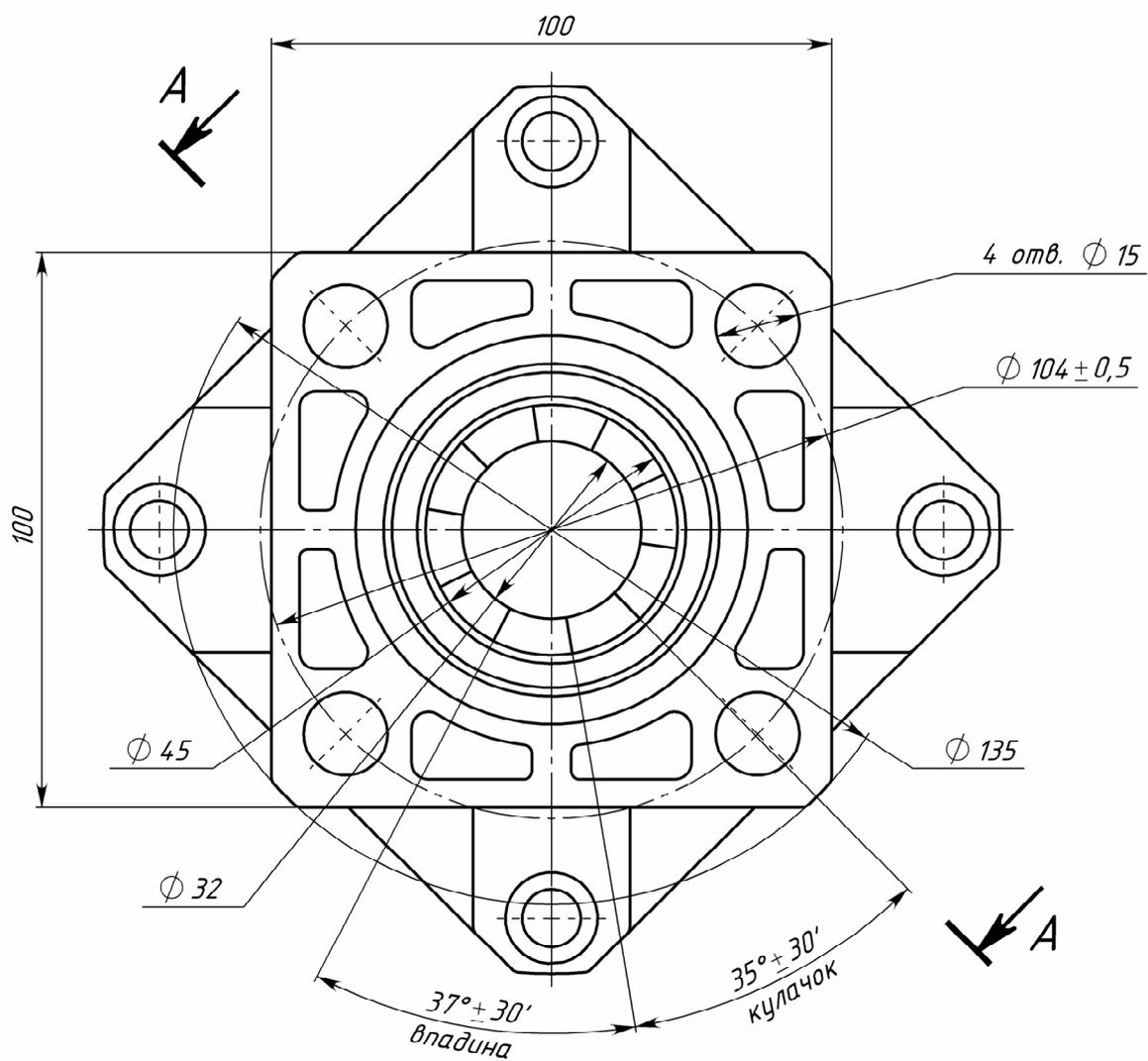
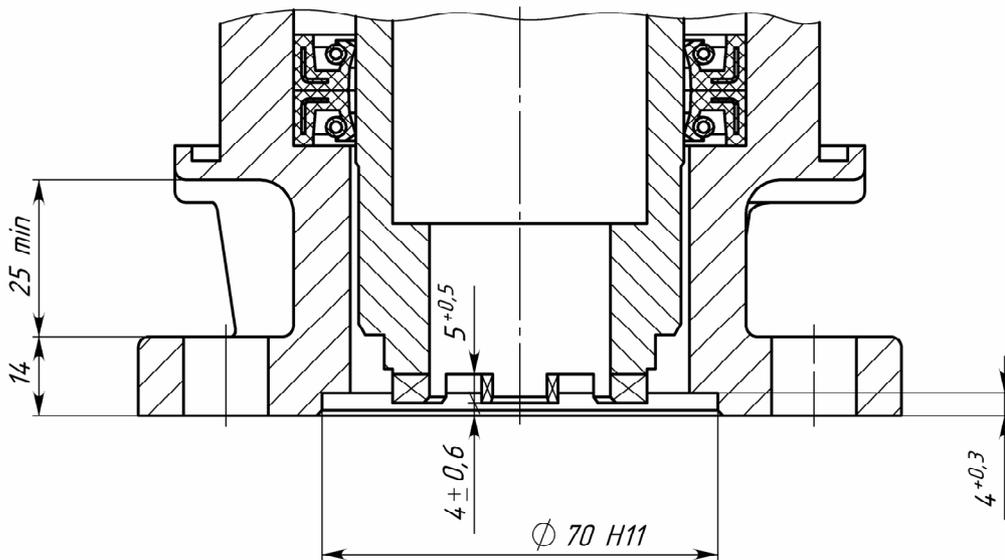


