

**АО «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»**



**ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ МНОГООБОРОТНЫЕ  
с блоком управления серии Э2**

**Руководство по эксплуатации**

**ЭП41.00.000 РЭ2**

## Содержание

1	Описание и работа.....	6
1.1	Назначение изделия.....	6
1.2	Технические характеристики.....	11
1.3	Устройство и работа.....	36
1.4	Маркировка.....	45
2	Использование по назначению.....	46
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.....	46
2.1.1	Общие требования безопасности.....	46
2.1.2	Обеспечение взрывозащищенности и общие требования к монтажу.....	47
2.2	Подготовка привода к использованию.....	49
2.2.1	Распаковка и расконсервация.....	49
2.2.2	Монтаж привода на арматуру.....	49
2.2.3	Электрическое подключение.....	52
2.3	Эксплуатация привода.....	65
2.3.1	Панель управления привода.....	65
2.3.2	Работа с помощью ручного дублера.....	71
2.3.3	Команда "Стоп".....	72
2.3.4	Способы выключения привода в конечных положениях.....	73
2.3.5	Запорно-регулирующий режим работы.....	75
2.3.6	Аварийное выключение привода.....	77
2.3.7	Режимы работы ЭБКВ.....	78
2.3.8	Разновидности режима местного управления приводом с ЭБКВ.....	80
2.4	Настройка электропривода.....	82
2.4.1	Общие принципы работы с меню настроек.....	82
2.4.2	Начало работы с меню настроек.....	83
2.4.3	Вход в меню настроек.....	84
2.4.4	Настройка параметров привода.....	85
2.4.5	Выключение отслеживания конечных положений.....	111
2.4.6	Работа с ЭБКВ при отсутствии силового питания.....	111
2.5	Пробный пуск.....	112
3	Техническое обслуживание.....	114
4	Хранение.....	116
5	Транспортирование.....	117
6	Утилизация.....	117
	Приложение А Схемы подключения привода.....	118
	Приложение Б Таблицы проверки сопротивления изоляции.....	125
	Приложение В Присоединительные размеры электропривода.....	127
	Приложение Д Характеристики режимов работы ЭБКВ.....	138
	Приложение Е Структура и параметры меню настроек.....	139
	Приложение И Тип применяемых электродвигателей.....	146
	Приложение Г Протокол обмена информацией MODBUS (поставляется отдельным документом)	
	Приложение Ж Протокол обмена информацией PROFIBUS (поставляется отдельным документом)	

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с электроприводами многооборотными взрывозащищенными и общепромышленного исполнения с блоком управления серии Э2 (электронный блок концевых выключателей - ЭБКВ), 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:

**ЭП4X<sub>1</sub>X<sub>2</sub> – X<sub>3</sub> – X<sub>4</sub> – X<sub>5</sub> – X<sub>6</sub> – X<sub>7</sub> – X<sub>8</sub>X<sub>9</sub>X<sub>10</sub>X<sub>11</sub>X<sub>12</sub> – X<sub>13</sub>**

В представленной структуре обозначения:

- ЭП4 – обозначение серии электроприводов;

- X<sub>i</sub> – означает символ, либо группу символов из набора, определяемого таблицей 1а, где i=1...13.

Таблица 1а – Структура условного обозначения.

X <sub>i</sub>	Характеристика	Значения X <sub>i</sub>
X <sub>1</sub>	Назначение по режимам работы	Р – для приводов запорно-регулирующей арматуры; отсутствие символа – для приводов запорной арматуры.
X <sub>2</sub>	Исполнение по взрывозащите	В – взрывозащищенное исполнение по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 для подгруппы ШВ 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 <sub>3</sub>	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 <sub>4</sub>	Верхний предел настройки ограничителя крутящего момента, Н·м	Число из ряда, определенного таблицей 3а
X <sub>5</sub>	Частота вращения выходного вала, об/мин	Число из ряда, определенного таблицей 3а
X <sub>6</sub>	Исполнение блока управления	Код исполнения блока управления согласно таблицы 1б, 1в.
X <sub>7</sub>	Номер варианта температурного исполнения	Число из ряда, определенного таблицей 4.
X <sub>8</sub>	Тип присоединения выходного вала привода к валу арматуры <sup>1)</sup>	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 <sub>9</sub>	Направление вращения выходного вала	1 – закрывание по часовой стрелке; 2 – закрывание против часовой стрелки.
X <sub>10</sub>	Степень защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	1 – IP67; 2 – IP68; 3 – IP54 <sup>2)</sup> .
X <sub>11</sub>	Цвет окраски	1 – серый; 2 – по спецификации заказа.

Продолжение таблицы 1а

Хі	Характеристика	Значения Хі
Х <sub>12</sub>	Электрическое подключение	0 – заглушки на местах трех кабельных вводов, штепсельное подключение внутри привода <sup>3)</sup> ; 1 – кабельные вводы, 3 штуки, клеммное подключение внутри привода <sup>4)</sup> ; 2 – кабельные вводы, 3 штуки, штепсельное подключение внутри привода <sup>5)</sup> ; 3 – штепсельное подключение без кабельных вводов <sup>6)</sup> (разъемы 3 штуки, на корпусе привода); 4 – заглушки на местах кабельных вводов, клеммное подключение внутри привода <sup>3)</sup> ; 5 – покупные кабельные вводы 3 штуки (сальники), клеммное подключение внутри привода <sup>2)</sup> ; 6 – кабельные вводы, 4-7 штук по спецификации заказа, клеммное подключение внутри привода <sup>4)</sup> ; 7 – кабельные вводы, 4-7 штук по спецификации заказа, штепсельное подключение внутри привода <sup>5)</sup> .
Х <sub>13</sub>	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; П – исполнение с антивандальной крышкой панели управления; отсутствие символа - нет специального исполнения.
<p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Только у приводов общепромышленного исполнения.</p> <p>3 Приводы поставляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивная схема 40:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- с тремя заглушками для клеммного подключения: с двумя резьбовыми отверстиями М25×1,5 и одним М20×1,5 для установки кабельных вводов;</li> <li>- с тремя заглушками для штепсельного подключения: с тремя резьбовыми отверстиями М25×1,5 для установки кабельных вводов;</li> <li>- с шестью заглушками для клеммного подключения: с двумя резьбовыми отверстиями М25×1,5 и четырьмя М20×1,5 для установки кабельных вводов;</li> </ul> </li> <li>- конструктивные схемы 41, 410:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- с тремя заглушками: с тремя резьбовыми отверстиями М25×1,5 для установки кабельных вводов;</li> <li>- с шестью заглушками для клеммного подключения: с тремя резьбовыми отверстиями М25×1,5 и тремя М20×1,5 для установки кабельных вводов;</li> </ul> </li> <li>- 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.</li> </ul> <p>4 Для приводов с клеммным подключением. Только для приводов конструктивных схем 40, 41 и 410. Наличие брони и диаметры подключаемых кабелей оговариваются при заказе и указываются в паспорте привода.</p> <p>5 Для приводов со штепсельным подключением. Наличие брони и диаметры подключаемых кабелей оговариваются при заказе и указываются в паспорте привода.</p> <p>6 Только у приводов общепромышленного исполнения со степенью защиты от проникновения пыли и воды IP54 по ГОСТ 14254-2015.</p>		



Пример условного обозначения привода взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIB T4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014 для запорной арматуры с присоединительным фланцем типа АК по ГОСТ Р 55510-2013, с верхним пределом настройки ограничителя крутящего момента 120 Н·м, частотой вращения выходного вала 45 об/мин, с электронным блоком управления двадцать 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, без специального исполнения:

ЭП4В-А-120-45-Э21-1- 11211 ТУ 3791-001-70780838-2005

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

ЭП4Н-А-120-45-Э21-1 – 11211 ТУ 3791-002-70780838-2007

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

ЭП4Ш-А-120-45-Э21-1 – 11211 ТУ 3791-001-70780838-2005

Пример условного обозначения привода взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014 (значения остальных характеристик как в предыдущем примере):

ЭП4С-А-120-45-Э21-1- 11211 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 и местного управления запорной и запорно-регулирующей трубопроводной арматурой многооборотного типа, а также неполноповоротной и прямоходной арматурой (далее – арматура) при их использовании в комбинации со вспомогательными механизмами.

Приводы ЭП4Х<sub>1</sub>В–Х<sub>3</sub>... имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 и уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIB T4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014. Данные приводы могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2011 и ГОСТ ИЕС 60079-14-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIB T4 Gb.

Приводы ЭП4Х<sub>1</sub>Ш–Х<sub>3</sub>... имеют рудничное исполнение с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой взрывозащиты PB Ex db IMb 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 PB Ex db IMb по ГОСТ 31610.0-2014.

Приводы ЭП4Х<sub>1</sub>С–Х<sub>3</sub>... имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 и уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014. Данные приводы могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2011 и ГОСТ ИЕС 60079-14-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC T4 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 Э2 обеспечивают выполнение функций, представленных в таблице 1б (базовый набор функций), и в таблице 1в (опциональный набор функций).

Таблица 1б – Базовый набор функций привода с блоком серии Э2

Функции управления арматурой:

а) вращение выходного вала привода посредством электродвигателя привода в направлении закрытия и открытия арматуры (автоматическое управление арматурой), включение электродвигателя привода осуществляется либо по командам от удаленного пульта управления, либо по командам от кнопок на лицевой панели управления

привода (переключение между режимами удаленного и местного управления осуществляется через меню настроек привода);

- б) вращение выходного вала привода посредством ручного дублера в направлении закрытия и открытия арматуры (ручное управление арматурой);
- в) ручное переключение из автоматического режима управления арматурой в режим ручного управления арматурой (у приводов конструктивных схем 40, 41 и 410);
- г) автоматическое переключение из ручного режима управления арматурой в режим автоматического управления арматурой.

Функции сигнализации замыканием (размыканием) "сухих" контактов электромеханических реле (шесть (опционально двенадцать) электромеханических реле, содержат гальванически разделенные нормально разомкнутый и нормально замкнутый контакты, из них два реле - с назначаемым в меню настроек событиями срабатывания) следующих событий:

- а) достижение двух задаваемых конечных положений (два путевых реле);
- б) достижение задаваемых значений момента нагрузки на валу привода при движении на закрытие и открытие (два моментных реле);
- в) выдача команды "Стоп" с лицевой панели управления привода (отключаемая функция) - используется кратковременная одновременная активация двух путевых и двух моментных реле;
- г) отсутствие вращения вала привода и нахождение его в неподвижном состоянии при поданном на обмотки двигателя питании в течение времени, превышающего заданный порог (отключаемая функция) - используется циклическая одновременная активация двух путевых реле;
- д) отсутствие уплотнения - момент нагрузки на валу привода при движении за границей конечного положения не достиг порога срабатывания моментного выключателя в течение заданного времени после пересечения конечного положения (отключаемая функция) - используется циклическая активация моментного реле соответствующего направления;
- е) перегрев двигателя (отключаемая функция) - используется одновременная активация двух путевых и двух моментных реле;
- ж) фиксация одной из ошибок: ошибка чтения настроек ЭБКВ из энергонезависимой памяти или выход из строя системы измерения положения выходного вала привода или момента нагрузки - используется одновременная активация двух путевых и двух моментных реле;
- з) зависание программного обеспечения платы управления – все сигнальные реле гарантированно переводятся в активное состояние;
- и) два события, вызывающие срабатывание двух дополнительных реле с назначаемыми в меню настроек событиями срабатывания, из следующего предопределенного списка событий: перегрев двигателя, выход из строя датчика момента или датчика положения, работа оператора в меню настроек привода с правом редактирования, выбран режим работы "Местное", активен сигнал промежуточного положения 1, активен сигнал промежуточного положения 2 (вид сигнала промежуточного положения задается в меню настроек для каждого из промежуточных положений индивидуально – три варианта сигнала), фиксируется движение на открывание, фиксируется движение на закрывание, фиксируется движение в любом направлении, двигатель включен, активен хотя бы один из сигналов аварии, достигнуто положение "Открыто", достигнуто

положение "Закрыто" (дублирование функций путевых реле), достигнут заданный момент нагрузки при открывании, достигнут заданное момент нагрузки при закрывании (дублирование функций моментных реле).



Функция сигнализации может использоваться внешними устройствами управления для отключения привода, а также для блокировки возможности повторного включения двигателя привода в направлении движения, при котором произошло достижение заданного крайнего положения выходного вала или предельного значения крутящего момента.

#### Функции индикации:

- а) индикация текущего положения выходного вала привода посредством двухразрядного цифрового индикатора:
  - промежуточное положение между "Открыто" и "Закрыто" - в процентах от степени открытия арматуры;
  - положения "Открыто" и "Закрыто" - в виде соответствующих пиктограмм;
- б) индикация, посредством дисплея лицевой панели управления привода: режима работы привода, величины момента нагрузки (в Ньютон-метрах или в процентах от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента), положения выходного вала (в процентах от степени открытия арматуры), неподвижности или движения вала привода в направлении открывания или закрывания, сообщений об аварийном функционировании;
- в) индикация состояний привода посредством трех светодиодов.

#### Функции блокировки:

- а) запрет включения двигателя привода в том направлении, при движении в котором произошло срабатывание ограничителя крутящего момента, на основе хранения активного состояния моментного реле (активное состояние моментного реле после его срабатывания сохраняется при падении момента ниже порога срабатывания моментного реле до тех пор, пока не будет произведен пуск двигателя привода в обратном направлении и начнется движение, либо не будет нажата кнопка « ("Сброс") на лицевой панели управления привода (функция кнопки "Сброс" - отключаемая) );
- б) запрет включения двигателя привода:
  - при превышении сопротивлением цепи датчика температуры обмоток двигателя предустановленного фиксированного значения – реализуется отключаемой функцией сигнализации е);
  - при возникновении одной из ошибок: ошибка чтения настроек ЭБКВ из энергонезависимой памяти, выход из строя системы измерения положения выходного вала привода или момента нагрузки - реализуется функцией сигнализации ж);
  - при зависании программного обеспечения платы управления - реализуется функцией сигнализации з);
- в) запрет несанкционированного задания настроек привода;
- г) байпас сигнала момента, то есть блокировка сигнализации произошедшего превышения моментом нагрузки заданного порогового значения.

- в течение заданного времени с момента включения двигателя привода;
- после окончания времени байпаса, пока вал привода вращается в зоне байпаса для данного направления движения;
- д) блокировка ручного дублера, в целях предотвращения его несанкционированного включения (у приводов конструктивных схем 40, 41 и 410).

Функции регистрации информации об истории функционирования привода:

- а) учет числа циклов срабатываний привода "Закрыто-Открыто-Закрыто";
- б) фиксация минимума и максимума температуры внутри блока управления за все периоды времени, в течение которых на блок управления было подано питание.