Рисунок В.3 – Присоединение типа АК под кулачки

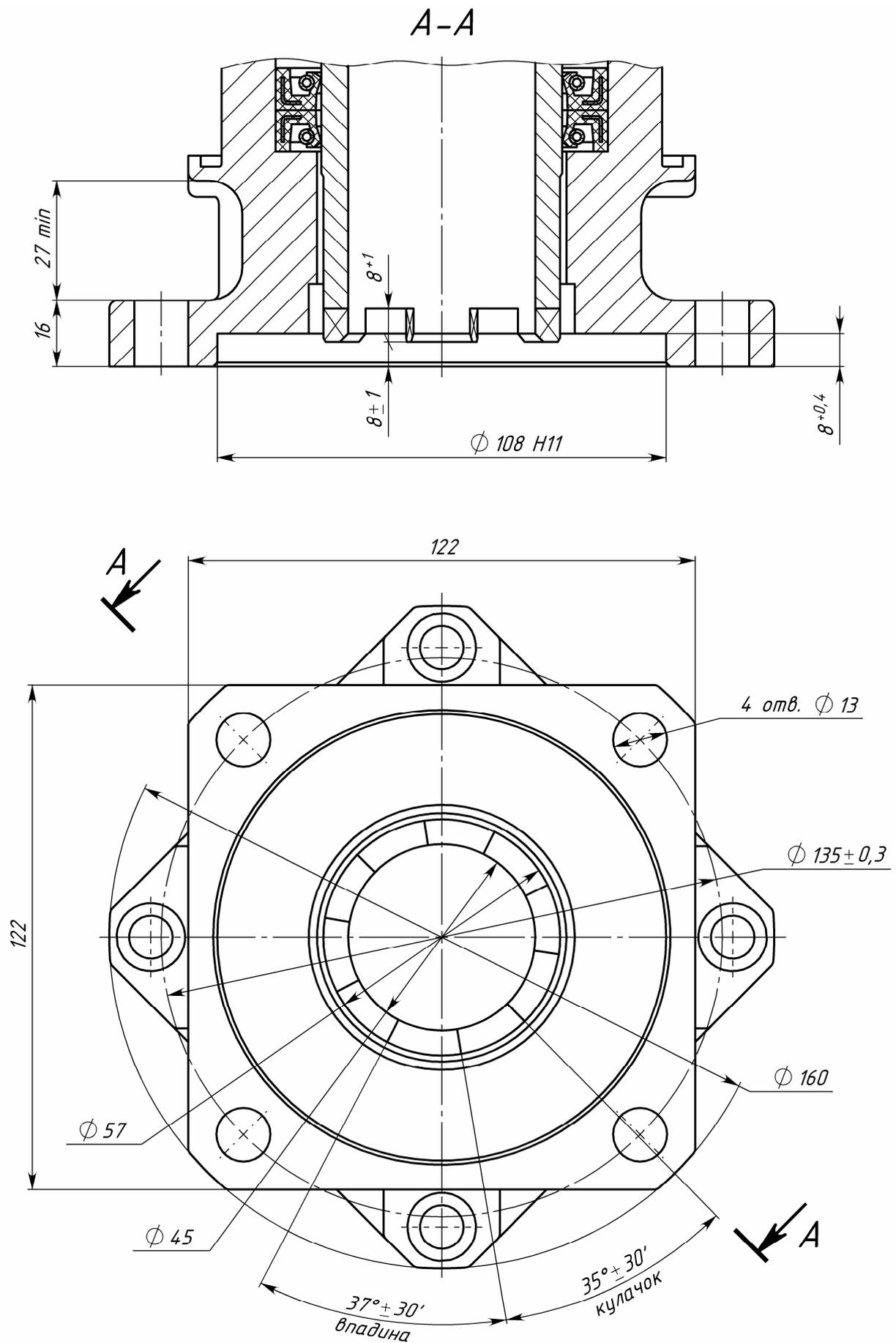


Рисунок В.4 – Присоединение типа Б

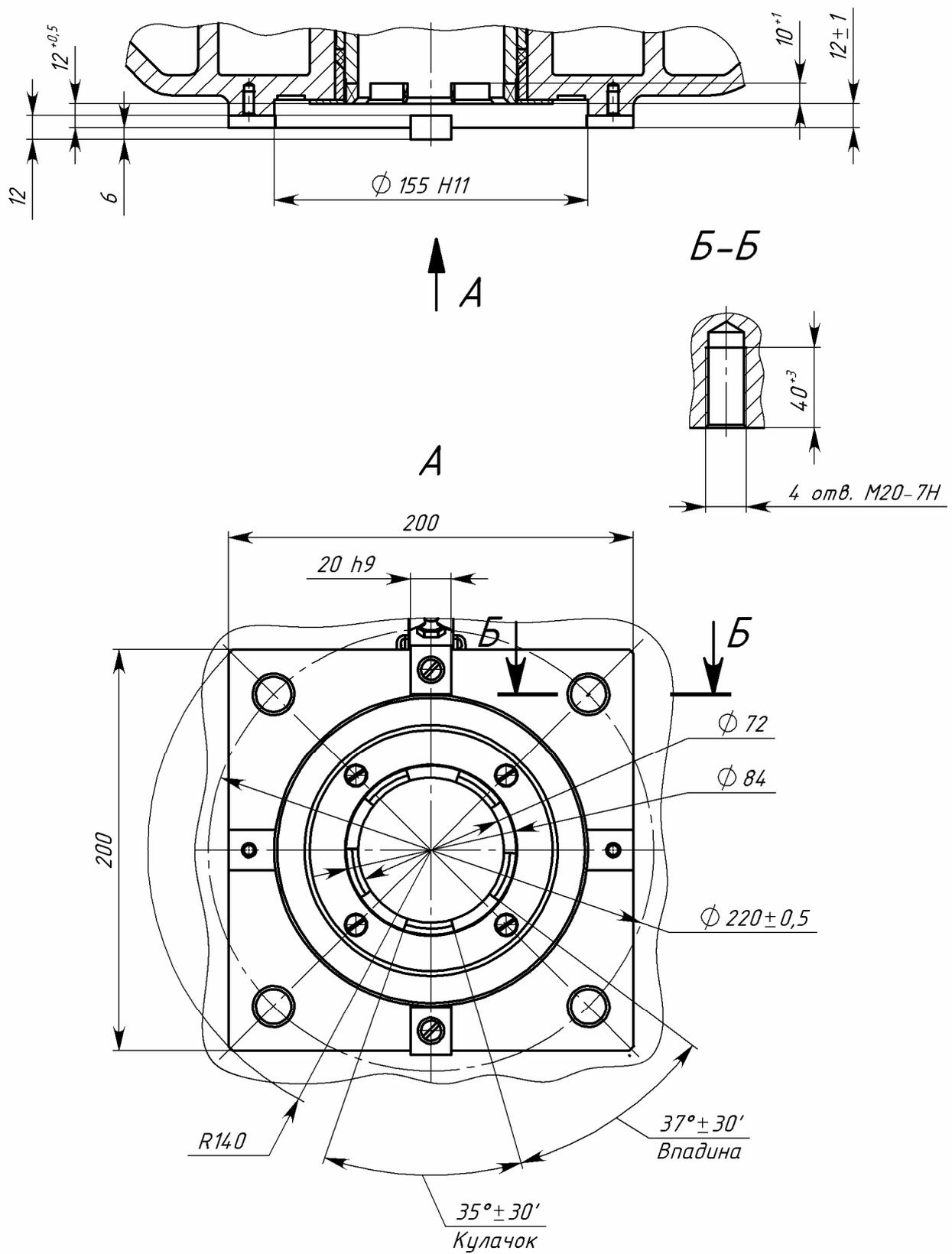


Рисунок В.5 – Присоединение типа В

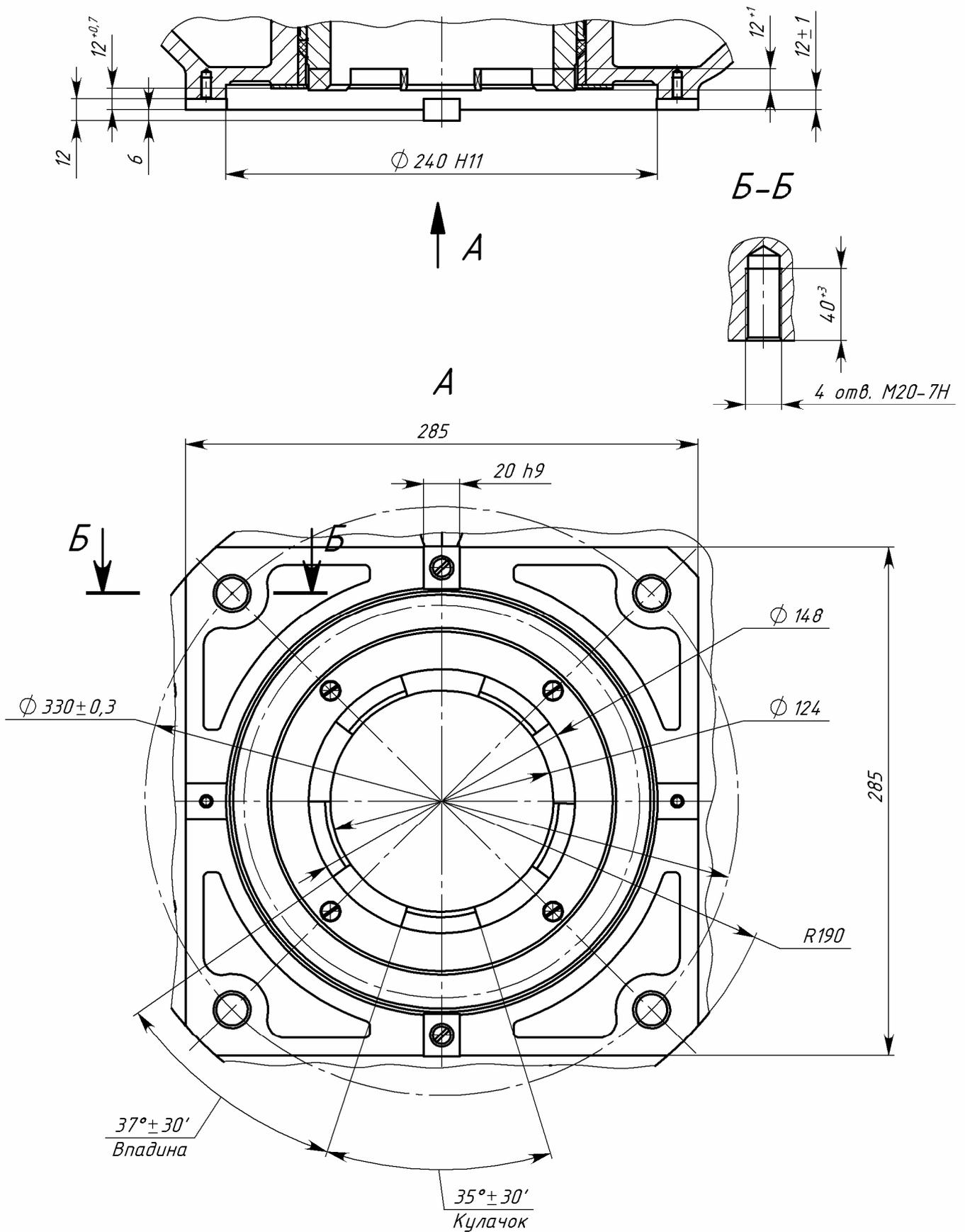


Рисунок В.6 – Присоединение типа Г для конструктивной схемы 410

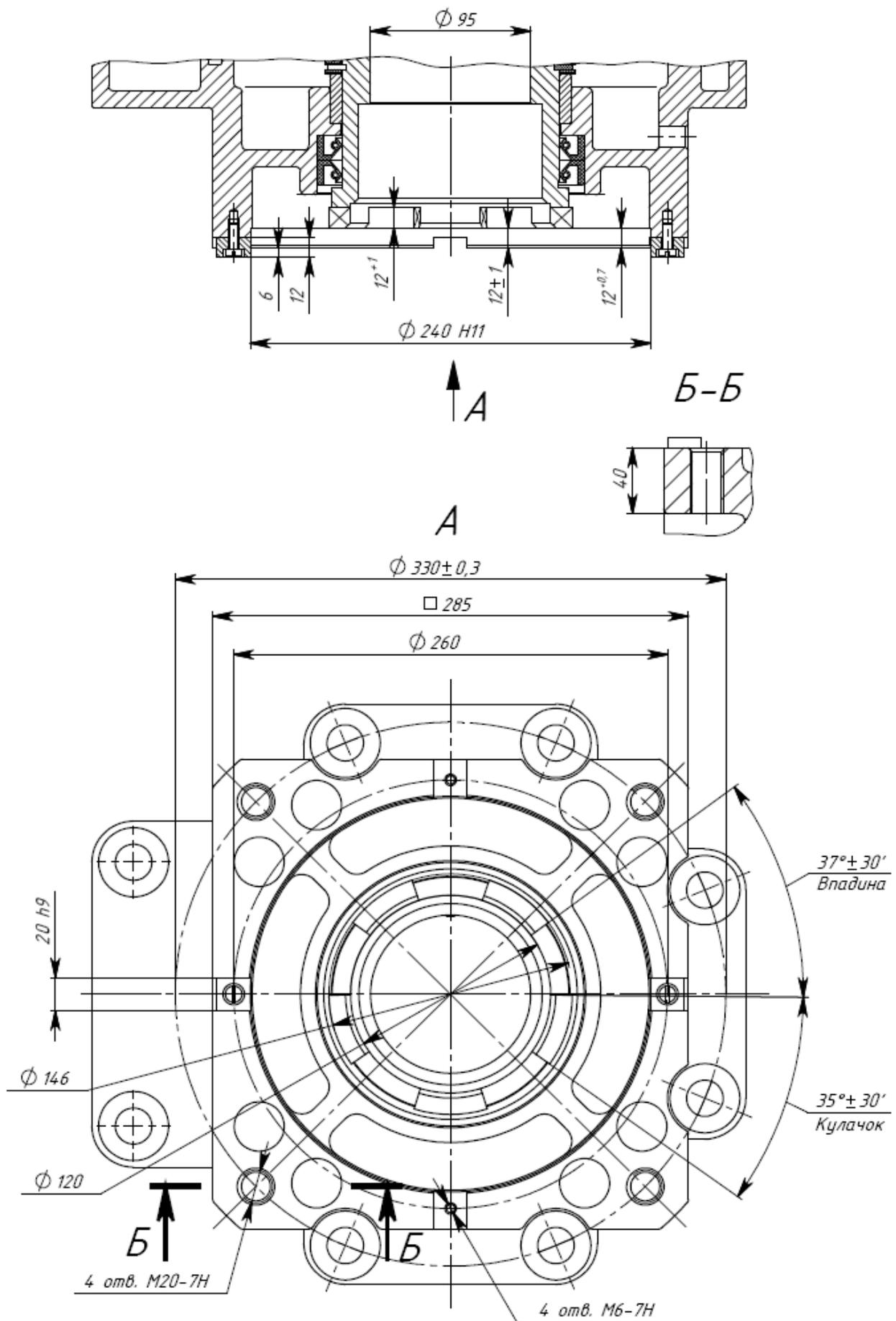


Рисунок В.7 – Присоединение типа Г для конструктивной схемы 43

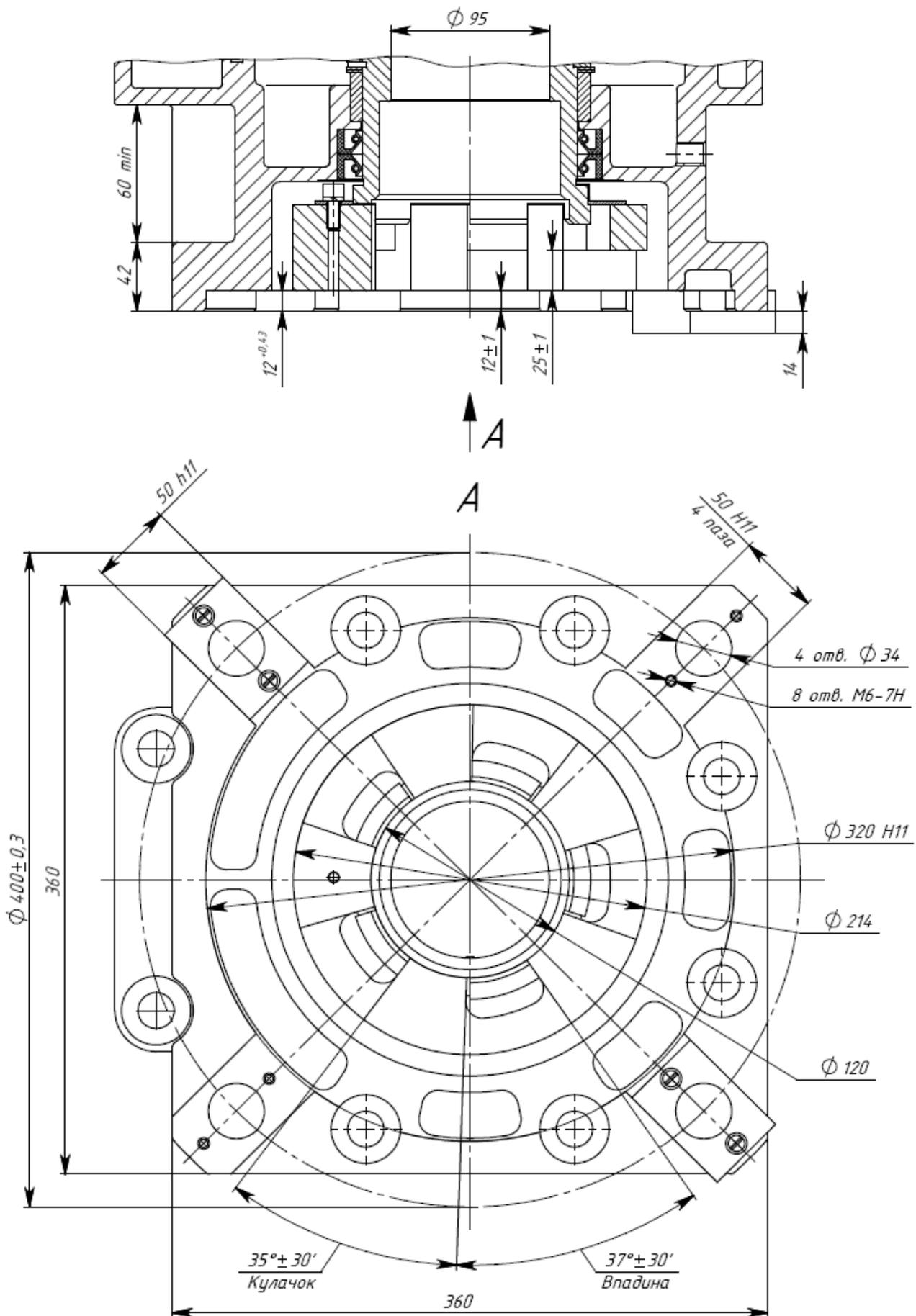


Рисунок В.8 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 43

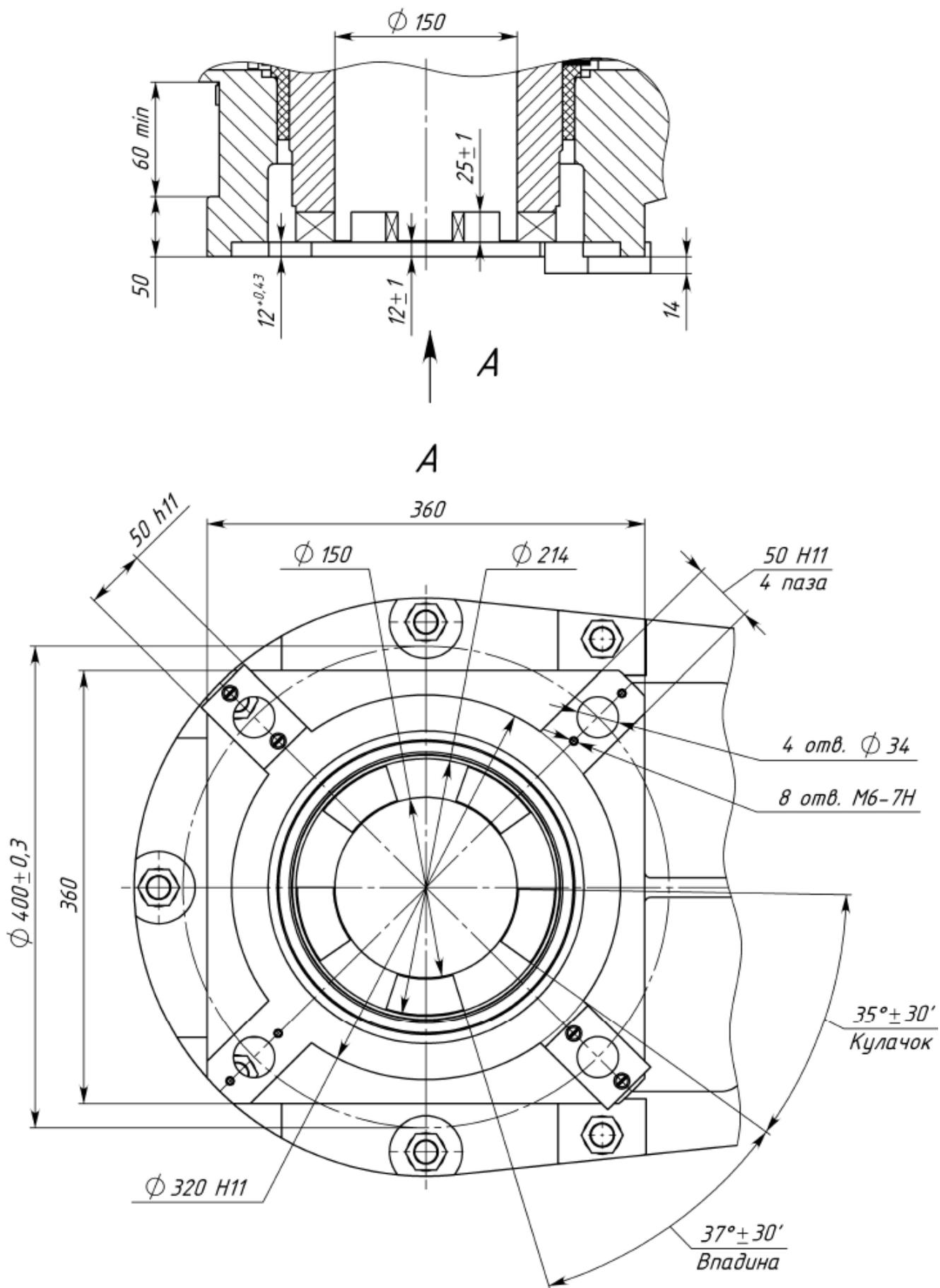


Рисунок В.9 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 430

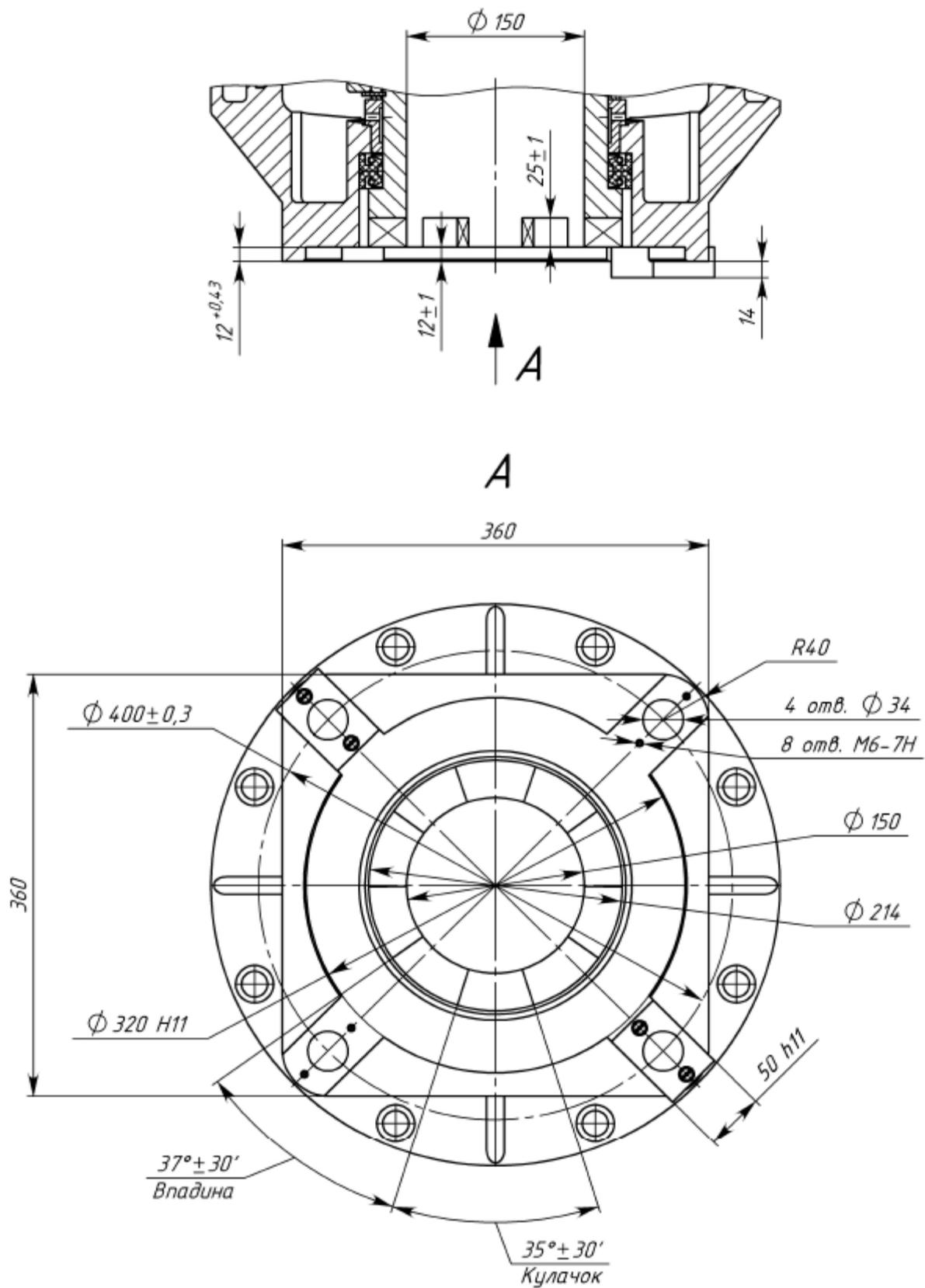


Рисунок В.10 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 44

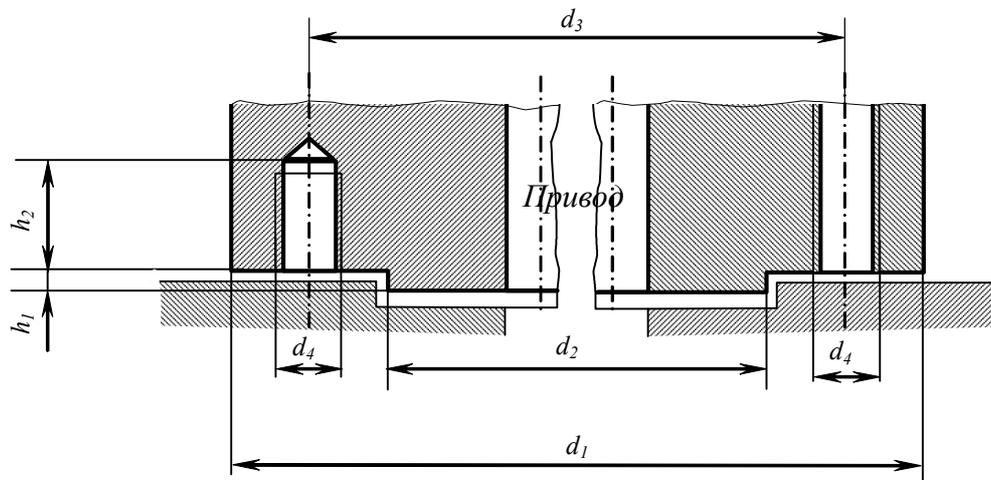


Рисунок В.11– Размеры фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013

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

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

Приложение Г

Протокол обмена информацией MODBUS RTU между электроприводом с электронным модулем датчиков и системой верхнего уровня по каналу RS-485

Г.1 Реализация MODBUS в приводе ЭП4 с ЭМД

Г.1.1 Общие сведения

Протокол определяет как Master (система верхнего уровня) и Slave (ЭМД) устанавливаются и прерывают контакт, как идентифицируются отправитель и получатель, каким образом происходит обмен сообщениями, как обнаруживаются ошибки. Протокол управляет циклом запроса и ответа, который происходит между устройствами Master и Slave.

Использованный интерфейс RS-485 подразумевает на общей шине один Master и до 32 Slave. Каждому ЭМД (Slave) присваивается свой уникальный адрес в диапазоне от 1 до 247. Только Master может инициировать транзакцию. Транзакция содержит один кадр запроса и один кадр ответа. Широковещательные запросы в реализации MODBUS ЭМД не используются.

Параметры связи хранятся в энергонезависимой памяти ЭМД. К ним относятся адрес в сети MODBUS, скорость обмена, параметры контроля четности. При выпуске ЭМД с завода-изготовителя устанавливаются единые для всех ЭМД значения указанных параметров (заводские настройки). В процессе эксплуатации они могут быть изменены командами записи MODBUS.

Для режима передачи используется RTU (8 битный) режим.

На плате управления ЭМД реализованы два канала USART, к каждому из которых может быть подключена своя интерфейсная плата Modbus RTU. Штатно в ЭМД устанавливается одна интерфейсная плата Modbus RTU, подключенная к первому каналу USART.

Г.1.2 Реализованные функции MODBUS

Г.1.2.1 Read Holding Registers (0x03) / Read Input Registers (0x04) – получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения.

Формат запроса:

№ байта	Содержимое байта	Примечание
1	1...247	Логический адрес ЭМД
2	0x03	Код функции
3	Начальный адрес Hi	Начальный адрес, старший байт
4	Начальный адрес Lo	Начальный адрес, младший байт
5	Количество регистров N Hi	Количество регистров N, старший байт. Всегда равен 0.

№ байта	Содержимое байта	Примечание
6	Количество регистров N Lo	Количество регистров N (1...125), младший байт
7	CRC Lo	Контрольный код CRC, младший байт
8	CRC Hi	Контрольный код CRC, старший байт

Формат ответа

№ байта	Содержимое байта	Примечание
1	1...247	Логический адрес ЭМД
2	0x03	Код функции
3	2*N	Количество байтов данных в поле ответа (2*количество регистров)
4	D ₁ Hi	Значения регистров D ₁ ...D _N (по два байта на регистр, старшим байтом вперед)
5	D ₁ Lo	
...	...	
2*N+2	D _N Hi	
2*N+3	D _N Lo	
2*N+4	Lo(CRC)	Контрольный код CRC, младший байт
2*N+5	Hi(CRC)	Контрольный код CRC, старший байт

Г.1.2.2 Write Single Register (0x06) – запись нового значения в регистр хранения

Формат запроса:

№ байта	Содержимое байта	Примечание
1	1...247	Логический адрес ЭМД
2	0x06	Код функции
3	Адрес регистра Hi	Адрес регистра, старший байт
4	Адрес регистра Lo	Адрес регистра, младший байт
5	Значение регистра Hi	Значение регистра, старший байт
6	Значение регистра Lo	Значение регистра, младший байт
7	CRC Lo	Контрольный код CRC, младший байт
8	CRC Hi	Контрольный код CRC, старший байт

Формат ответа: полностью повторяет запрос.

Г.1.2.3 Write Multiple registers (0x10) – запись группы последовательно расположенных регистров.

Формат запроса:

№ байта	Содержимое байта	Примечание
1	1...255	Логический адрес ЭМД
2	0x10	Код функции
3	Начальный адрес Hi	Начальный адрес, старший байт
4	Начальный адрес Lo	Начальный адрес, младший байт
5	Количество регистров N Hi	Количество регистров N, старший байт = 0 всегда
6	Количество регистров N Lo	Количество регистров N (1...123), младший байт
7	2*N	Количество байтов данных $Q = 2 * \text{количество регистров}$
8	D_1 Hi	Значения регистров $D_1 \dots D_N$ (по два байта на регистр, старшим байтом вперед)
9	D_1 Lo	
...	...	
2*N+6	D_N Hi	
2*N+7	D_N Lo	
2*N+8	Lo(CRC)	Контрольный код CRC, младший байт
2*N+9	Hi(CRC)	Контрольный код CRC, старший байт

Формат ответа:

№ байта	Содержимое байта	Примечание
1	1...255	Логический адрес ЭМД
2	0x10	Код функции
3	Начальный адрес Hi	Начальный адрес, старший байт
4	Начальный адрес Lo	Начальный адрес, младший байт
5	Количество регистров N Hi	Количество регистров N, старший байт (равен 0 всегда)