Функции просмотра переменных состояния, настройки и истории функционирования привода:

- а) просмотр настроек ЭБКВ (не требует ввода пароля);
- б) просмотр кодов, выдаваемых системой измерения положения и момента;
- в) просмотр версии и даты программного обеспечения контроллера платы управления в составе блока управления ЭБКВ;
- г) просмотр числа циклов срабатываний привода (два счетчика: абсолютный и относительный – от момента обнуления);
- д) просмотр текущей температуры внутри блока управления;
- е) просмотр зафиксированных значений минимума и максимума температуры внутри блока управления за все периоды времени, в течение которых на блок управления было подано питание.

Функции настройки привода:

- а) задание крайних положений "Закрыто" и "Открыто" выходного вала привода (положений срабатывания реле путевой сигнализации конечных положений) посредством запоминания выставленного положения вала, либо путем прямого задания соответствующих значений кода положения;
- б) задание двух промежуточных положений путем ввода соответствующих им значений процента открытия арматуры;
- в) задание предельных значений движущего момента на выходном валу привода отдельно для движения в сторону открытия и закрытия посредством ввода требуемых значений на лицевой панели управления привода в пределах от 40 до 100 % от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента;
- г) включение/выключение сигнализации событий "прекращение вращения", "отсутствие уплотнения", "перегрев двигателя", "выдача команды "Стоп" с панели управления привода" (см. описание функций сигнализации), "выдача команды "Сброс" с панели управления привода" (см. описание функций блокировки);
- д) задание порогового значения температуры приборного отсека для управления антиконденсатным подогревом;
- е) задание пароля доступа к изменению настроек привода;
- ж) задание параметров протокола обмена информацией MODBUS RTU или PROFIBUS DP (опция);
- и) задание вида сигнала промежуточного положения, формируемого на

дополнительном реле, настроенном на сигнализацию данного промежуточного положения, из числа трех предусмотренных;
к) выбор событий, вызывающих срабатывание двух дополнительных реле.
Функция запоминания: запоминание и энергонезависимое хранение данных, введенных при настройке привода.
Функция антиконденсатного подогрева блока управления: включение и отключение подогревателя, размещенного в блоке управления привода, в зависимости от измеренной температуры внутри блока управления.

Таблица 1в – Опциональный набор функций привода и коды исполнения блоков управления серии Э2

Функции	Код исполнения блоков Э2 <sup>1),4)</sup>					
	Э21	Э22	Э23	Э24	Э25	Э26
Базовый набор функций привода с блоком серии Э2 (см. таблицу 1б)						
Передача информации о положении выходного вала привода посредством токового сигнала (4-20 мА или 0-5 мА)						
Передача информации о состоянии и настройках привода, изменение настроек привода посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS RTU <sup>2)</sup> .						
Передача информации о состоянии и настройках привода, изменение настроек привода посредством дублированного цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS RTU <sup>2)</sup> .						
Передача информации о состоянии привода посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - PROFIBUS DP <sup>3)</sup> .						
Передача информации о состоянии привода посредством дублированного цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - PROFIBUS DP <sup>3)</sup> .						
Примечания						
1 Темная заливка ячейки означает наличие функции в данном исполнении блока.						
2 При наличии данной функции, РЭ поставляется в комплекте с приложением Г "Протокол обмена информацией MODBUS электропривода с системой верхнего уровня по каналу RS485".						
3 При наличии данной функции, РЭ поставляется в комплекте с приложением Ж "Протокол обмена информацией PROFIBUS электропривода с системой верхнего уровня по каналу RS485".						
4 Буква в конце кода исполнения означает оснащение привода: - Z - двенадцатью сигнальными реле (для приводов с кабельными вводами и штепсельным подключением внутри привода, кроме приводов конструктивной схемы 40).						

## 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 И.

1.2.3 Привод обеспечивает заданные характеристики при питании от трехфазной сети переменного тока с напряжением 380 В, частотой 50 Гц, допускаемые отклонения:

- напряжения: для взрывозащищенных приводов – от минус 5 % до плюс 10 %, для приводов общепромышленного исполнения – от минус 15 % до плюс 15 %;
- 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).

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  $20 \pm 5$  °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. При приведении выходного вала привода в действие электродвигателем привода допускается вращение маховика с небольшой скоростью.

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  $\pm 15$  %;
- 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.