6	Количество регистров N Lo	Количество регистров N, младший байт
7	CRC Lo	Контрольный код CRC, младший байт
8	CRC Hi	Контрольный код CRC, старший байт

Г.1.3 Сообщения об ошибках

В случае невозможности обработать запрос Slave (ЭМД) возвращает сообщение об ошибке, имеющее единый формат для всех функций.

Формат сообщения об ошибке:

№ байта	Содержимое байта	Примечание
1	1...255	Логический адрес ЭМД
2	Код функции + 0x80	Код функции в сообщении об ошибке
3	1...4	Код ошибки (Exception Code)
4	CRC Lo	Контрольный код CRC, младший байт
5	CRC Hi	Контрольный код CRC, старший байт

Коды ошибок и их значение:

Код	Ошибка
1	Код функции, переданный в запросе, не может быть обработан Slave-устройством
2	Запрос содержит недопустимый (несуществующий в Slave-устройстве) начальный адрес, либо недопустимое количество передаваемых регистров для данного начального адреса
3	Недопустимое значение в поле количества передаваемых регистров, либо значение в поле количества байтов данных не соответствует значению в поле количества регистров
4	Невосстановимая ошибка при попытке Slave-устройства выполнить запрошенное действие

Применение кодов ошибок в реализованных функциях

Код ошибки	Read Holding/Input Registers (0x03 / 0x04)	Write Single Register (0x06)	Write Multiple Registers (0x10)
1	Не применяется	Slave-устройство находится в состоянии, в котором оно не может обработать данный запрос	
2	Недопустимое значение начального адреса и/или количества регистров	Недопустимый адрес	Недопустимое значение начального адреса и/или количества регистров
3	$N = 0$ или $N > 125$	Не применяется	$N = 0$ или $N > 123$ или $Q \neq 2*N$
4	ЭМД не смог выполнить запрошенное действие вследствие внутренних причин, не относящихся к протоколу MODBUS		

Г.1.4 Использование функций MODBUS

Чтение производится любой из функций: 0x03 Read Holding Registers или 0x04 Read Input Registers. Адресация и состав выдаваемых данных для функций 0x03 и 0x04 идентичны.

Запись 1 регистра производится только функцией 0x06 Write Single Register. Запись двух или более регистров - функцией 0x10 Write Multiple registers.

Адрес и количество регистров при использовании функций чтения и записи двух и более регистров должны соответствовать значениям в полях "Адрес" и "Длина" таблицы адресации (см. таблицу Г.1).

Г.1.5 Адресация регистров для чтения и записи параметров ЭМД

В стандартной комплектации ЭМД присутствует канал MODBUS-1 и используется его группа параметров связи. Технически ЭМД допускает установку двух интерфейсных плат MODBUS, что позволяет иметь резервный или дублированный канал.

Таблица Г.1

Адрес	Длина	Наименование параметра	Заводск. значение	Диапазон (значения)	Наименование значения	Описание, единица измерения
0	1	MODBUS-1 / АДРЕС	1	1-247		Адрес ЭМД (Slave_id)
1	1	MODBUS-1 / СКОРОСТЬ	5	0	300	Скорость передачи, бод
				1	600	
				2	1200	
				3	2400	
				4	4800	
				5	9600	
				6	19200	
				7	38400	
				8	57600	
				9	115200	
2	1	MODBUS-1 / КОНТРОЛЬ ЧЕТН.	0	0	НЕТ,2СТОП-БИТ	Режим контроля четности и количество стоповых битов
				1	НЕТ,1СТОП-БИТ	
				2	ЧЕТ,1СТОП-БИТ	
				3	НЕЧЕТ,1СТОП-БИТ	
3	1	MODBUS-1 / ТАЙМАУТ	30	1-255		Максимальный временной интервал между телеграммами, адресованными данному каналу MODBUS. При отсутствии телеграммы в течение данного времени индикация на ЭМД покажет отсутствие связи с системой верхнего уровня (погаснет синий светодиод). Единица измерения 0,01 с.
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	1	ВКЛ. ОБОГРЕВА, ГРАД.С	10	0-35		При падении температуры внутри блока управления ниже данного порогового значения включается антиконденсатный подогрев блока управления. Выключение обогрева происходит при возрастании температуры выше значения (данный порог + 10 °С).

Г.1.6 Адресация регистров для чтения параметров, предустановленных при настройке ЭМД на заводе-изготовителе

Таблица Г.2

Адрес	Длина	Наименование параметра	Заводск. значение	Диапазон (значения)	Наименование значения	Описание, единица измерения
9	1	ИНВ.ПУТЬ	0	0	НЕТ	Параметр используется для обеспечения правила: код положения возрастает при открывании
				1	ДА	
10	1	ИНВ.МОМЕНТ	0	0	НЕТ	Параметр используется для обеспечения правила знака момента: код момента возрастает от увеличения нагрузки при закрывании (то есть, при закрывании момент нагрузки считается положительным, а при открывании - отрицательным)
				1	ДА	
11	1	КОД ПЕРЕГРЕВА	750	500-999		Пороговое значение кода АЦП в канале измерения сопротивления термодатчика двигателя, при превышении которого формируется аварийный сигнал «Перегрев двигателя»
12	1	КОД НУЛЯ МОМЕНТА	*	0-1023		Код, выдаваемый датчиком момента при отсутствии нагрузки на валу. * Заводское значение определяется при тарировке на заводе-изготовителе
13	1	ОТКЛОНЕНИЕ КОДА МОМЕНТА ДЛЯ ВЕЛИЧИНЫ МОМЕНТА = 40 % от M_2 ПРИ ЗАКРЫВАНИИ	*	0-500		* Заводское значение определяется при тарировке на заводе-изготовителе
14	1	ОТКЛОНЕНИЕ КОДА МОМЕНТА ДЛЯ ВЕЛИЧИНЫ МОМЕНТА = M_2 ПРИ ЗАКРЫВАНИИ	*	0-500		
15	1	ОТКЛОНЕНИЕ КОДА МОМЕНТА ДЛЯ ВЕЛИЧИНЫ МОМЕНТА = 40 % от M_2 ПРИ ОТКРЫВАНИИ	*	0-500		
16	1	ОТКЛОНЕНИЕ КОДА МОМЕНТА ДЛЯ ВЕЛИЧИНЫ МОМЕНТА = M_2 ПРИ ОТКРЫВАНИИ	*	0-500		

Запись данных параметров разрешена только в технологическом режиме (используется на заводе - изготовителе).

Г.1.7 Адресация регистров для чтения версии и даты программного обеспечения платы управления ЭМД

Таблица Г.3

Адрес	Длина	Наименование параметра	Примечание
600	4	ИНФОРМАЦИЯ / ВЕРСИЯ ПО	Версия ПО контроллера платы управления (строка 8 символов): 1(hi) - c1, 1(lo) - c2, 2(hi)- c3, 2(lo) - c4, 3(hi) – c5, 3(lo) – c6, 4(hi)- c7, 4(lo) – c8
601	4	ИНФОРМАЦИЯ / ДАТА ПО	Дата ПО контроллера платы управления (строка 8 символов в формате ДД.ММ.ГГ): 1(hi) - c1, 1(lo) - c2, 2(hi)- c3, 2(lo) - c4, 3(hi) – c5, 3(lo) – c6, 4(hi)- c7, 4(lo) – c8

Г.1.8 Адресация регистров для чтения параметров состояния ЭМД

Таблица Г.4

Адрес	Длина	Передаваемые данные	Описание
1000	3	1 регистр: (hi) - байт флагов ошибок ЭМД Fault (lo) - байт b ₂ кода положения вала привода; 2 регистр: (hi) - байт b ₁ кода положения вала привода; (lo) - байт b ₀ кода положения вала привода; 3 регистр: (hi) - процент момента; (lo) - байт информационных флагов состояния ЭМД Info	Код положения вала привода - беззнаковое число длиной 3 байта (b ₂ b ₁ b ₀). Код положения возрастает при движении в сторону открывания. Диапазон: 0...262143 Процент момента - знаковое число 1 байт, представляет собой отношение текущего момента нагрузки к моменту M ₂ привода, выраженное в процентах. Диапазон: -128...127. Положительные значения соответствуют нагрузке при закрывании, отрицательные - при открывании. Описание структуры байта флагов ошибок ЭМД Fault - см. раздел Г.2 "Описание структуры байта флагов Fault" Описание структуры байта информационных флагов состояния ЭМД Info - см. Г.3 "Описание структуры байта флагов Info"
1001	1	Код сопротивления цепи контроля перегрева двигателя	Беззнаковое число ≤ 1023
1004	1	(hi) – 0 (lo) - температура внутри блока управления, °С	Знаковое число размером 1 байт
1005	2	Температурный диапазон, °С 1 регистр – максимальная температура; 2 регистр – минимальная температура (знаковые числа 2 байта)	Максимальное и минимальное значения температуры, зафиксированные датчиком на плате управления ЭМД за всю историю его работы с момента инициализации энергонезависимой памяти.

Продолжение таблицы Г.4

Адрес	Длина	Передаваемые данные	Описание
1006	3	1 регистр - максимальное ускорение по оси X; 2 регистр - максимальное ускорение по оси Y; 3 регистр - максимальное ускорение по оси Z.	Максимальные значения ускорений, зафиксированные акселерометром на плате управления ЭМД за всю историю его работы с момента инициализации энергонезависимой памяти. Единица измерения – 0,01 g
1008	1	Код момента. Беззнаковое число размером 2 байта.	Код момента возрастает под действием момента нагрузки при закрывании и убывает под действием момента нагрузки при открывании. Диапазон: 0 – 1023. В случае невозможности получения кода момента возвращает сообщение об ошибке код = 4.
1009	1	Относительный код момента (отклонение кода момента от значения, при котором зафиксирован ноль момента). Знаковое число 2 байта.	Положительные значения соответствуют моменту нагрузки при движении в сторону закрывания; отрицательные – моменту нагрузки при движении в сторону открывания. Диапазон: от –512 до +511. В случае невозможности получения кода момента возвращает сообщение об ошибке код = 4.
1010	2	1 регистр: относительный код момента (знаковое число 2 байта); 2 регистр: процент момента (знаковое число 2 байта).	Относительный код момента - см. описание адреса 1009 данной таблицы. Процент момента - см. в описании адреса 1000 данной таблицы.
1020	4	1-3 регистры: совпадают с адресом 1000 4 регистр: совпадает с адресом 1008	Расширенное чтение параметров состояния

Г.1.9 Запись данных управления индикацией на лицевой панели ЭМД

Таблица Г.5

Адрес	Длина	Передаваемые данные	Описание
500	2	1 регистр: (hi) - код символа в левом (старшем) разряде цифрового индикатора; (lo) - код символа в правом (младшем) разряде цифрового индикатора; 2 регистр: (hi) - байт управления режимом вывода символов на цифровом индикаторе; (lo) - байт управления включением светодиодов.	Описание данных для данной команды- см. раздел Г.4 "Структура данных для управления индикацией на лицевой панели ЭМД".

Г.1.10 Адресация регистров для записи команд управления

Таблица Г.6

Адрес	Заполнение регистра	Описание
1002	0	ЭМД должен сохранить текущие значения настроек из оперативной памяти в энергонезависимую.
1003	0	ЭМД должен восстановить значения настроек из энергонезависимой памяти в оперативную. Используется для отмены (отката) изменений параметров, выполненных командами записи MODBUS.
1006	0	Контроллер платы управления ЭМД должен перезагрузиться.

Г.1.11 Общие сведения по работе с ЭМД по протоколу MODBUS

Обмен с ЭМД ведется по следующей схеме.

Постоянно производится циклическое чтение оперативных (быстро изменяющихся) параметров состояния по адресу 1000 с максимально возможной частотой опроса. Данные о положении вала и моменте нагрузки привода достоверны, если байт флагов ошибок Fault (см. п. Г.2 «Структура байта флагов ошибок (аварий) ЭМД - Fault») равен 0.

Транзакции чтения оперативных параметров состояния перемежаются транзакциями записи по адресу 500 (управление индикацией на ЭМД). Транзакции записи по адресу 500 инициируются каждый раз, когда индикация на ЭМД должна быть модифицирована.

Все прочие операции чтения и записи не связаны с передачей быстро изменяющихся параметров (например, чтение по адресу 1004 температуры внутри блока ЭМД), либо являются одиночными командами управления. Транзакции таких операций вставляются в поток транзакций основного обмена (чтение адреса 1000 / запись по адресу 500) по мере необходимости или с частотой, соответствующей скорости изменения читаемой величины.

ЭМД ведет контроль наличия связи с системой верхнего уровня, проверяя временной интервал между поступающими от мастера запросами. Когда данный интервал превысит пороговое значение, определяемое параметром ТАЙМАУТ в используемом канале MODBUS (либо в каждом из двух одновременно работающих каналов), ЭМД фиксирует потерю связи с системой верхнего уровня. Наличие связи индицируется постоянным горением голубого светодиода на лицевой панели ЭМД. При потере связи голубой светодиод гаснет.

Сеанс редактирования параметров конфигурации ЭМД по протоколу MODBUS начинается с первой записи любого из доступных по протоколу MODBUS параметров, изменяющей значение параметра.

Активность сеанса редактирования параметров конфигурации ЭМД по протоколу MODBUS (то есть, когда параметры конфигурации ЭМД в энергонезависимой и оперативной памяти отличаются), визуализируется на

лицевой панели ЭМД непрерывным горением десятичной точки левого разряда цифрового индикатора.

Сеанс редактирования параметров конфигурации ЭМД по протоколу MODBUS заканчивается при наступлении одного из событий:

- успешно выполнена команда сохранения текущих значений параметров конфигурации ЭМД из оперативной памяти в энергонезависимую (запись по адресу 1002);

- успешно выполнена команда восстановления параметров конфигурации ЭМД из энергонезависимой памяти в оперативную (запись по адресу 1003), что означает аннулирование всех изменений параметров, произведенных в текущем сеансе редактирования;

- в течение 10 минут не поступило ни одной команды записи параметров – автоматически производится восстановление параметров конфигурации ЭМД из энергонезависимой памяти в оперативную, что означает аннулирование всех изменений параметров, произведенных в текущем сеансе редактирования (эквивалентно записи команды по адресу 1003).