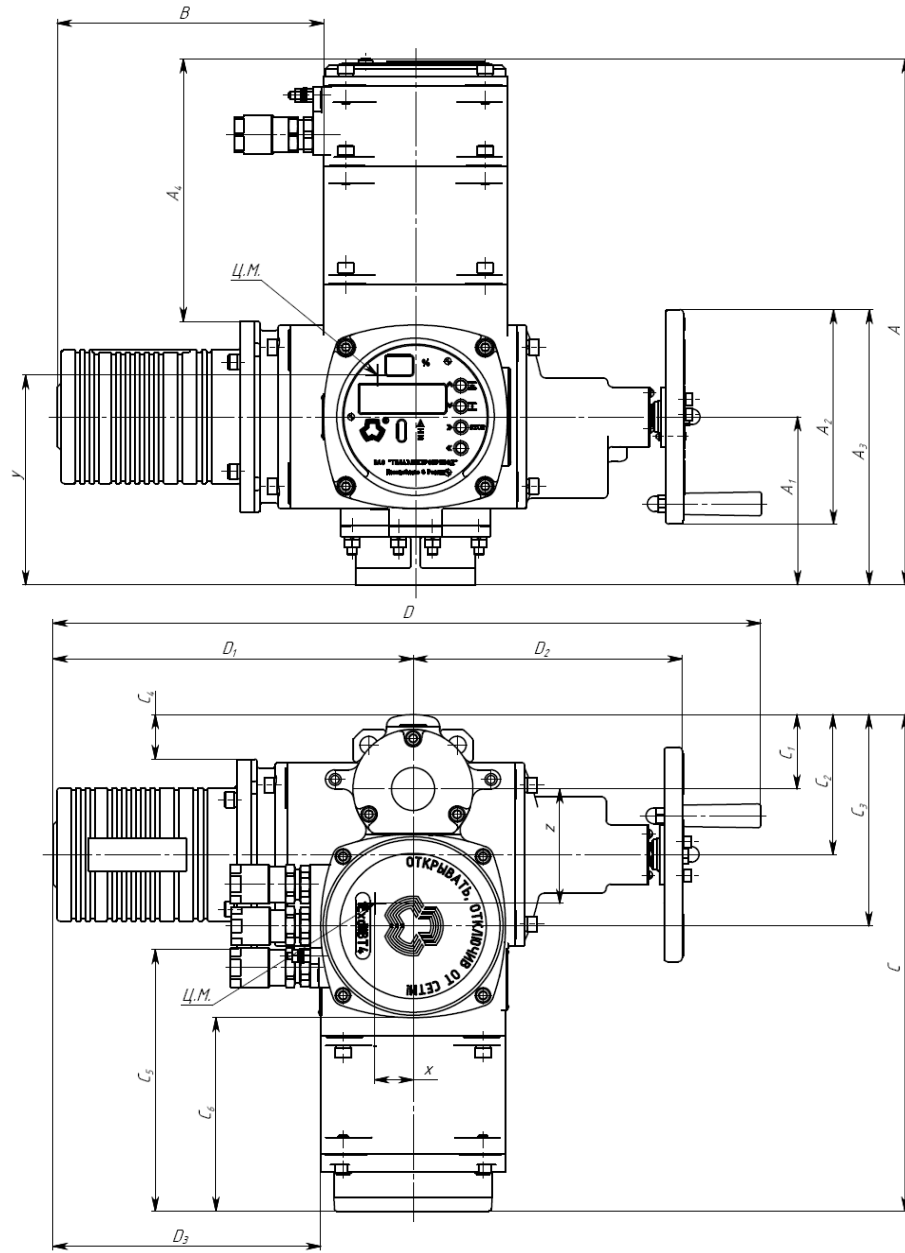


Рисунок 1а – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 40

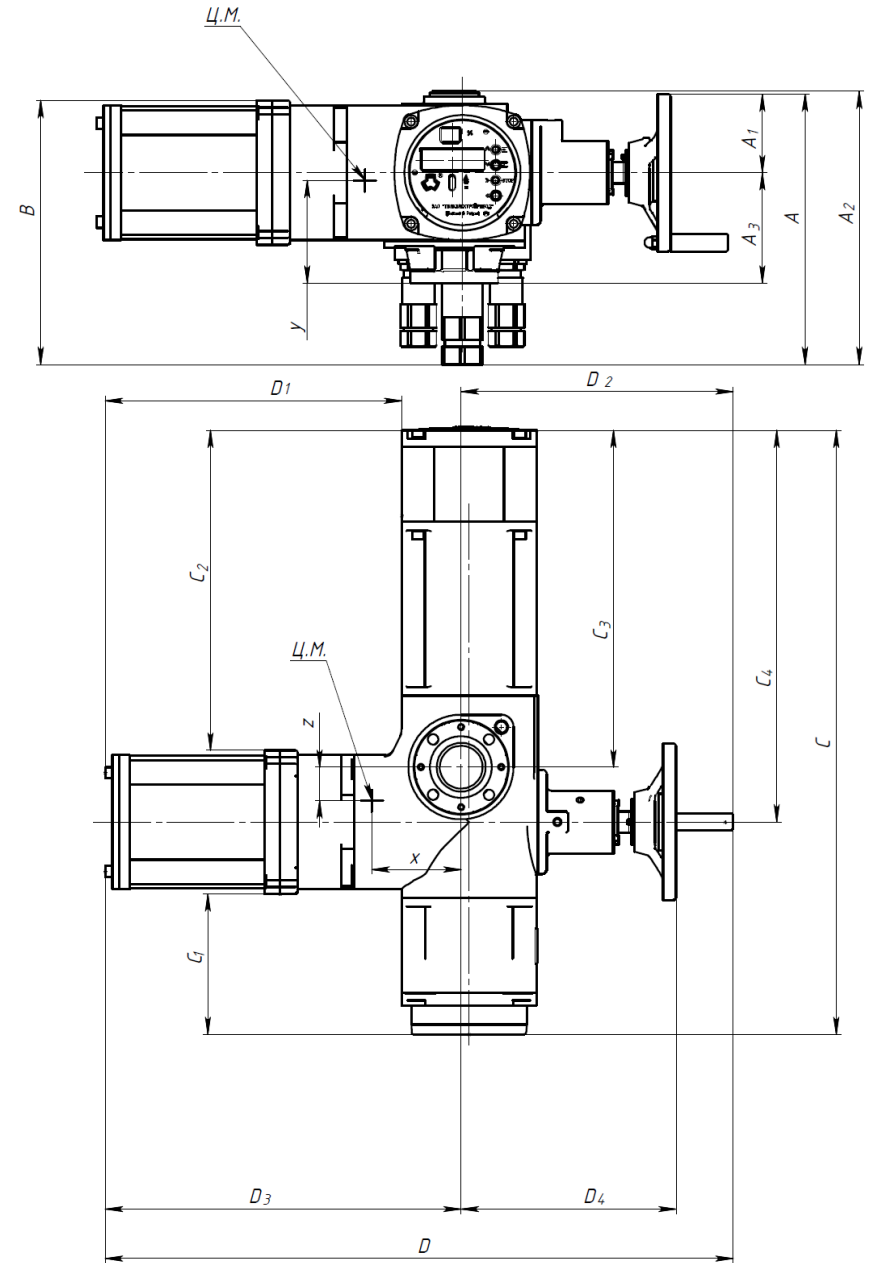


Рисунок 1б – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 41



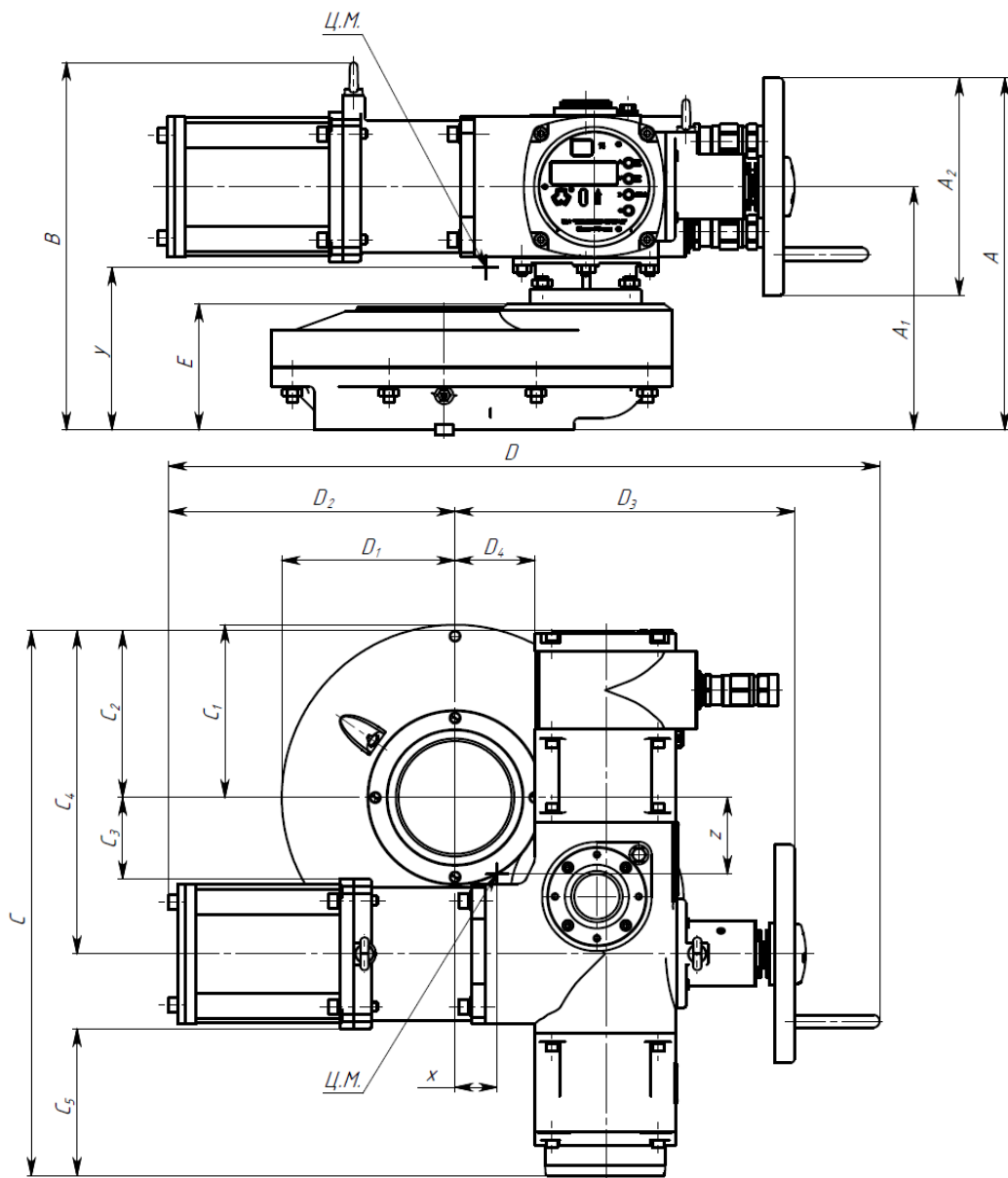


Рисунок 1в – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 410

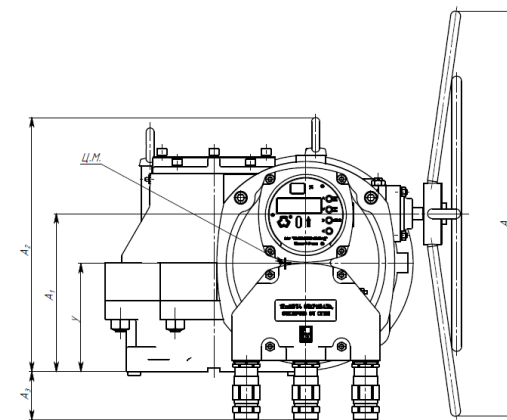
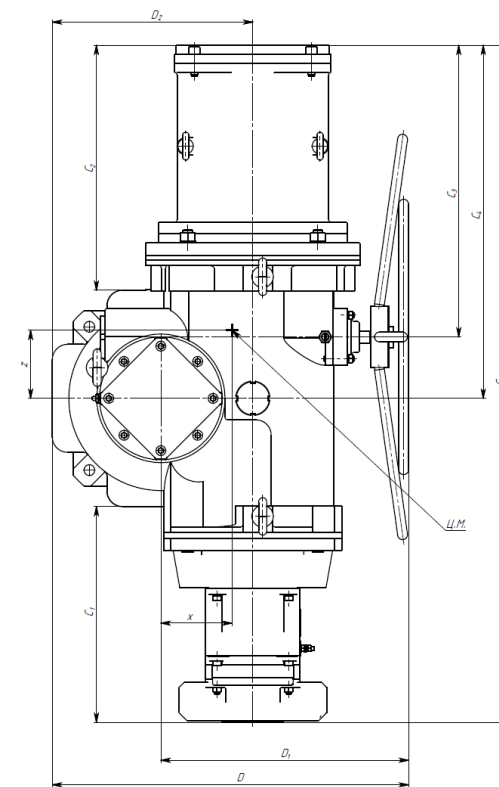


Рисунок 1г – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 43



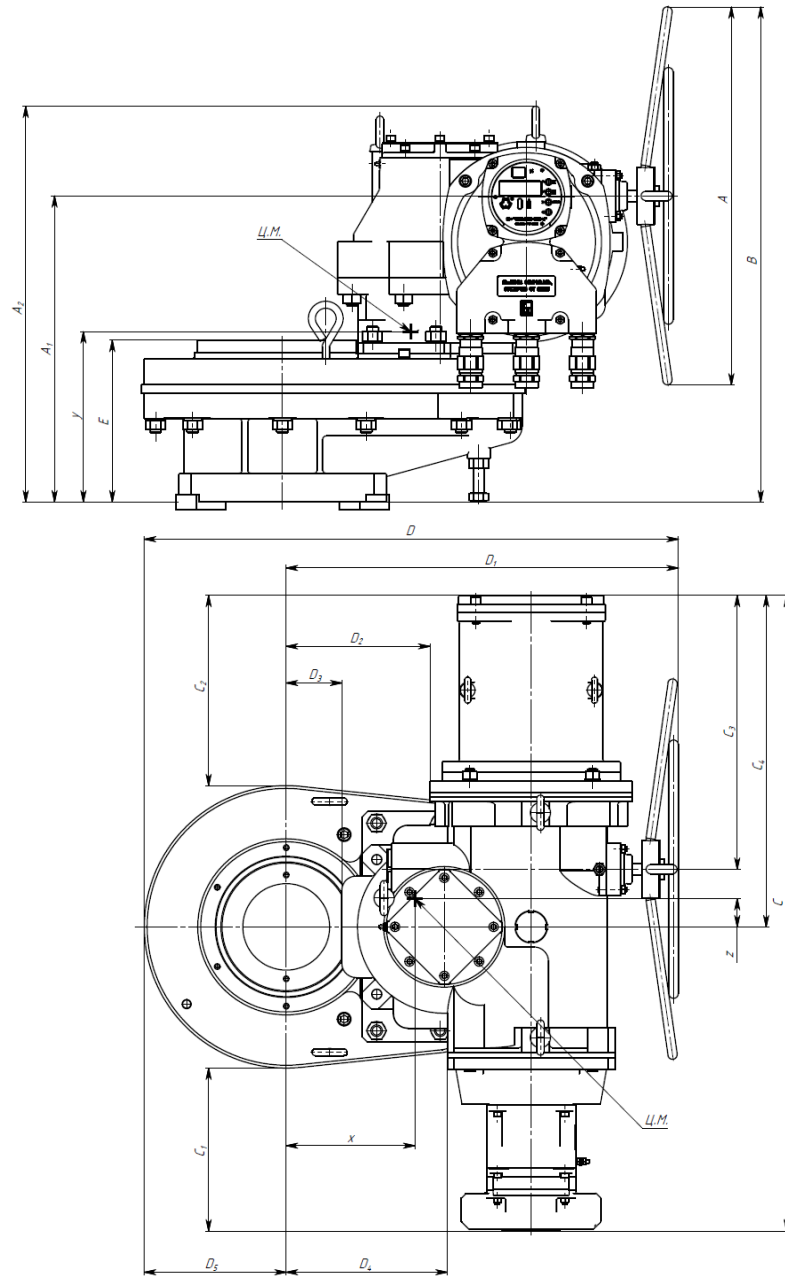


Рисунок 1д – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 430

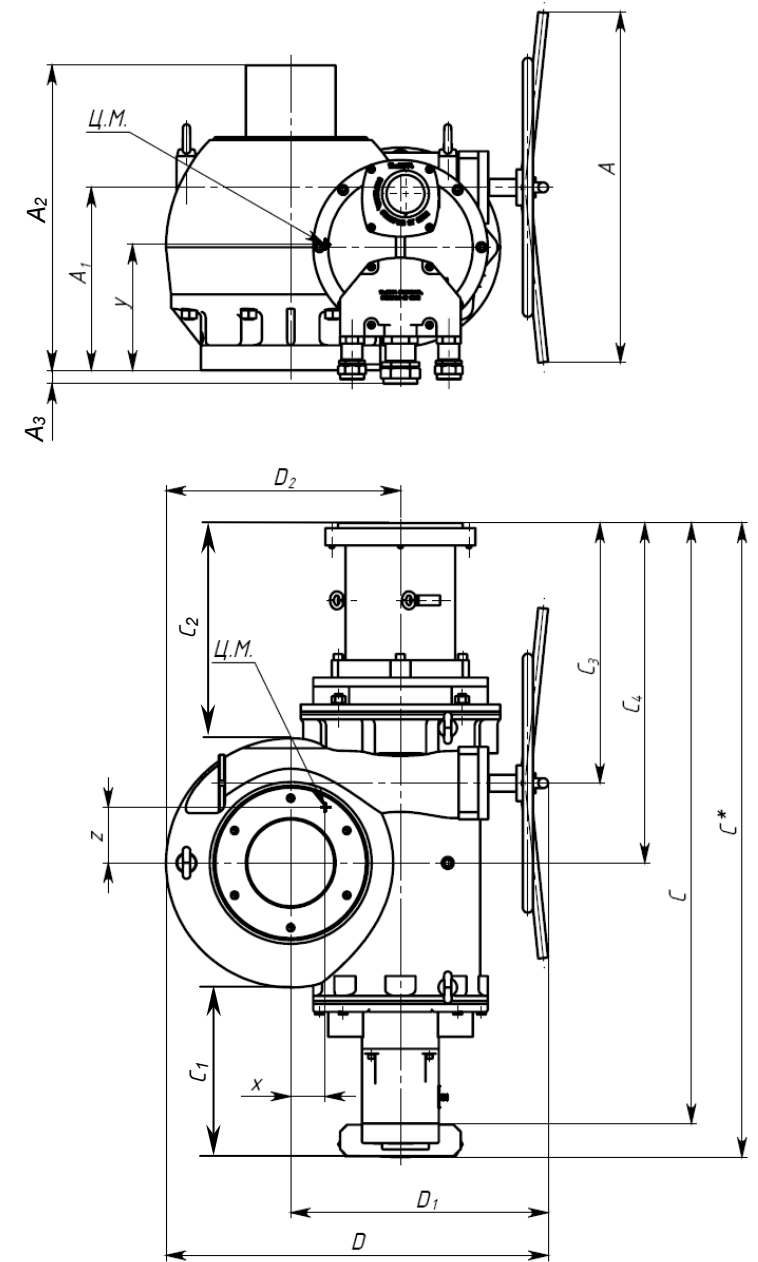


Рисунок 1е – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 44

Таблица 2а – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 40 с блоком управления серии Э2

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более																	Координаты Ц.М., мм													
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	x	y	z											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-4-...	438	138	180	228	224	177	417	63	118	178	41	223	163	573	254	254	177	-11	179	111											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-5,6-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-8-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-11-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-16-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-22-...												224		241																	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-32-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-45-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-63-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-90-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-125-...														218	269																
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-180-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-4-...	442	141	180	231	224	177	417	63	118	178	41	223	163	573	254	254	177	-11	183	112											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-5,6-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-8-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-11-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-16-...												224		241																	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-22-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-32-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-45-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-63-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-90-...																															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-125-...														218	269																
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-180-...																															

Продолжение таблицы 2а

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более																	Координаты Ц.М., мм							
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	x	y	z					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-4-...	473	172	180	262	224	241	417	63	118	178	41	223	163	637	318	254	241	-27	210	108					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-5,6-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-8-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-11-...					218	269					319	218		319	35		217	715	396	665	346	269	-58	204	100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-16-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-22-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-32-...					218	319					319	218		319	35		217	715	396	665	346	269	-58	204	100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-45-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-63-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-90-...					218	319					319	218		319	35		217	715	396	665	346	269	-58	204	100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-125-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-180-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-4-...	473	172	180	262	224	241	417	63	118	178	41	223	163	637	318	254	241	-27	210	108					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-5,6-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-8-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-11-...					218	269					319	218		319	35		217	715	396	665	346	269	-58	204	100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-16-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-22-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-32-...					218	319					319	218		319	35		217	715	396	665	346	269	-58	204	100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-45-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-63-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-90-...					218	319					319	218		319	35		217	715	396	665	346	269	-58	204	100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-125-...																									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-180-...																									

Примечания:

1 Размеры A, A<sub>4</sub> у приводов с шестью кабельными вводами на 49 мм больше указанных в данной таблице.

2 Размеры C, C<sub>5</sub> и C<sub>6</sub> с установленной крышкой на панели управления привода на 9 мм больше указанных в данной таблице.

Таблица 2б – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 41 с блоком управления серии Э2

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более															Координаты Ц.М., мм											
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	x	y	z									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-4-...	309	90	312	126	290	652	172	284	347	410	737	358	311	426	246	66	-30	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-5,6-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-8-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-11-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-16-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-22-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-32-...					300	162	274	723	344	412	311	442	246	75	-32	123											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-45-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-63-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-90-...					302	160	271										753	374	442	311	442	246	78	-33	123		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-125-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-180-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -90-180-...	309	90	312	126	302	652	160	271	347	410	753	374	311	442	246	111										-36	123
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-4-...	309	90	312	126	300	652	162	274	347	410	783	404	311	472	246	59										22	120
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-5,6-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-8-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-11-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-16-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-22-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-32-...					290	172	284	723	344	412	311	442	246	65	-30	123											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-45-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-63-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-90-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-125-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-180-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-4-...	309	90	312	126	300	652	162	274	347	410	783	404	311	472	246	101	-35	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-5,6-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-8-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-11-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-16-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-22-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-32-...					300	162	274	723	344	412	311	442	246	80	-33	123											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-45-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-63-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-90-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-125-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-180-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-4-...	309	90	312	126	302	652	160	271	347	410	753	374	311	442	246	96	-35	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-5,6-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-8-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-11-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-16-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-22-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-32-...					300	162	274	723	344	412	311	442	246	111	-36	123											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-45-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-63-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-90-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-125-...																											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-180-...																											

Продолжение таблицы 2б

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более															Координаты Ц.М., мм											
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	x	y	z									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-4-...	309	90	312	129	300	652	162	274	347	410	783	404	311	472	246	50	21	120									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-5,6-...																97	-35	122									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-8-...																100	-35	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-11-...																103	-35	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-16-...					339		120	312			129	321		652		160	271	347	410	753	374	311	442	246	106	-35	123
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-22-...																									170	-41	123
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-32-...																									106	-35	123
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-45-...																									170	-41	123
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-63-...																									106	-35	123
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-90-...																									170	-41	123
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-125-...	339	120	312	129	325	652	137	249	347	410	823	436	319	504	246	178	-42	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-180-...																191	-44	124									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -400-180-...	339	120	312	129	325	652	137	249	347	410	823	436	319	504	246	191	-44	124									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-4-...	339	120	312	129	321	652	160	271	347	410	821	434	319	502	246	133	-39	124									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-5,6-...																142	-39	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-8-...																106	-36	122									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-11-...																123	-37	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-16-...																138	-38	123									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-22-...																106	-36	122									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-32-...					173		-42	123																			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-45-...					232		-59	122																			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-63-...					191		-44	123																			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-90-...					232		-59	123																			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-125-...					191		-44	123																			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-180-...					232		-59	123																			

Примечания:

1 Размеры C, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> у приводов с шестью кабельными вводами на 56 мм больше указанных в данной таблице.

2 Размеры C и C<sub>1</sub> с установленной крышкой на панели управления привода на 9 мм больше указанных в данной таблице.

Таблица 2в – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 410 с блоком управления серии Э2

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более															Координаты Ц.М., мм														
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	E	x	y	z											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-1,5-...	358	268	180	405	653	190	237	90	409	162	774	190	316	402	88	139	48	184	88											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-4-...											744		286				44	186	89											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-5,6-...											763		305				20	194	97											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-8-...											823		348				382	-7	201	105										
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-11-...			388					240		180	405		653	190			237	67	409	139	823	190	348	402	88	139	-5	203	108	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-16-...																					763		305				20	194	97	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-22-...																					823		348				382	-7	201	105
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-32-...																					823		348				382	-5	203	108
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-45-...	358	268	180	405	653	190	237	90	409			162			774	190		316		402	88		139	45			183	85		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-4-...															744			286						42			184	87		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-5,6-...															763			305						18			192	95		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-8-...															823			348						382			-10	199	101	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-11-...			388					240		180	405	653	190	237	67		409	139	823	190		348		402	88	139	-8	201	105	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-16-...																			763			305					18	192	95	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-22-...																			823			348					382	-10	199	101
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-32-...																			823			348					382	-8	201	105
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-45-...	358	268	180	405	653	190	237	90	409						162	774		190	316		402	88	139	44			181	84		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...																744			286					41			183	85		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...																763			305					17			191	93		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...																823			348					382			-10	199	101	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...			388					240		180	405	653	190	237	67	409	139		823	190	348			402	88	139	-9	200	103	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...																			763		305						17	191	93	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-...																			823		348						382	-10	199	101
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-...																			823		348						382	-9	200	103
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-...	358	268	180	405	653	190	237	90	409						162		774	190	316		402	88	139	44			181	84		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...																	744		286					41			183	85		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...																	763		305					17			191	93		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...																	823		348					382			-10	199	101	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...			388					240		180	405	653	190	237	67	409	139		823	190	348			402	88	139	-9	200	103	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...																			763		305						17	191	93	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-...																			823		348						382	-10	199	101
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-...																			823		348						382	-9	200	103
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-...	358	268	180	405	653	190	237	90	409						162		774	190	316		402	88	139	44			181	84		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...																	744		286					41			183	85		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...																	763		305					17			191	93		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...																	823		348					382			-10	199	101	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...			388					240		180	405	653	190	237	67	409	139		823	190	348			402	88	139	-9	200	103	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...																			763		305						17	191	93	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-...																			823		348						382	-10	199	101
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-...																			823		348						382	-9	200	103
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-...	358	268	180	405	653	190	237	90	409						162		774	190	316		402	88	139	44			181	84		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...																	744		286					41			183	85		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...																	763		305					17			191	93		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...																	823		348					382			-10	199	101	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...			388					240		180	405	653	190	237	67	409	139		823	190	348			402	88	139	-9	200	103	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...																			763		305						17	191	93	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-...																			823		348						382	-10	199	101
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-...																			823		348						382	-9	200	103
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-...	358	268	180	405	653	190	237	90	409						162		774	190	316		402	88	139	44			181	84		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...																	744		286					41			183	85		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...																	763		305					17			191	93		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...																	823		348					382			-10	199	101	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...			388					240		180	405	653	190	237	67	409	139		823	190	348			402	88	139	-9	200	103	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...																			763		305						17	191	93	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-...																			823		348						382	-10	199	101
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-...																			823		348						382	-9	200	103

Продолжение таблицы 2в

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более																Координаты Ц.М., мм		
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	E	x	y	z
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-2-...	388	268	240	405	653	190	237	90	409	162	791	190	316	382	88	139	45	179	83
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-4-...											821		346				27	184	88
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-5,6-...											823		348				-9	196	100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-8-...											890		415				-33	199	103
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-11-...								67	139	823	348		-9				196	100	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-16-...										823	348		-9				196	100	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-22-...										823	348		-9				196	100	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-32-...										823	348		-9				196	100	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-1,5-...	388	268	240	405	653	190	237	90	409	162	791	190	316	382	88	139	44	177	81
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-4-...											821		346				26	182	86
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-5,6-...								67	139	823	348		-10				194	98	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-8-...										890	415		-33				197	102	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-11-...										823	348		-10				194	98	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-16-...										823	348		-10				194	98	

Примечания:  
 1 Размеры C, C<sub>2</sub>, C<sub>4</sub> у приводов с шестью кабельными вводами на 57 мм больше указанных в данной таблице.  
 2 Размеры C и C<sub>5</sub> с установленной крышкой на панели управления привода на 9 мм больше указанных в данной таблице.

Таблица 2г – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 43 с блоком управления серии Э2

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более												Координаты Ц.М., мм		
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	x	y	z
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-45-...	660	298	455	78	1097	352	393	469	569	584	404	330	114	176	93
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-63-...					1138		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-90-...					1138		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-125-...					1138		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-22-...	660	298	455	78	1062	352	358	434	534	584	404	330	116	175	126
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-32-...					1097		393	469	569				114	176	93
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-45-...					1138		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-63-...					1138		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-90-...					1166		462	538	638				117	176	126



Продолжение таблицы 2г

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более												Координаты Ц.М., мм										
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	x	y	z								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-4-...	660	298	455	78	1165	352	461	537	637	584	404	330	112	175	78								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-5,6-...					1165		461	537	637				112	175	78								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-8-...					1163		459	535	635				116	174	119								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-11-...					1165		461	537	637				112	175	78								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-16-...					1103		399	475	575				116	176	111								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-22-...					1103		399	475	575				116	176	111								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-32-...					1138		434	510	610				115	176	113								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-45-...					1138		434	510	610				115	176	113								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-63-...					1166		462	538	638				117	176	126								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-4-...					660		298	455	78				1163	352	459	535	635	584	404	330	116	175	175
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-5,6-...	1163	459	535	635		116				175	175												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-8-...	1163	470	546	646		117				174	129												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-11-...	1215	511	587	687		119				175	158												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-16-...	1215	511	587	687		119				174	159												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-22-...	1103	399	475	575		116				176	111												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-32-...	1138	434	510	610		115				176	113												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-40-...	1166	462	538	638		116				176	126												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-4-...	660	298	455	78		1163				352	459	535	635		584	404	330				116	175	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-5,6-...						1163					459	535	635								116	175	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-8-...					1174	470	546	646	117		174	129											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-11-...					1215	511	587	687	119		175	158											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-16-...					1215	511	587	687	119		174	159											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-22-...					1103	399	475	575	116		176	111											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-32-...																							

Таблица 2д – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 430 с блоком управления серии Э2

Условное обозначение привода	Размеры, мм, не более																Координаты Ц.М., мм														
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	E	x	y	z												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-22-...	660	534	691	864	1163	283	390	535	635	922	677	248	96	278	245	282	225	297	53												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-2-...	660	534	691	864	1163	283	390	535	635	922	677	248	96	278	245	282	225	297	53												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-2,8-...					1163		390	535	635								225	297	53												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-4-...					1163		390	535	635								226	297	54												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-5,6-...					1215		442	587	687								233	303	75												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-8-...					1215		442	587	687								234	303	76												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-11-...					1103		330	475	575								226	298	50												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-16-...					1138		365	510	610								241	309	95												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-22-...					1166		393	538	638								234	304	66												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-2-...	660	534	691	864	1163	283	390	535	635	922	677	248	96	278	245	282	221	296	52												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-4-...					1215		442	587	687								229	302	74												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-5,6-...					1215		442	587	687								230	302	75												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-8-...					1103		330	475	575								222	297	49												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-11-...					1138		365	510	610								237	308	95												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-16-...					1166		393	538	638								230	303	66												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-2-...					660		534	691	864								1163	283	390	535	635	922	677	248	96	278	245	282	220	296	53
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-4-...																	1215		442	587	687								228	302	75
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-5,6-...	1103	330	475	575		220				296	49																				
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-8-...	1138	365	510	610		235				308	94																				
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-11-...	1166	393	538	638		228				302	66																				
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-2-...	660	534	691	864		1174				283	401	546	646	922	677	248	96		278	245	282								222	297	58
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-4-...					1215	442	587	687	228		302	75																			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-5,6-...					1103	330	475	575	220		296	49																			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-8-...					1131	358	503	603	235		308	94																			

22

Таблица 2е – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 44 с блоком управления серии Э2

Условное обозначение привода	Размеры, мм													Координаты Ц.М., мм		
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	C	C*	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	x	y	z
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-45-...	660	367	612	28	1330	1385	453	432	522	682	767	517	470	67	260	108
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-22-...	660	367	612	28	1330	1385	453	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 <sup>1)</sup> , Н·м			Крутящий момент, Н·м		Присоединительный фланец по ГОСТ Р 55510-2013 <sup>9)</sup>		Отверстие под шпindelь арматуры, мм	Ручной дублер		Передаточное число выходного редуктора <sup>6)</sup>	Масса привода, кг, не более
			нижний <sup>7)</sup>	верхний в режиме S2-		рабочий <sup>2)</sup> в режиме S2-					диаметр маховика, мм	передаточное число		
				15 мин	30 мин	15 мин	30 мин							
				M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-4-...	40	4	6	15	10	7,5	5	F07	МК	25	180	28:1	1	30
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-5,6-...		5,6												30
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-8-...		8												30
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-11-...		11												30
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-16-...		16												32
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-22-...		22												32
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-32-...		32												32
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-45-...		45												32
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-63-...		63												32
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-90-...		90												32
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-125-...		125												38
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-180-...		180												38
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-4-...		40												4
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-5,6-...	5,6		32											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-8-...	8		32											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-11-...	11		32											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-16-...	16		32											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-22-...	22		32											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-32-...	32		32											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-45-...	45		32											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-63-...	63		39											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-90-...	90		39											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-125-...	125		39											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-180-...	180		39											

Продолжение таблицы 3а

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

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-4-...	41	4	25	60	40	30	20	F07, F10	АЧ, АК	32	180	42:1	1	45
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-5,6-...		5,6										45		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-8-...		8										45		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-11-...		11										45		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-16-...		16										41		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-22-...		22										41		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-32-...		32										43		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-45-...		45										43		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-63-...		63										46		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-90-...		90										46		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-125-... <sup>5)</sup>		125										47		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-180-... <sup>5)</sup>		180										51		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -90-180-... <sup>5)</sup>	41	180	36	90	65	45	33	F07,F10	АЧ,АК	32	180	14:1	1	52
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-4-...	41	4	50	120	90	60	45	F07, F10	АЧ, АК, Б	32	180	42:1	1	43
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-5,6-...		5,6										43		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-8-...		8										41		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-11-...		11										47		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-16-...		16										43		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-22-...		22										43		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-32-...		32										47		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-45-...		45										47		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-63-...		63										50		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-90-...		90										50		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-125-... <sup>5)</sup>		125										52		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-180-... <sup>5)</sup>		180										64		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-4-...	41	4	100	250	180	125	95	F14	Б	45	180	42:1	1	43
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-5,6-...		5,6										43		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-8-...		8										43		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-11-...		11										49		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-16-...		16										54		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-22-...		22										46		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-32-...		32										52		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-45-...		45										52		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-63-...		63										62		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-90-...		90									63			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-125-... <sup>5)</sup>		125									68			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-180-... <sup>5)</sup>		180									75			
										240		21:1		
												14:1		

Продолжение таблицы 3а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -400-180-... <sup>5)</sup>	41	180	160	400	280	200	140	F14	Б	45	240	14:1	1	73
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-4-...	41	4	200	500	360	250	180	F14	Б	45	240	28:1	1	47
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-5,6-...		5,6										28:1		47
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-8-...		8										28:1		47
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-11-...		11										28:1		47
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-16-...		16										28:1		51
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-22-...		22										28:1		73
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-32-...		32										28:1		73
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-45-...		45										28:1		68
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-63-...		63										28:1		73
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-90-...		90										28:1		73
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-125-...		125										14:1		73
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-1,5-...	410	1,5	255	630	440	315	210	F16	Б	70	180	130:1	3,1	88
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-4-...		4										86:1	3,1	88
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-5,6-...		5,6										130:1	3,1	88
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-8-...		8										86:1	3,1	88
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-11-...		11										130:1	3,1	111
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-16-...		16										86:1	3,1	90
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-22-...		22										130:1	3,1	105
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-32-...		32										86:1	3,1	105
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-45-... <sup>5)</sup>		45										65:1	3,1	111
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-63-... <sup>5)</sup>		63									43:1	3,1	112	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-90-... <sup>5)</sup>		90									29:1	2,1	111	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-1,5-...	410	1,5	400	1000	700	500	350	F16	Б	70	180	193:1	4,6	90
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-4-...		4										193:1	4,6	91
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-5,6-...		5,6										128:1	4,6	89
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-8-...		8										193:1	4,6	94
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-11-...		11										128:1	4,6	91
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-16-...		16										193:1	4,6	103
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-22-...		22										128:1	4,6	100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-32-... <sup>5)</sup>		32										88:1	6,3	112
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-45-... <sup>5)</sup>		45										64:1	4,6	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-63-... <sup>5)</sup>		63									43:1	3,1	112	

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-1,5-...	410	1,5	600	1500	1050	750	525	F25	В, Г	120	180	176:1	6,3	92
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...		4										176:1	6,3	92
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...		5,6										264:1	6,3	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...		8										176:1	6,3	94
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...		11										264:1	6,3	112
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...		16										176:1	6,3	103
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-... <sup>5)</sup>		22									240	132:1	6,3	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-... <sup>5)</sup>		32										88:1	6,3	116
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-... <sup>5)</sup>		45										64:1	4,6	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-2-...	410	2	800	2000	1400	1000	700	F25	Г	120	240	128:1	4,6	115
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-4-...		4										128:1	4,6	116
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-5,6-...		5,6										128:1	4,6	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-8-...		8										128:1	4,6	110
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-11-...		11										128:1	4,6	110
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-16-...		16										128:1	4,6	116
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-22-...		22										128:1	4,6	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-32-... <sup>5)</sup>		32										88:1	6,3	116
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-45-... <sup>11)</sup>	43	45	800	2000	1400	1000	700	F25	Г	95	520	96:1	1	193
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-63-... <sup>11)</sup>		63										96:1		197
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-90-... <sup>11)</sup>		90										96:1		207
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-125-... <sup>11)</sup>		125										96:1		207
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-1,5-...	410	2	1200	3000	2100	1500	1050	F25	Г	120	240	176:1	6,3	116
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-4-...		4										176:1	6,3	116
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-5,6-...		5,6										176:1	6,3	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-8-...		8										176:1	6,3	110
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-11-...		11										176:1	6,3	110
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-16-...		16										176:1	6,3	116
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-22-...	43	22	1200	3000	2100	1500	1050	F25	Г	120	240	96:1	1	189
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-32-... <sup>11)</sup>		32										96:1		189
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-45-... <sup>11)</sup>		45										96:1		194
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-63-... <sup>11)</sup>		63										96:1		204
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-90-... <sup>11)</sup>		90										96:1		219

Продолжение таблицы 3а

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



Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-2-...	430	2	6400	16000	11200	8000	5600	F40	Д	150	520	182:1	1,9	419
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-4-...		4										111:1	2,65	419
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-5,6-...		5,6										111:1	2,65	420
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-8-...		8										111:1	2,65	430
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-11-... <sup>11)</sup>		11										111:1	2,65	473
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-16-... <sup>11)</sup>		16										111:1	2,65	473
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-22-...	44	22					F35, F40					96:1	1	380
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-2-...	430	2	8000	20000	14000	10000	7500	F40	Д	150	520	150:1	3,56	419
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-4-...		4										150:1	3,56	419
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-5,6-...		5,6										150:1	3,56	470
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-8-... <sup>11)</sup>		8										150:1	3,56	472
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-11-... <sup>11)</sup>		11										150:1	3,56	472
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-2-...	430	2	9600	24000	16800	12000	8400	F40	Д	150	520	150:1	3,56	419
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-4-...		4										150:1	3,56	419
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-5,6-...		5,6										150:1	3,56	470
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -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 <sub>2</sub> , 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 ± 10 % от указанной в таблице. Масса поставленного заказчику привода указана в паспорте привода.														
5 Не самотормозящийся. Самоторможение может быть обеспечено 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 <sub>2</sub> .														
9 Присоединительные размеры привода указаны в приложении Г. Присоединительные размеры арматуры должны соответствовать требованиям для присоединительных фланцев из ряда МК, АК, АЧ, Б, В, Г, Д по ГОСТ Р 55510-2013, предъявляемым к ответному присоединению. Группа ведущих элементов для присоединительных фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013 оговаривается при заказе и указывается в паспорте привода.														
11 Данные исполнения оснащаются тормозом обратного хода.														