Измененные (новые) значения параметров связи для используемого канала MODBUS вступают в действие в момент считывания конфигурации ЭМД из энергонезависимой памяти. Считывание производится всегда при завершении сеанса редактирования параметров конфигурации ЭМД по протоколу MODBUS.

Сохранение (запись) конфигурации всегда сопровождается контрольным обратным считыванием, чтобы обеспечить гарантию того, что работа ЭМД происходит с теми значениями параметров, которые записаны в энергонезависимой памяти.

Во время сеанса редактирования параметров конфигурации ЭМД обмен будет продолжаться с исходными значениями параметров связи. После окончания сеанса редактирования параметров для обмена следует использовать новые настройки MODBUS.

Для разрешения ситуации, когда после изменения параметров связи связь с ЭМД установить не удалось, в ЭМД реализован механизм запоминания последних работоспособных значений параметров СКОРОСТЬ и КОНТРОЛЬ ЧЕТН. для используемого канала MODBUS и автоматического возврата к ним.

Если через 5 минут после подачи питания на ЭМД или сохранения командой записи по адресу 1002 измененных параметров, ЭМД не зафиксирует поступление правильных пакетов запросов с командами чтения MODBUS, то будут восстановлены последние имевшие место параметры СКОРОСТЬ и КОНТРОЛЬ ЧЕТН. используемого канала MODBUS при которых был зафиксирован успешный обмен. Срабатывание функции восстановления параметров визуализируется на цифровом индикаторе ЭМД: в левом разряде выводится восстановленное значение параметра СКОРОСТЬ, в правом - восстановленное значение параметра КОНТРОЛЬ ЧЕТН. используемого канала MODBUS. Данная индикация будет продолжаться, пока на индикатор не будет выведена другая информация командой записи по адресу 500.

Для того, чтобы измененные и сохраненные параметры СКОРОСТЬ и КОНТРОЛЬ ЧЕТН. были зафиксированы как работоспособные, в течение первых пяти минут после смены параметров необходимо начать обмен с ЭМД и выполнить не менее 100 успешных команд чтения.

Кроме описанного выше механизма возврата последних работоспособных значений параметров связи, существует возможность восстановления заводских значений данных параметров. Для этого необходимо обратиться к заводу - изготовителю для получения разрешения на вскрытие корпуса блока ЭМД и инструкций по восстановлению заводских значений параметров связи.

Г.1.12 Общие сведения о реализации индикации

После подачи питания на блок ЭМД в течение трех секунд для проверки цифрового индикатора и светодиодов выводится следующая индикация: горят все элементы обоих разрядов цифрового индикатора, горят все светодиоды.

После окончания режима проверки индикации, если активна одна или более ошибок (байт флагов Fault не равен нулю), производится индикация зафиксированных ошибок:

- зажигается красный светодиод;
- на цифровой индикатор попеременно выводятся сообщения из множества E0, E1, E2, E3, E4.

Вывод на индикатор сообщения E_i означает, что установлен бит с индексом *i* байта флагов Fault - см. "Г.2 Структура байта флагов ошибок (аварий) ЭМД - Fault".

Пока есть хотя бы одна активная ошибка, никакая другая индикация на цифровом индикаторе и красном, желтом, зеленом светодиодах невозможна.

Голубой светодиод всегда отражает флаг наличия связи с системой верхнего уровня Info.F_NoLinkInfo.

Если нет ни одной активной ошибки, и система верхнего уровня еще не начала обмен с ЭМД, на цифровой индикатор выводятся символы "--", все светодиоды погашены. Через 5 минут отсутствия запросов чтения MODBUS, если текущие значения параметров связи (скорость и режим контроля четности) отличаются от ранее зафиксированных работоспособных значений, произойдет срабатывание механизма восстановления работоспособных значений, индикация его срабатывания описана в п.п. Г.1.11.

С момента поступления команды записи индикации по адресу 500, ЭМД будет выводить записанную в него данной командой индикацию, пока фиксируется наличие связи с системой верхнего уровня (горит голубой светодиод). При обрыве связи (голубой светодиод погашен) на цифровой индикатор выводятся символы "--".

Управление горением десятичных точек цифрового индикатора производится по следующему алгоритму:

а) правая десятичная точка мерцает, если плата управления ЭМД находится в технологическом режиме, иначе погашена;

б) левая десятичная точка горит непрерывно, если активен сеанс редактирования параметров конфигурации ЭМД по протоколу MODBUS, иначе управляется идентично правой точке.

Г.2 Структура байта флагов ошибок (аварий) ЭМД - Fault

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_ReadConfigFault	Ошибка считывания параметров конфигурации ЭМД из энергонезависимой памяти
1	F_SensPathFault	Неисправен датчик пути
2	F_SensTorqFault	Неисправен датчик момента
3	F_PosAjustFault	Ошибка считывания юстировочной информации датчика пути из энергонезависимой памяти
4	F_PosCrashFault	Обнаружен разрыв кода положения (ошибка вычисления кода положения по кодам первичных датчиков)
5	-	-
6	-	-
7	-	-

Г.3 Структура байта информационных флагов состояния ЭМД - Info

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_HeaterOnInfo	Включен антиконденсатный подогрев
1	F_ConfigNotSavedInfo	Настройки ЭМД изменены, но не сохранены (значения настроек в оперативной и энергонезависимой памяти различаются)
2	F_ThermalSignalInfo	Зафиксирован перегрев двигателя (по сигналу датчика температуры двигателя)
3	F_NoLinkInfo	ЭМД зафиксировал отсутствие связи с системой верхнего уровня (для каждого из имеющихся каналов MODBUS интервал времени между предыдущей транзакцией и данной превысил пороговое значение ТАЙМАУТ данного канала)*
4	F_TechnoModeInfo	ЭМД находится в технологическом режиме (используется для настройки ЭМД с приводом)
5	-	-
6	-	-
7	-	-

* В стандартной комплектации ЭМД имеет один канал MODBUS.

Г.4 Структура данных для управления индикацией на лицевой панели ЭМД

Г.4.1 Кодовая таблица для вывода символов на цифровой двухразрядный индикатор

Значения кодов, которые можно передавать для отображения на цифровом индикаторе, и соответствующей им индикации в семисегментных знакоместах приведены в таблице Г.7. Все остальные значения кодов (отсутствующие в таблице Г.7) вызывают гашение всех элементов знакоместа.

Включенные элементы индикатора обозначены буквами А...G в соответствии с общепринятым буквенным обозначением элементов индикатора (рисунок Г.1).

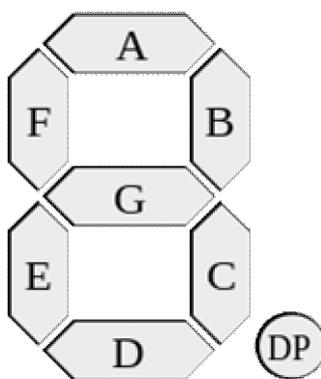


Рисунок Г.1 – Обозначение элементов семисегментного цифрового индикатора

Таблица Г.7

Код Hex	Символ	Включенные элементы
30	0	A B C D E F
31	1	B C
32	2	A B D E G
33	3	A B C D G
34	4	B C F G
35	5	A C D F G
36	6	A C D E F G
37	7	A B C
38	8	A B C D E F G
39	9	A B C D F G
61	a	A
62	b	B
63	c	C
64	d	D
65	e	E
66	f	F
67	g	G
2D	-	G
5B	[A D E F
5D]	A B C D
7E	~	A D G
69	i	B F
6B	k	A F
6C	l	A B
6D	m	C D
6E	n	D E
53	S	C F G
6F	o	C D E G
72	r	E G
41	A	A B C E F G
43	C	A D E F
45	E	A D E F G
46	F	A E F G
48	H	B C E F G
4C	L	D E F
50	P	A B E F G
55	U	B C D E F
59	Y	B C D F G
5A	Z	A C E F G

Г.4.2 Структура байта управления режимом вывода символов на цифровом индикаторе

Таблица Г.8

Разряд	Назначение
0	Режим индикации правого (младшего) разряда: 0 – постоянно, 1 – мерцает
1	Режим индикации левого (старшего) разряда: 0 – постоянно, 1 – мерцает
2	-
3	-
4	-
5	-
6	-
7	-

Управление десятичными точками (DP) обоих разрядов - автономное (используются контроллером платы управления ЭМД для вспомогательной индикации - см. п. Г.1.12 "Общие сведения о реализации индикации").

Г.4.3 Структура байта управления светодиодами

Таблица Г.9

Разряд	Назначение
0	Красный светодиод: 0 – выключен, 1 – включен
1	Желтый светодиод: 0 – выключен, 1 – включен
2	Зеленый светодиод: 0 – выключен, 1 – включен
3	-
4	Режим индикации красного светодиода: 0 – горит непрерывно, 1 – мерцает
5	Режим индикации желтый светодиода: 0 – горит непрерывно, 1 – мерцает
6	Режим индикации зеленого светодиода: 0 – горит непрерывно, 1 – мерцает
7	-

Управление голубым светодиодом – автономное (используется для индикации наличия связи по интерфейсу RS-485).

Приложение Д
Тип применяемых электродвигателей
(справочное)

Таблица Д.1 – Тип применяемых электродвигателей.