Таблица 3б – Диапазоны настройки путевых выключателей приводов ЭП4 с блоком управления серии Э2

Условное обозначение привода	Конструктивная схема	Диапазоны настройки блока управления Э2У, об
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -...	40, 41, 43, 44	1-2000
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-1,5-...	410	1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-4-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-5,6-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-8-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-11-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-16-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-22-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-32-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-45-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-63-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-90-...		1-971
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-1,5-...	410	1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-4-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-5,6-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-8-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-11-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-16-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-22-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-32-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-45-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-63-...		1-645
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-1,5-...	410	1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-2-...	410	1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-4-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-5,6-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-8-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-11-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-16-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-22-...		1-435
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-32-...		1-315

Продолжение таблицы 3б

Условное обозначение привода	Конструктивная схема	Диапазоны настройки блока управления Э2У, об
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-1,5-...	410	1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-4-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-5,6-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-8-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-11-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-16-...		1-315
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-22-...	430	1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-2-...	430	1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-2,8-...		1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-4-...		1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-5,6-...		1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-8-...		1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-11-...		1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-16-...		1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-22-...		1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-2-...	430	1-1050
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-4-...		1-754
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-5,6-...		1-754
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-8-...		1-754
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-11-...		1-754
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-16-...		1-754
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-2-...	430	1-563
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-4-...		1-563
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-5,6-...		1-563
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-8-...		1-563
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-11-...		1-563
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-2-...	430	1-563
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-4-...		1-563
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-5,6-...		1-563
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -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 И, таблица И.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 (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 % (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 срабатывания моментных выключателей (отклонение фактического крутящего момента на выходном валу, приводящего к срабатыванию выключателя, от величины крутящего момента, заданного при настройке) составляет не более  $\pm 10$  % от момента  $M_2$  во всем диапазоне настройки ограничителя крутящего момента (не более  $\pm 20$  % для приводов специального исполнения для применения в установках с повышенным уровнем вибрации).

1.2.14 Погрешность срабатывания путевых выключателей (отклонение фактического положения выходного вала в момент срабатывания выключателя от положения, заданного при настройке) составляет не более  $\pm 5$  градусов.

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

а) в приводах конструктивных схем 40, 41, 43, 44 с электронным блоком управления серии Э2 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 Реле, реализующие “сухой” контакт в блоке управления привода, обеспечивают коммутацию:

- цепей переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением до 250 В с силой тока до 3 А для резистивной нагрузки и до 2 А для индуктивной нагрузки ( $\cos \varphi = 0,4$ );

- цепей постоянного тока напряжением до 30 В с силой тока до 3 А для резистивной нагрузки и до 1,5 А для индуктивной нагрузки ( $L/R = 15$  мс).

Время срабатывания/отпускания контактов – не более 20/10 мс.

Сопротивление замкнутых контактов – не более 100 мОм.

Минимальная коммутируемая нагрузка – 10 мА, 12 В.

### 1.2.20 Параметры надежности.

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

Назначенный срок службы привода составляет не менее 30 лет, при условии проведения регламентных работ и соблюдения режимов эксплуатации, определенных в руководстве по эксплуатации привода. 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 <sup>1)</sup> (1200 <sup>2)</sup> )
250-1000	15 000	3,5	900 <sup>1)</sup> (1200 <sup>2)</sup> )
1500-4000	10 000	2,5	300
6000-24000	5 000	2,0	120

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

### 1.2.21 Стойкость к внешним воздействиям.

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

Привод с электронным блоком управления серии Э2 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;
- присоединительный фланец;
- выходной редуктор (у конструктивных схем 410 и 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.



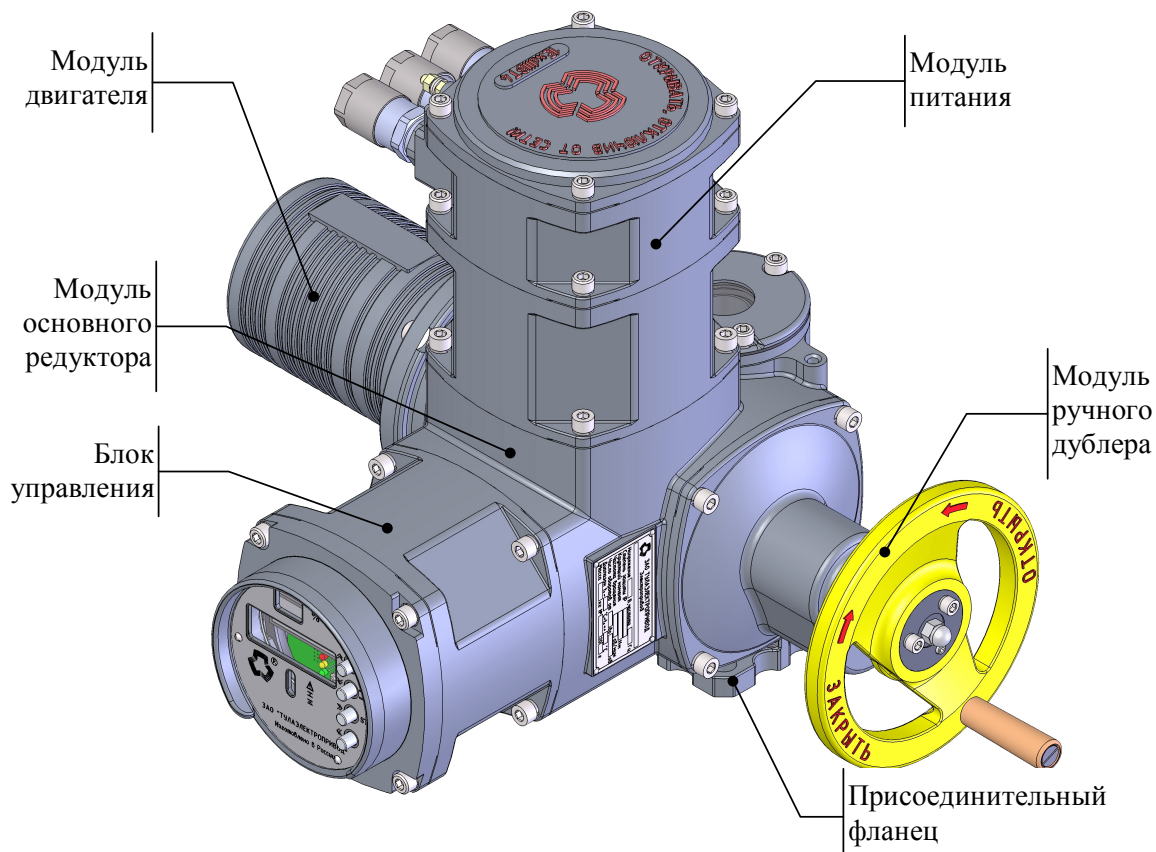


Рисунок 2а – Привод конструктивной схемы 40

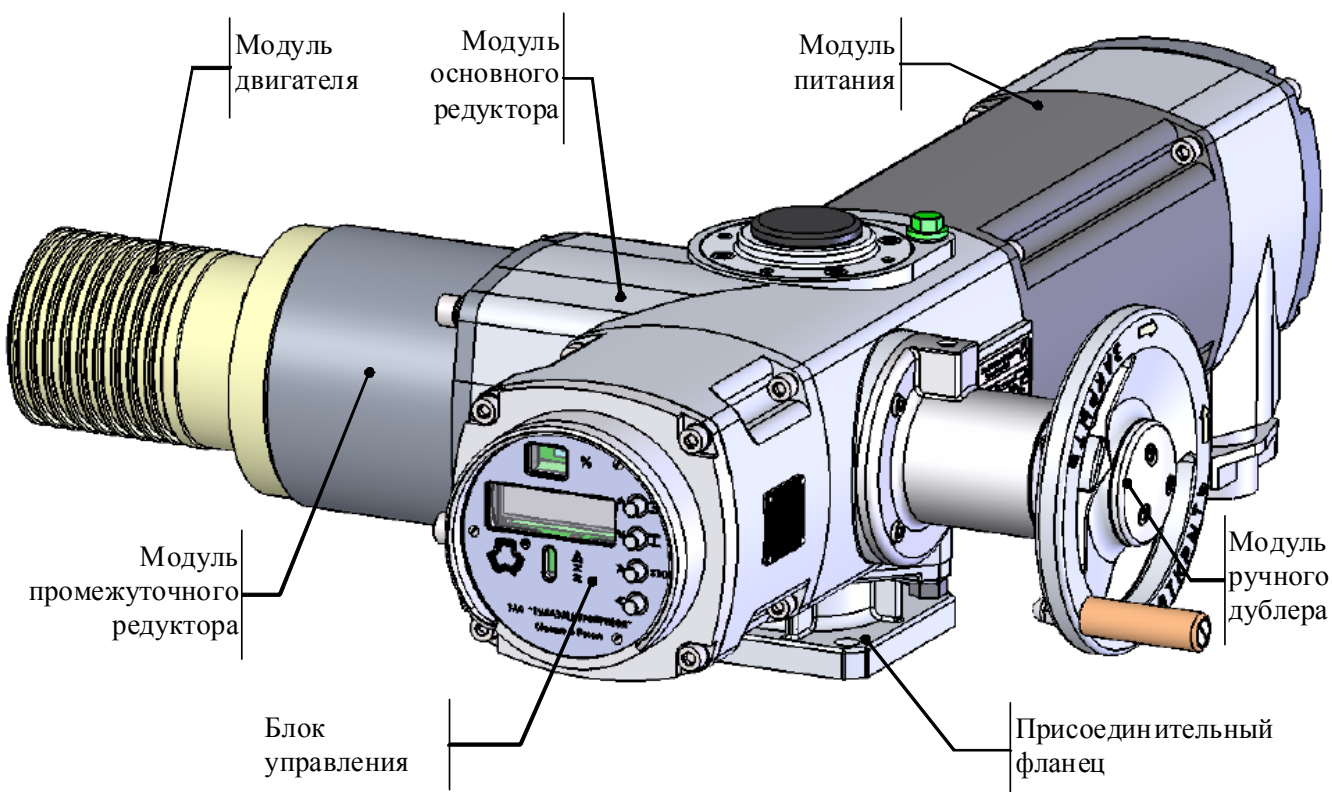


Рисунок 2б – Привод конструктивной схемы 41

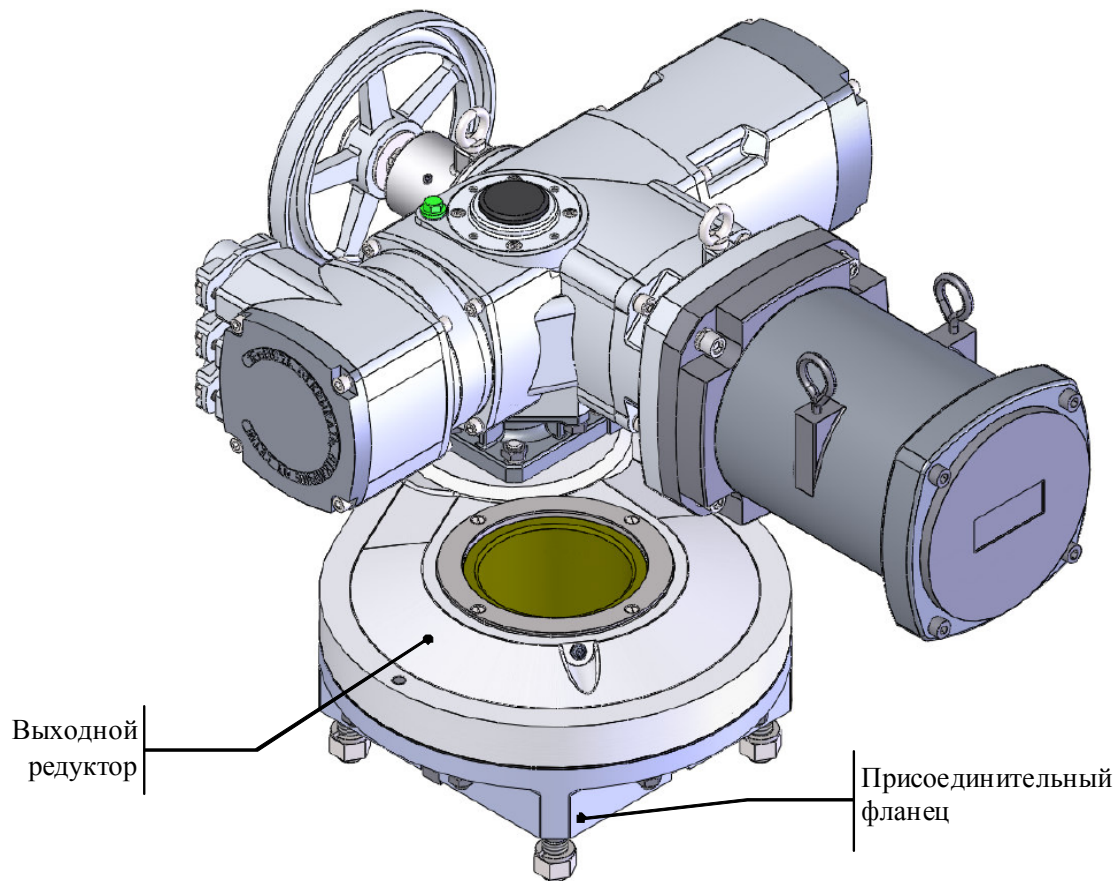


Рисунок 2в – Привод конструктивной схемы 410

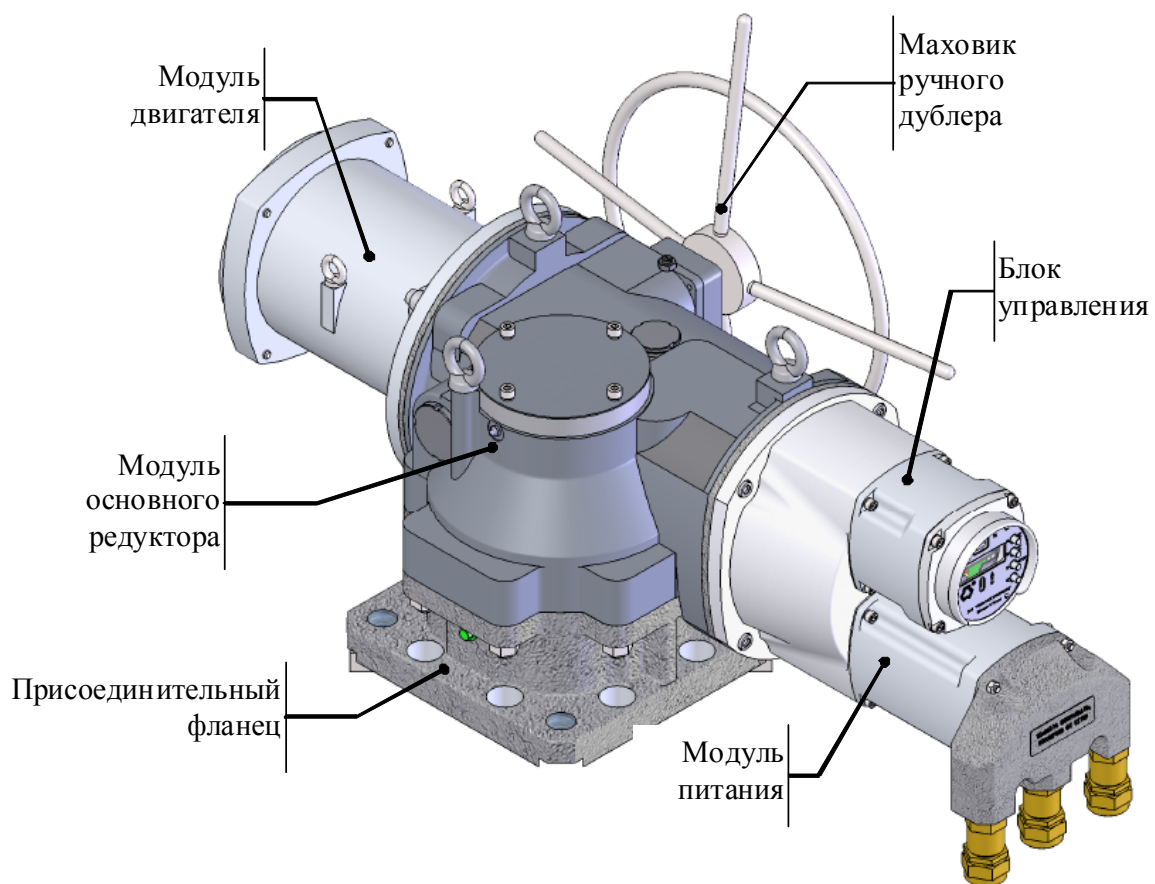


Рисунок 2г – Привод конструктивной схемы 43

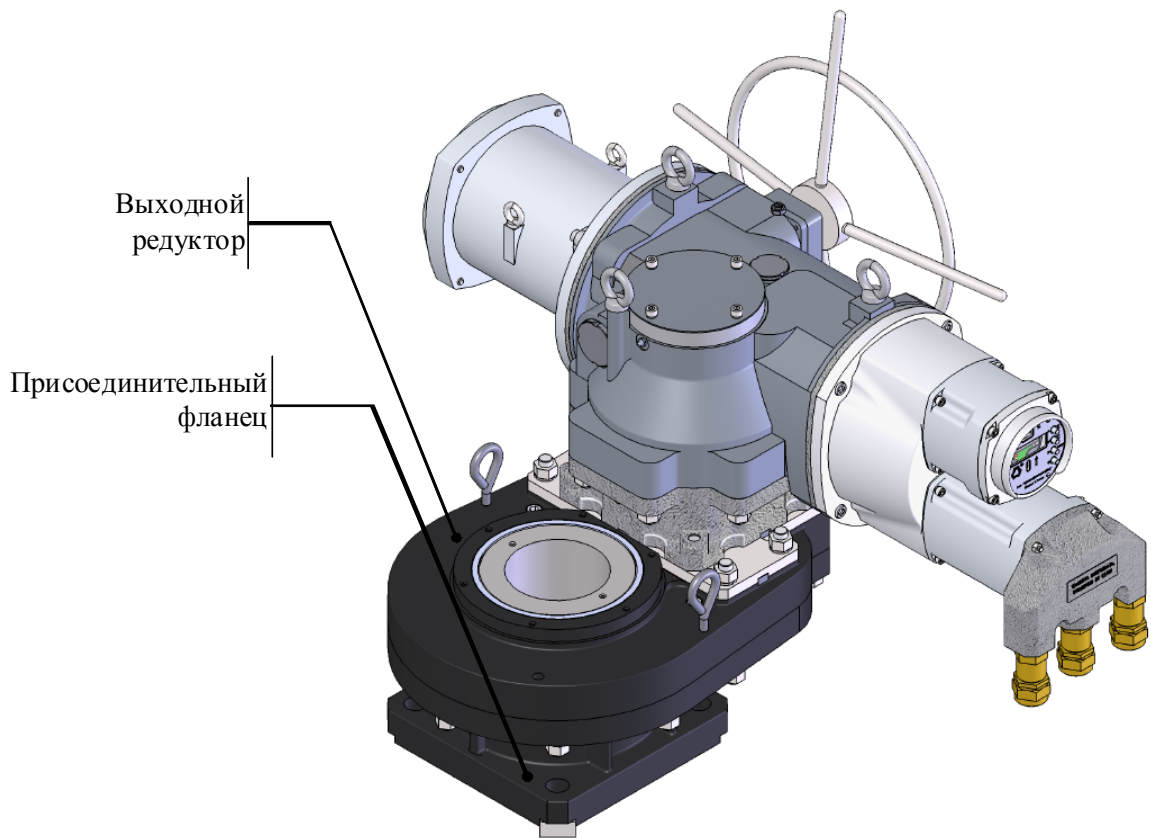


Рисунок 2д – Привод конструктивной схемы 430

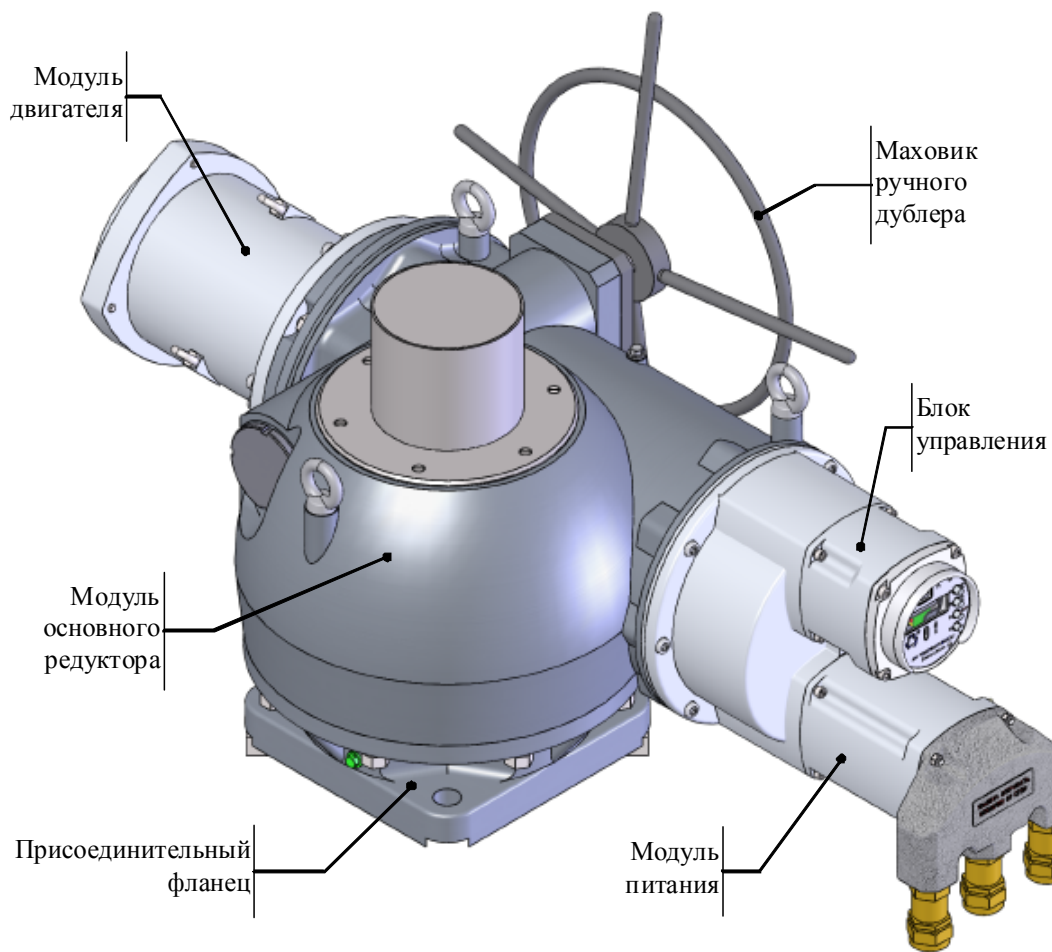


Рисунок 2е – Привод конструктивной схемы 44

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



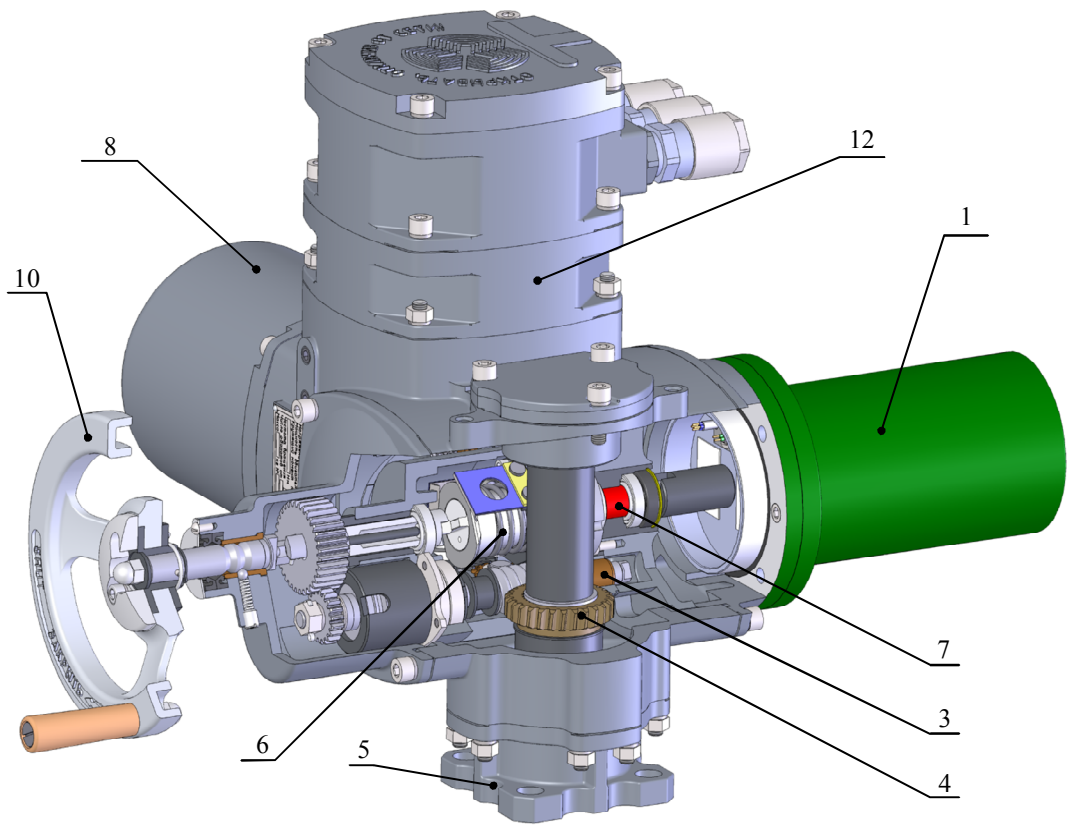


Рисунок 3а – Устройство привода конструктивной схемы 40

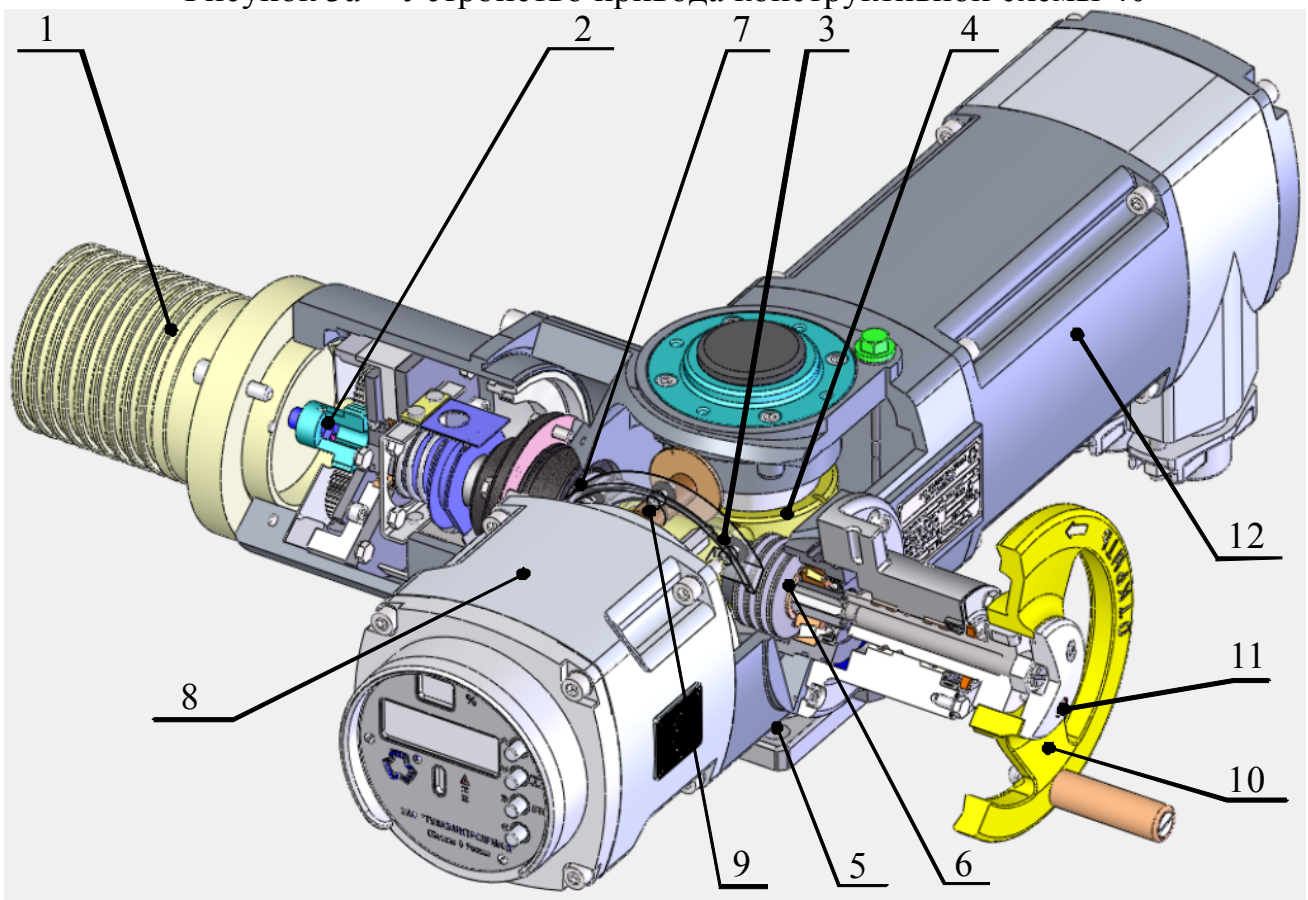


Рисунок 3б – Устройство привода конструктивной схемы 41

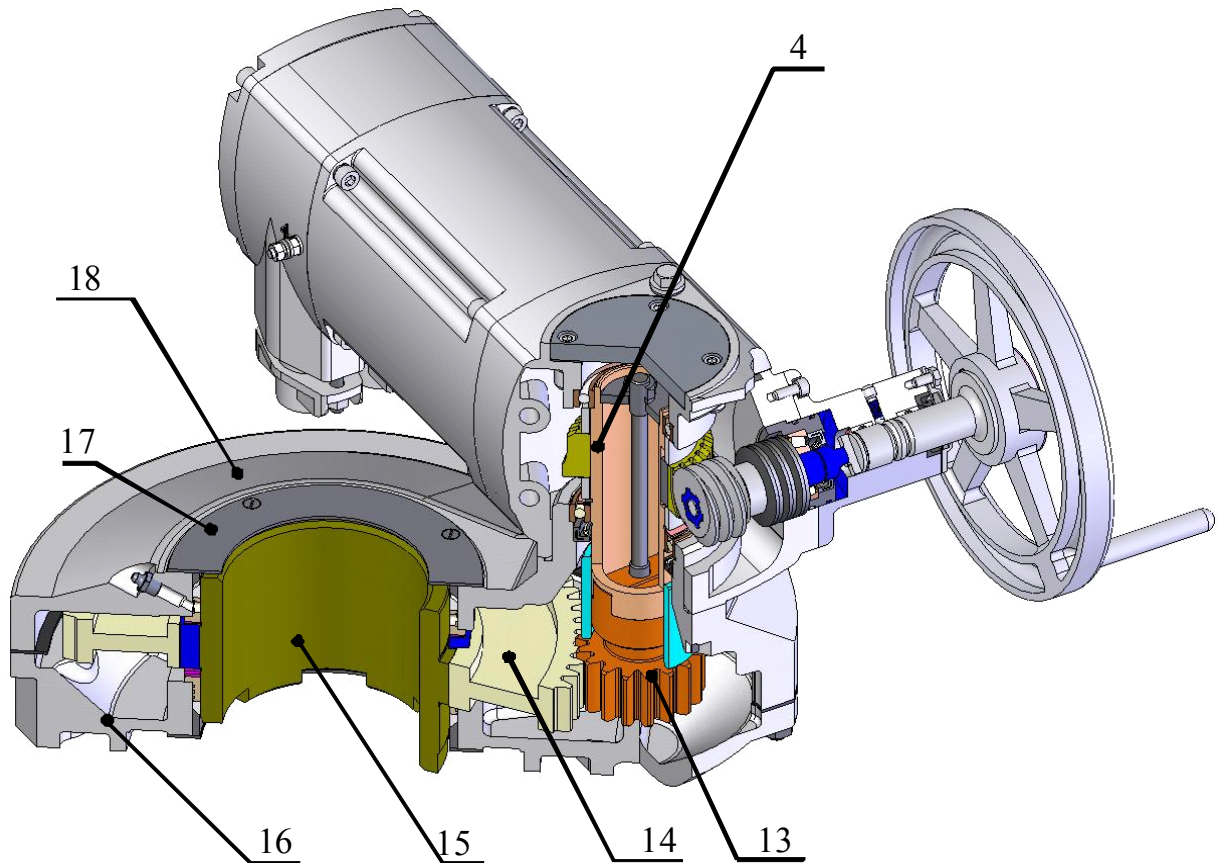


Рисунок 3в – Устройство привода конструктивной схемы 410

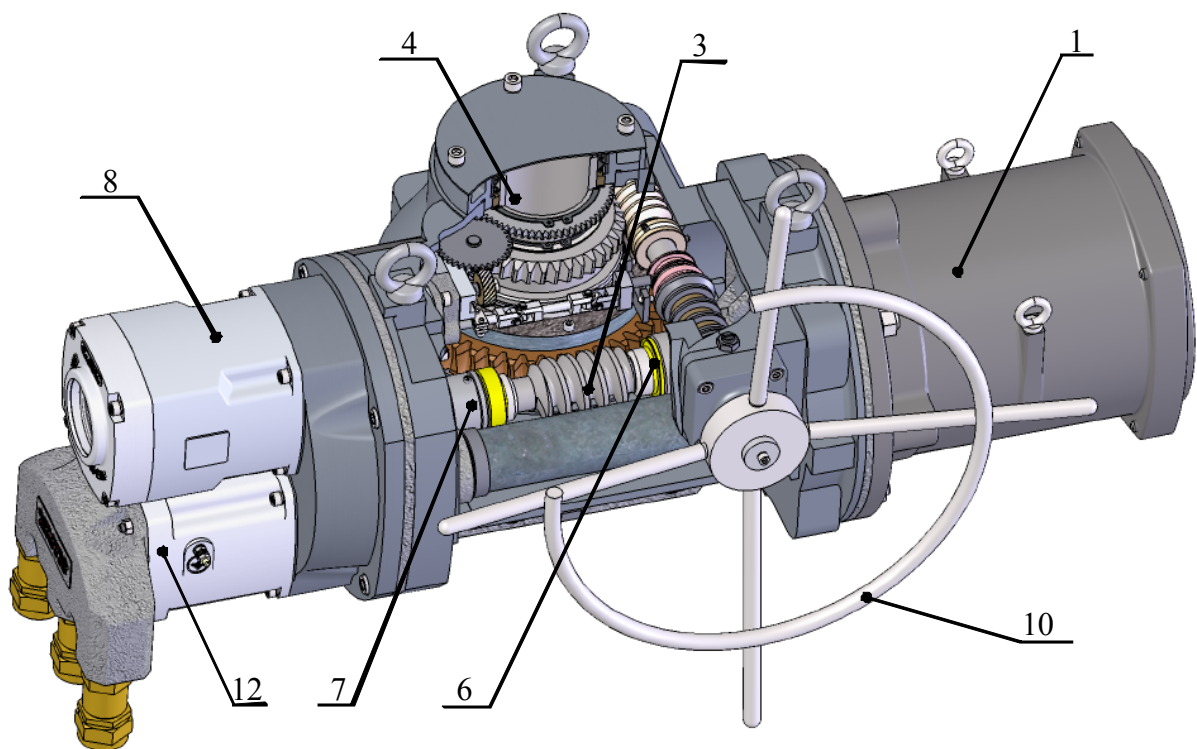


Рисунок 3г – Устройство привода конструктивной схемы 43

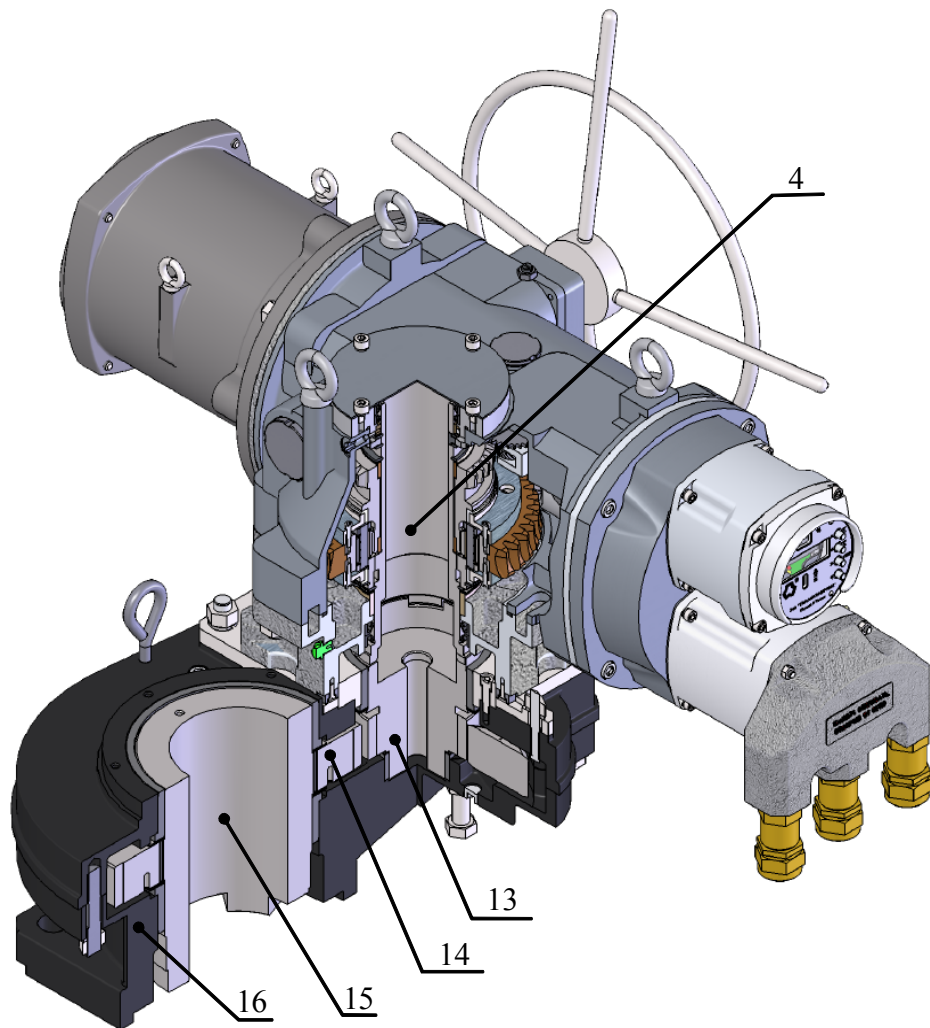


Рисунок 3д – Устройство привода конструктивной схемы 430

**Блок управления (электронный блок концевых выключателей)** 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 блок концевых выключателей состоит из платы управления, платы датчиков, платы питания и реле и опциональных составных частей: платы токового датчика, платы Modbus RTU (PROFIBUS DP).

Панель управления привода, расположенная на лицевой части блока управления, имеет многофункциональные бесконтактные кнопки настройки и местного управления, дисплей, семисегментный индикатор (два знакоместа), три светодиода индикации состояний привода (красный, желтый, зеленый). Лицевая часть блока управления прикрыта ударо- и взрывостойким стеклом.

В качестве специального варианта исполнения, панель управления может оснащаться антивандальной крышкой – обозначается буквой "П" в конце условного обозначения привода, см таблицу 1а.

Блок управления для привода с 1, 2, 4, 5 и 6 вариантом температурного исполнения (таблица 4) комплектуются OLED-дисплеем, а с 3 вариантом температурного исполнения комплектуются вакуумнолюминесцентным дисплеем (ВЛ дисплеем).

**Присоединительный фланец** для установки на арматуру выполнен в соответствии с ГОСТ Р 55510-2013 (типы фланцев МК, АК, АЧ, Б, В, Г, Д или типы фланцев F07, F10, F14, F16, F25, F30, 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  $(10 \pm 2)$  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, кнопкам панели управления привода.

Панель управления привода для ее защиты от внешних механических воздействий, загрязнений и атмосферных осадков должна быть закрыта защитной крышкой 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 IEC 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 IEC 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 трекингостойкости "б" при длине путей не менее 10 мм для напряжения до 400 В;
    - группы трекингостойкости "г" при длине путей не менее 16 мм для напряжения до 400 В;
    - групп трекингостойкости "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. 71).



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;