Привод	Конструктивная схема	Двигатель ¹⁾ , основной вариант	Двигатель ¹⁾ , вариант 1	Двигатель ¹⁾ , вариант 2	Двигатель ¹⁾ , вариант 3	Двигатель ¹⁾ , вариант 4	Ток максим. момента привода ²⁾ , А	
1	2	3	4	5	6	7	8	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-4-...	40			АВ-042-4МА1	ДАТ75-25-1,5		0,4	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-5,6-...				АВ-042-4МА1	ДАТ75-25-1,5		0,4	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-8-...				АВ-042-4МА1	ДАТ75-25-1,5		0,4	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-11-...				АВ-042-4МА1	ДАТ75-25-1,5		0,4	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-16-...			АИРБС 56АА4К	АВ-052-4М			0,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-22-...			АИРТС 50А4	АИРБС 56А4К	АВ-052-4М		0,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-32-...			АИРТС 50А2 АИРТС 50В2	АИРБС 56А2К	АВ-052-2М		0,9	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-45-...			АИРТС 56В4	АИРБС 56В4			АДМЧС 56В4	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-63-...			АИРТС 56В2	АИРБС 56В2			АДМЧС 56В2	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-90-...			АИРТС 63А2	АИРБС 71А2К			АДМЧС 63А2	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-125-...			АИРТС 63А2	АИРБС 71А2К			АДМЧС 63А2	1,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -15-180-...			АИРТС 63В2	АИРБС 71В2К			АДМЧС 63В2	1,3
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-4-...		40			АВ-042-4МА1	ДАТ75-25-1,5		0,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-5,6-...					АВ-042-4МА1	ДАТ75-25-1,5		0,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-8-...			АИРБС 56АА4К	АВ-052-4М			0,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-11-...			АИРТС 50А4	АИРБС 56А4К	АВ-052-4М		0,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-16-...			АИРТС 50А2 АИРТС 50В2	АИРБС 56А2К	АВ-052-2М		0,5	
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-22-...			АИРТС 56А4	АИРБС 56А4			АДМЧС 56А4	0,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-32-...			АИРТС 56В4	АИРБС 56В4			АДМЧС 56В4	1,1
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-45-...			АИРТС 56А2	АИРБС 56А2			АДМЧС 56А2	1,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-63-...			АИРТС 63А2	АИРБС 71А2К			АДМЧС 63А2	1,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-90-...			АИРТС 63В4	АИРБС 71В4К			АДМЧС 63В4	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-125-...			АИРТС 63В2	АИРБС 71В2К			АДМЧС 63В2	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -30-180-...			АИРТС 71А2	АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	2,7

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	40		АИРБС 56АА4К	АВ-052-4М			0,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...		АИРТС 50А4	АИРБС 56А4К	АВ-052-4М			0,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...		АИРТС 50А2 АИРТС 50В2	АИРБС 56А2К	АВ-052-2М			0,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...		АИРТС 50А2 АИРТС 50В2	АИРБС 56А2К	АВ-052-2М			0,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...		АИРТС 56А4	АИРБС 56А4			АДМЧС 56А4	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...		АИРТС 56А2	АИРБС 56А2			АДМЧС 56А2	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...		АИРТС 63А4	АИРБС 71А4К			АДМЧС 63А4	2,1
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...		АИРТС 63А2	АИРБС 71А2К			АДМЧС 63А2	2,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...		АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...		АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...		АИРТС 71В2	АИРБС 71В2			АДМЧС 71В2	3,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...		АИРТС 80А2	АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	3,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	40	АИРТС 50А4	АИРБС 56А4К				1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...		АИРТС 50В4	АИРБС 56В4К				1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...		АИРТС 56А4	АИРБС 56А4			АДМЧС 56А4	1,1
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...		АИРТС 56А2	АИРБС 56А2			АДМЧС 56А2	1,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...		АИРТС 63А4	АИРБС 71А4К			АДМЧС 63А4	1,7
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...		АИРТС 63В4	АИРБС 71В4К			АДМЧС 63В4	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...		АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	3,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...		АИРТС 71А2	АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	3,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...		АИРТС 71В2	АИРБС 71В2			АДМЧС 71В2	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...		АИРТС 80В4	АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	5,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...		АИРТС 80В2	АИРБС 80В2			АДМЧС 80В2	5,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...		АИРТС 80В2	АИРБС 80В2			АДМЧС 80В2	6,7
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-4-...	41		АИРБС 56АА4К				1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-5,6-...		АИРТС 50А4	АИРБС 56А4К				1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-8-...		АИРТС 50В4	АИРБС 56В4К				1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-11-...		АИРТС 50В4	АИРБС 56В4К				1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-16-...		АИРТС 56А2	АИРБС 56А2			АДМЧС 56А2	0,9
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-22-...		АИРТС 56В2	АИРБС 56В2			АДМЧС 56В2	1,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-32-...		АИРТС 63В4	АИРБС 71В4К			АДМЧС 63В4	2,1
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-45-...		АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	2,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-63-...		АИРТС 71А2	АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-90-...		АИРТС 71В2	АИРБС 71В2			АДМЧС 71В2	2,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-125-...		АИРТС 71В2	АИРБС 71В2			АДМЧС 71В2	5,3
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -60-180-...		АИРТС 80А2	АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	5,3
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -90-180-...	41	АИРТС 80В2	АИРБС 80В2			АДМЧС 80В2	6,7

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-4-...	41	АИРТС 50В4	АИРБС 56В4К			АДМЧС 63А4	1,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-5,6-...		АИРТС 50В4 АИРТС 56А4	АИРБС 56А4				1,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-8-...		АИРТС 56В4	АИРБС 56В4			АДМЧС 56В4	1,1
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-11-...		АИРТС 56В4	АИРБС 56В4			АДМЧС 56В4	1,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-16-...		АИРТС 63А2	АИРБС 71А2К			АДМЧС 63А2	1,7
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-22-...		АИРТС 63А2	АИРБС 71А2К			АДМЧС 63А2	1,9
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-32-...		АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	3,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-45-...		АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	3,2
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-63-...		АИРТС 80А2	АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	5,3
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-90-...		АИРТС 80А2	АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	5,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-125-...		АИРТС 80В2	АИРБС 80В2			АДМЧС 80В2	5,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -120-180-...		АИРТС 90L2	АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-4-...		41	АИРТС 56В4	АИРБС 56В4			АДМЧС 63А4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-5,6-...	АИРТС 63А4		АИРБС 71А4К			АДМЧС 63А4	2,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-8-...	АИРТС 63В4		АИРБС 71В4К			АДМЧС 63В4	1,7
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-11-...	АИРТС 63В4		АИРБС 71В4К			АДМЧС 63В4	1,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-16-...	АИРТС 71А2		АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	3,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-22-...	АИРТС 71А2		АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	3,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-32-...	АИРТС 80В4		АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	5,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-45-...	АИРТС 80В4		АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	5,9
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-63-...	АИРТС 90L2		АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-90-...	АИРТС 90L2		АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-125-...	АИРТС 100S2		АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	14,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -250-180-...	АИРТС 100S2		АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	14,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -400-180-...	41	АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	22,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-4-...	41	АИРТС 80В8	АИРБС 80В8			АДМЧС 80В8	3,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-5,6-...		АИРТС 63В4	АИРБС 71В4К				3,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-8-...		АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	3,6
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-11-...		АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	3,9
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-16-...		АИРТС 80А2	АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	6,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-22-...		АИРТС 80А2	АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	7,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-32-...		АИРТС 80В2	АИРБС 80В2			АДМЧС 80В2	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-45-...		АИРТС 100S4	АИРБС 100S4			АДМЧС 100S4	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-63-...		АИРТС 100S2	АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	14,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-90-...		АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	17,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -500-125-...		АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	17,0

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-1,5-...	410	АИРТС 63А4	АИРБС 71А4К			АДМЧС 63А4	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-4-...		АИРТС 63В4	АИРБС 71В4К			АДМЧС 63В4	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-5,6-...		АИРТС 71А2	АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-8-...		АИРТС 71А2	АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-11-...		АИРТС 80В4	АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	6,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-16-...		АИРТС 80В4	АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-22-...		АИРТС 90L2	АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-32-...		АИРТС 90L2	АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	14,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-45-...		АИРТС 100S2	АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	16,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-63-...		АИРТС 100S2	АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	26,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -630-90-...		АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	28,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-1,5-...		410	АИРТС 63В4	АИРБС 71В4К			АДМЧС 63В4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-4-...	АИРТС 71А2		АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	4,8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-5,6-...	АИРТС 71А2		АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	5,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-8-...	АИРТС 80В4		АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	6,5
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-11-...	АИРТС 80В4		АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	7,4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-16-...	АИРТС 90L2		АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-22-...	АИРТС 90L2		АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	12,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-32-...	АИРТС 100S2		АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	19,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-45-...	АИРТС 100S2		АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	22,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1000-63-...	АИРТС 100L2		АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	30,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-1,5-...	410	АИРТС 63В4	АИРБС 71В4К			АДМЧС 63В4	8,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-4-...		АИРТС 71А2	АИРБС 71А2			АДМЧС 71А2	8,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-5,6-...		АИРТС 80В4	АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	9,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-8-...		АИРТС 80В4	АИРБС 80В4			АДМЧС 80В4	8,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-11-...		АИРТС 90L2	АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	9,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-16-...		АИРТС 90L2	АИРБС 90L2			АДМЧС 90L2	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-22-...		АИРТС 100S2	АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	14,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-32-...		АИРТС 100S2	АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	33,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -1500-45-...		АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	40,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-2-...		410	АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-4-...	АИРТС 80А2		АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	9,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-5,6-...	АИРТС 80А2		АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	10,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-8-...	АИРТС 80В2		АИРБС 80В2			АДМЧС 80В2	11,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-11-...	АИРТС 100S4		АИРБС 100S4			АДМЧС 100S4	12,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-16-...	АИРТС 100S2		АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	16,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-22-...	АИРТС 100L2		АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	20,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -2000-32-...	АИРТС 100L2		АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	40,0

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-1,5-...	410	АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	9,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-4-...		АИРТС 80А2	АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	10,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-5,6-...		АИРТС 80В2	АИРБС 80В2			АДМЧС 80В2	11,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-8-...		АИРТС 100S4	АИРБС 100S4			АДМЧС 100S4	12,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-11-...		АИРТС 100S2	АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	16,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-16-...		АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	20,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -2000-45-...	43	АИРТС 132S4	АИРБС 132S4				48,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -2000-63-...			АИРБС 132LA2К				60,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -2000-90-...			АИРБС 132LA2К				67,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -2000-125-...		АИРТС 132LA2	АИРБС 132LA2				77,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-22-...	43	АИРТС 132S4	АИРБС 132S4			АДМЧС 132S4	25,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-32-...		АИРТС 132S4	АИРБС 132S4				50,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-45-...		АИРТС 132M4	АИРБС 132M4				58,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-63-...			АИРБС 132LA2К				75,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -3000-90-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				87,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-4-...	43	АИРТС 100L6	АИРБС 100L6			АДМЧС 100L6	15,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-5,6-...		АИРТС 100S4	АИРБС 100S4			АДМЧС 100S4	16,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-8-...		АИРТС 112M4	АИРБС 112M4			АДМЧС 112M4	18,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-11-...		АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	23,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-16-...		АИРТС 132M6	АИРБС 132M6			АДМЧС 132M6	28,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-22-...		АИРТС 132M4	АИРБС 132M4			АДМЧС 132M4	30,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-32-...		АИРТС 132M4	АИРБС 132M4				58,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-45-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				67,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -4000-63-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				90,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -6000-4-...	43	АИРТС 112MB6	АИРБС 112MB6			АДМЧС 112MB6	22,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -6000-5,6-...		АИРТС 112M4	АИРБС 112M4			АДМЧС 112M4	25,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -6000-8-...		АИРТС 112M4	АИРБС 112M4			АДМЧС 112M4	33,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -6000-11-...		АИРТС 132M2	АИРБС 132M2			АДМЧС 132M2	38,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -6000-16-...		АИРТС 132M2	АИРБС 132M2			АДМЧС 132M2	44,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -6000-22-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				50,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -6000-32-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				90,0
ЭП4 Х ₁ Х ₂ -Х ₃ -6000-40-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				100,0

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-4-...	43	АИРТС 112МВ6	АИРБС 112МВ6			АДМЧС 112МВ6	30,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-5,6-...		АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	35,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-8-...		АИРТС 132S4	АИРБС 132S4			АДМЧС 132S4	48,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-11-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	55,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-16-...			АИРБС 132LA2К				60,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				70,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-32-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				70,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-22-...	430	АИРТС 132LA2	АИРБС 132LA2				70,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2-...	430	АИРТС 112МВ6	АИРБС 112МВ6			АДМЧС 112МВ6	30,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-2,8-...		АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	35,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-4-...		АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	42,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-5,6-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	44,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-8-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	55,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-11-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				65,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-16-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				95,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -12000-22-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				95,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-2-...	430	АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	50,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-4-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	55,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-5,6-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	58,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-8-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				70,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-11-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				87,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-16-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				87,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-2-...	430	АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	50,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-4-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	55,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-5,6-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				58,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-8-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				70,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -20000-11-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				87,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-2-...	430	АИРТС 132S4	АИРБС 132S4			АДМЧС 132S4	65,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-4-...			АИРБС 132LA2К				70,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-5,6-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				110,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -24000-8-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				120,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -8000-45-...	44	АИРТС 180М2	АИРБС 180М2				120,0
ЭП4 X ₁ X ₂ -X ₃ -16000-22-...	44		АИРБС 180М4				170,0

Примечания

1 В приводах применяются трехфазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором.

2 Во всех режимах работы привода с установившейся частотой вращения выходного вала n_1 ток, потребляемый приводом, не превышает ток максимального момента привода.

Таблица Д.2 – Параметры электродвигателей приводов ЭП4

Типоразмер двигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения номинальная, об/мин	Ток номинальный, А	Ток пусковой, А	Коэффициент мощности, cosφ
1	2	3	4	5	6
АИРБС 56А2	0,18	2805	0,63	2,5	0,73
АИРБС 56А2К	0,09	2850	0,33	1,3	0,70
АИРБС 56А4	0,12	1425	0,55	2,2	0,60
АИРБС 56А4К	0,06	1425	0,33	1,3	0,55
АИРБС 56АА4К	0,045	1425	0,25	1,0	0,55
АИРБС 56В2	0,25	2850	0,86	3,4	0,74
АИРБС 56В2К	0,12	2805	0,44	1,8	0,70
АИРБС 56В4	0,18	1380	0,94	3,8	0,60
АИРБС 56В4К	0,09	1425	0,5	2,0	0,55
АИРБС 71А2	1,00	2760	2,60	14,3	0,85
АИРБС 71А2К	0,37	2706	0,85	3,7	0,90
АИРБС 71А4К	0,25	1323	0,73	2,8	0,80
АИРБС 71В2	1,20	2769	3,00	16,5	0,83
АИРБС 71В2К	0,55	2700	1,27	5,5	0,90
АИРБС 71В4	0,80	1373	2,30	11,5	0,75
АИРБС 71В4К	0,37	1313	1,04	4,0	0,81
АИРБС 80А2	1,50	2862	3,60	20,5	0,84
АИРБС 80В2	2,40	2796	5,80	37,7	0,85
АИРБС 80В4	1,70	1347	4,40	22,0	0,78
АИРБС 80В8	0,60	675	2,30	6,9	0,64
АИРБС 90L2	3,50	2790	7,70	50,1	0,86
АИРБС100L2	6,30	2805	14,00	105,0	0,86
АИРБС100L6	2,60	908	6,80	40,8	0,76
АИРБС100L8	1,60	675	5,60	30,8	0,64
АИРБС100S2	4,80	2805	10,40	78,0	0,86
АИРБС100S4	3,20	1388	7,90	47,4	0,80
АИРБС112М2	7,50	2805	14,80	111,0	0,88
АИРБС112М4	5,50	1380	11,40	79,8	0,86
АИРБС112МА6	3,00	920	7,00	42,0	0,76
АИРБС112МВ6	4,00	920	10,00	60,0	0,81
АИРБС 132LА2К	11,00	2814	20,70	134,6	0,95
АИРБС132LА2	15,00	2850	29,30	205,1	0,89
АИРБС132LА4	15,00	1415	33,00	214,5	0,82
АИРБС 132LВ2	20,00	2790	37,5	243,8	0,94
АИРБС 132LВ4	20,00	1388	39,50	225,2	0,89
АИРБС 132М2	11,00	2892	21,7	162,8	0,88
АИРБС132М4	11,50	1422	24,20	169,4	0,78
АИРБС132М6	8,50	955	20,00	120,0	0,77
АИРБС 132S4	8,50	1440	16,00	112,0	0,82
АИРБС180М2	30,00	2925	55,7	389,9	0,89
АИРБС180М4	30,00	1455	58,40	408,8	0,85

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6
ДАТ75-25-1,5	0,025	1300	0,15	0,38	0,50
АВ-042-4МА1	0,025	1300	0,14	0,4	0,50
АВ-052-2М	0,09	2800	0,26	1,3	0,50
АВ-052-4М	0,06	1350	0,26	0,91	0,60
АИРТС50А2	0,09	2850	0,33	1,3	0,70
АИРТС50А4	0,06	1425	0,33	1,3	0,55
АИРТС50В2	0,12	2850	0,44	1,8	0,70
АИРТС50В4	0,09	1425	0,50	2,0	0,55
АИРТС 56А2	0,18	2850	0,63	2,5	0,73
АИРТС 56А4	0,12	1425	0,55	2,2	0,60
АИРТС 56В2	0,25	2850	0,86	3,4	0,74
АИРТС 56В4	0,18	1380	0,94	3,8	0,60
АИРТС 63А2	0,37	2706	0,85	3,7	0,90
АИРТС 63В2	0,55	2700	1,27	5,5	0,90
АИРТС 63А4	0,25	1323	0,73	2,8	0,80
АИРТС 63В4	0,37	1313	1,04	4,0	0,81
АИРТС 71А2	1,00	2760	2,60	14,3	0,85
АИРТС 71В2	1,20	2769	3,00	16,5	0,83
АИРТС 71В4	0,80	1373	2,30	11,5	0,75
АИРТС 80А2	1,50	2862	3,60	20,5	0,84
АИРТС 80В2	2,40	2796	5,80	37,7	0,85
АИРТС 80В4	1,70	1347	4,40	22,0	0,78
АИРТС 80В8	0,60	675	2,30	6,9	0,64
АИРТС 90L2	3,50	2790	7,70	50,1	0,86
АИРТС 100L2	6,30	2805	14,00	105,0	0,86
АИРТС 100L6	2,60	908	6,80	40,8	0,76
АИРТС 100L8	1,60	675	5,60	30,8	0,64
АИРТС 100S2	4,80	2805	10,40	78,0	0,86
АИРТС 100S4	3,20	1388	7,90	47,4	0,80
АИРТС 112М2	7,50	2805	14,80	111,0	0,88
АИРТС 112М4	5,50	1380	11,40	79,8	0,86
АИРТС 112МА6	3,00	920	7,00	42,0	0,76
АИРТС 112МВ6	4,00	920	10,00	60,0	0,81
АИРТС 132LА2	15,00	2850	29,30	205,1	0,89
АИРТС 132LА4	15,00	1415	33,00	214,5	0,82
АИРТС 132LВ2	20,00	2790	37,50	243,8	0,94
АИРТС 132LВ4	20,00	1388	39,50	225,2	0,89
АИРТС 132М2	11,00	2892	21,70	162,8	0,88
АИРТС 132М4	11,50	1422	24,20	169,4	0,78
АИРТС 132М6	8,50	955	20,00	120,0	0,77
АИРТС 132S4	8,50	1440	16,00	112,0	0,82
АИРТС 180М2	30,00	2925	55,70	389,9	0,89
АДМЧС 56А2	0,18	2460	0,63	2,3	0,74
АДМЧС 56А4	0,12	1230	0,55	2,0	0,68
АДМЧС 56В2	0,25	2430	0,86	3,1	0,77
АДМЧС 56В4	0,18	1230	0,94	3,4	0,68
АДМЧС 63А2	0,37	2652	0,85	4,7	0,91
АДМЧС 63В2	0,55	2652	1,27	7,0	0,88
АДМЧС 63А4	0,25	1341	0,73	3,7	0,67

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6
АДМЧС 63В4	0,37	1341	1,04	5,2	0,73
АДМЧС 71А2	1,00	2700	2,60	14,3	0,88
АДМЧС 71В2	1,20	2772	3,00	16,5	0,83
АДМЧС 71В4	0,80	1350	2,30	11,5	0,75
АДМЧС 80А2	1,50	2841	3,60	23,4	0,80
АДМЧС 80В2	2,40	2799	5,80	37,7	0,86
АДМЧС 80В4	1,70	1380	4,40	22,0	0,82
АДМЧС 80В8	0,60	690	2,30	6,9	0,64
АДМЧС 90L2	3,50	2790	7,70	50,1	0,86
АДМЧС 100S2	4,80	2805	10,40	78,0	0,86
АДМЧС 100S4	3,20	1400	7,90	47,4	0,80
АДМЧС 100L2	6,30	2805	14,00	105,0	0,86
АДМЧС 100L6	2,60	935	6,80	40,8	0,76
АДМЧС 100L8	1,60	670	5,60	30,8	0,64
АДМЧС 112M2	8,00	2850	14,80	103,6	0,86
АДМЧС 112M4	5,50	1391	11,40	68,4	0,83
АДМЧС 112МА6	3,40	910	7,00	45,5	0,77
АДМЧС 112МВ6	4,20	915	10,00	65,0	0,79
АДМЧС 132M2	11,00	2841	21,70	162,8	0,89
АДМЧС 132M4	11,80	1410	24,20	169,4	0,85
АДМЧС 132M6	8,50	940	20,00	130,0	0,80
АДМЧС 132S4	8,50	1395	16,00	112,0	0,85
Примечание – данные по электродвигателям являются ориентировочными, возможны отклонения от указанных значений в пределах допусков изготовления.					