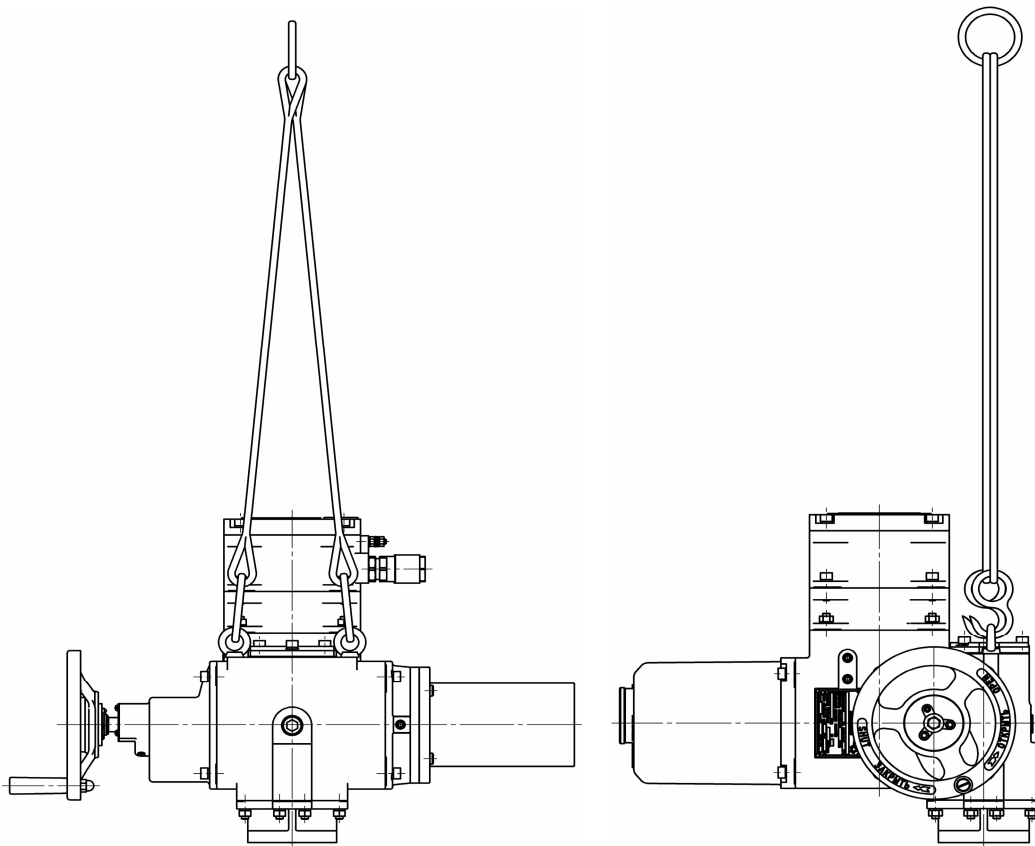


Рисунок 4а – Схема строповки привода конструктивной схемы 40

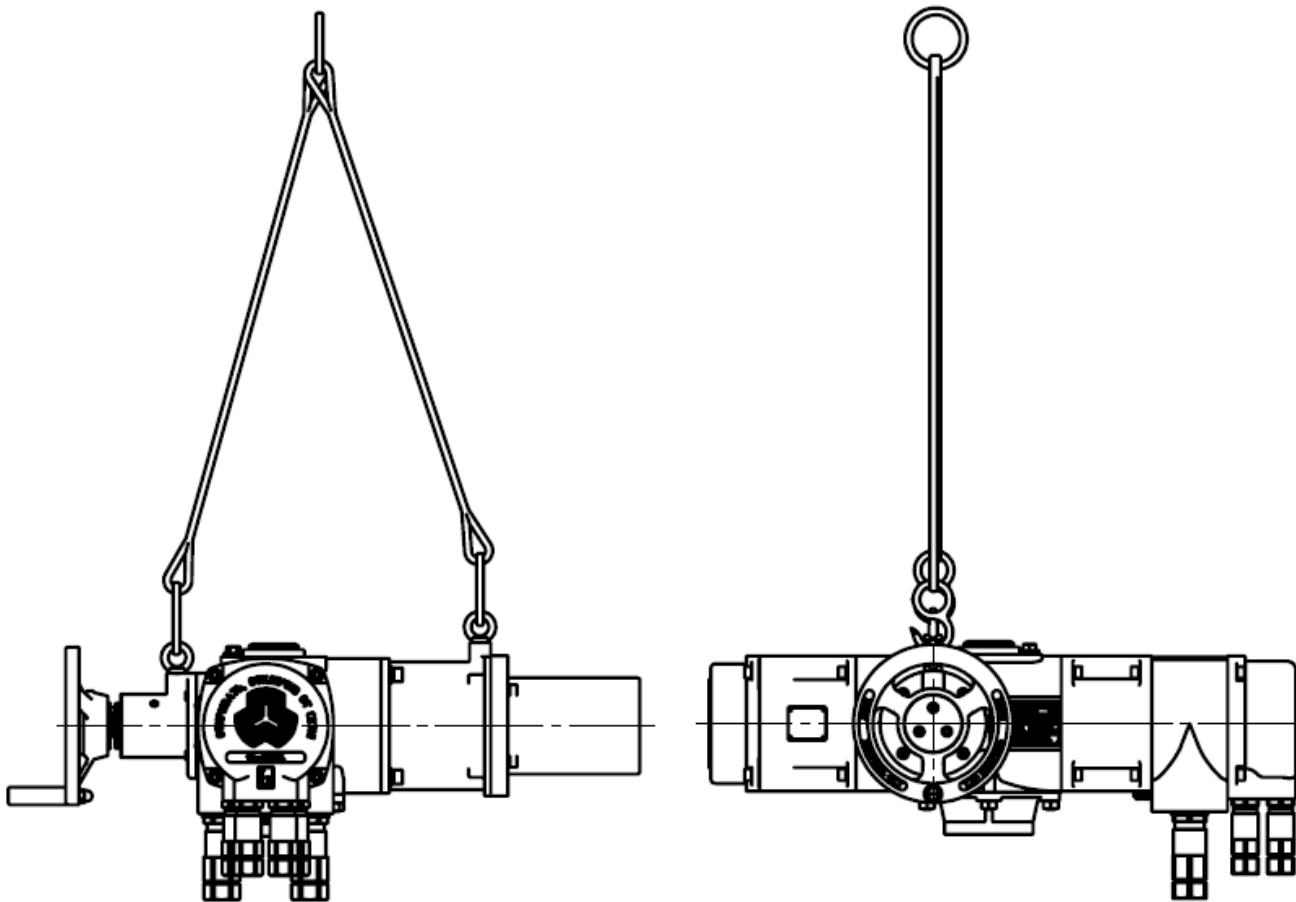


Рисунок 4б – Схема строповки привода конструктивной схемы 41

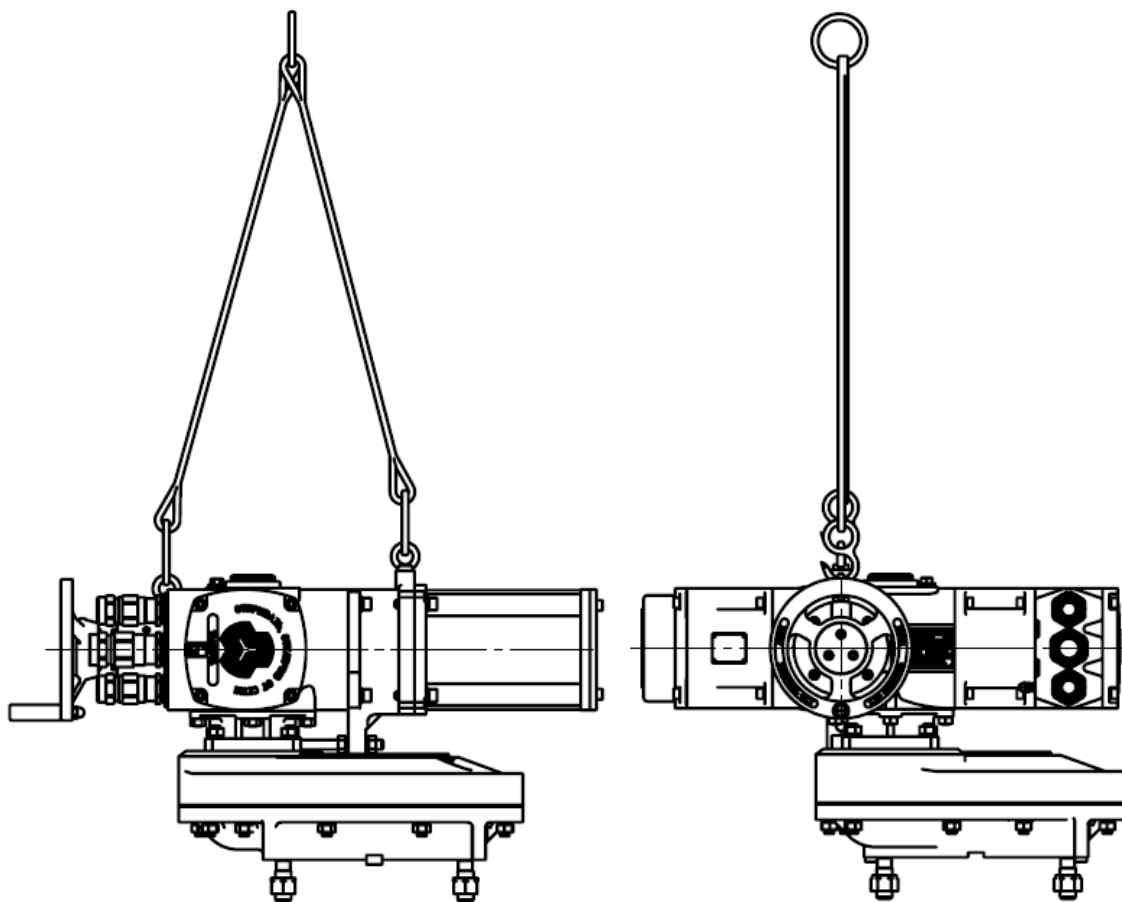


Рисунок 4в – Схема строповки привода конструктивной схемы 410

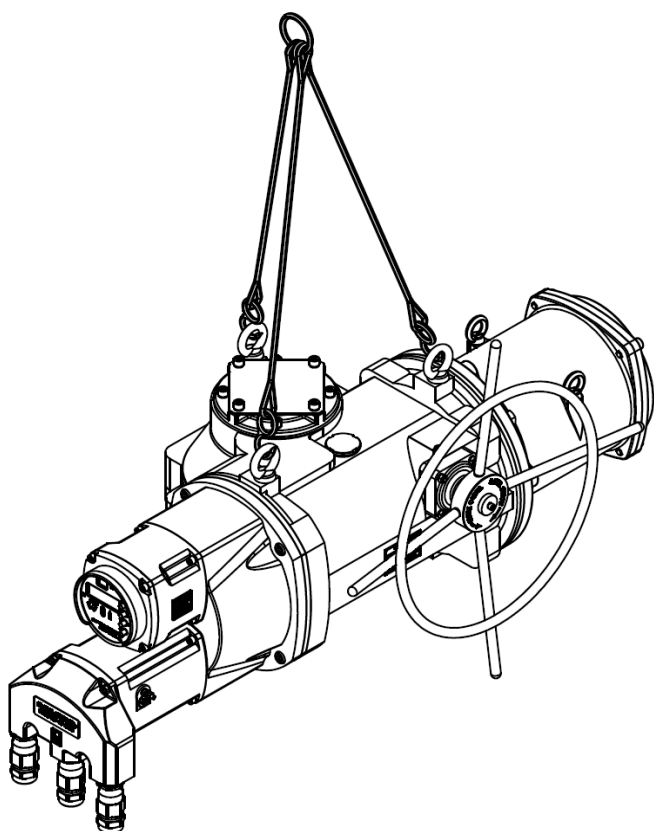


Рисунок 4г – Схема строповки привода конструктивной схемы 43

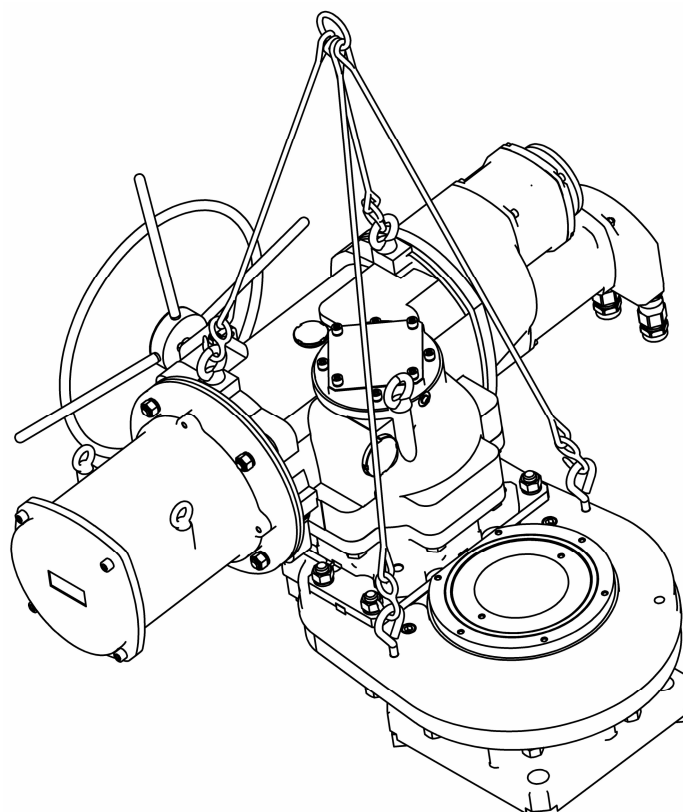


Рисунок 4д – Схема строповки привода конструктивной схемы 430



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 А.1-А.4 приложения А, стр. 118 (на схеме указаны состояния контактов выключателей блока управления, подключенного к сети питания).



Привод с электронным блоком управления серии Э2 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 ба): отвинтите гайку с корпуса кабельного ввода и извлеките из кабельного ввода кольцо и пробку;

для привода со взрывозащищенными кабельными вводами для бронированного кабеля (рисунок бб): 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 бв): 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;

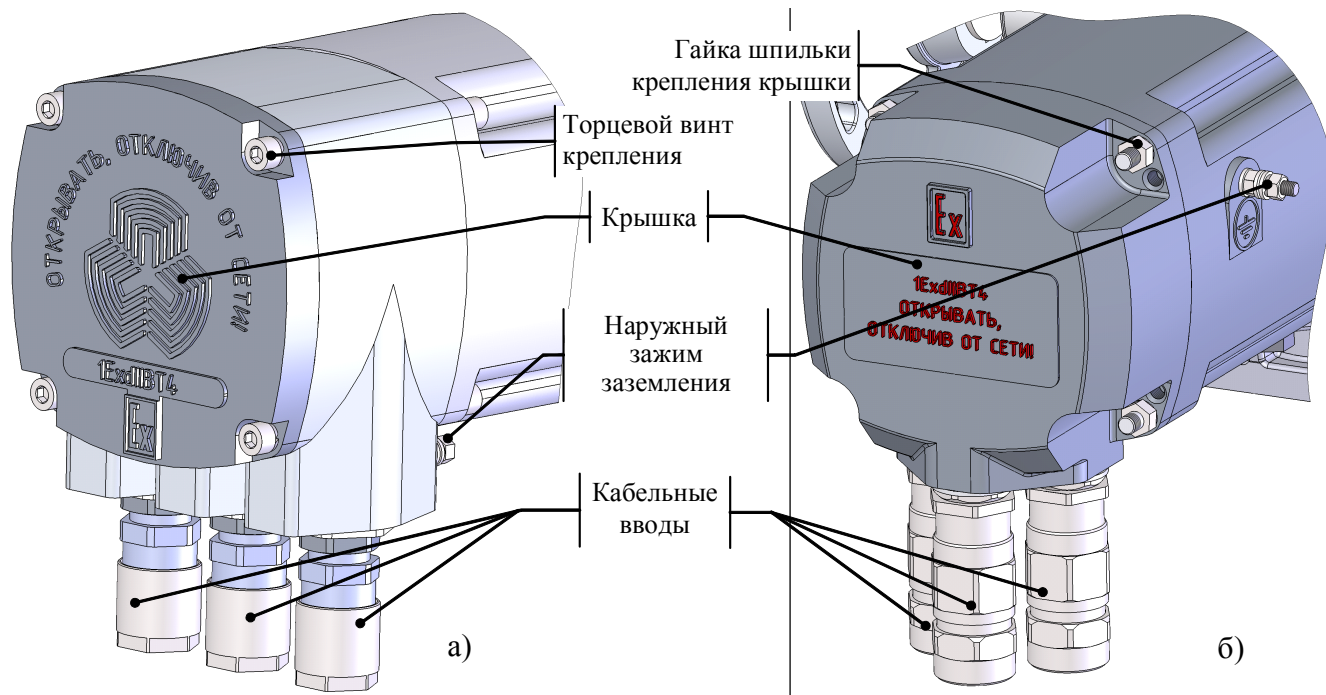


Рисунок 5 – Модуль питания привода с кабельными вводами:  
 а – с клеммным подключением, б – со штепсельным подключением

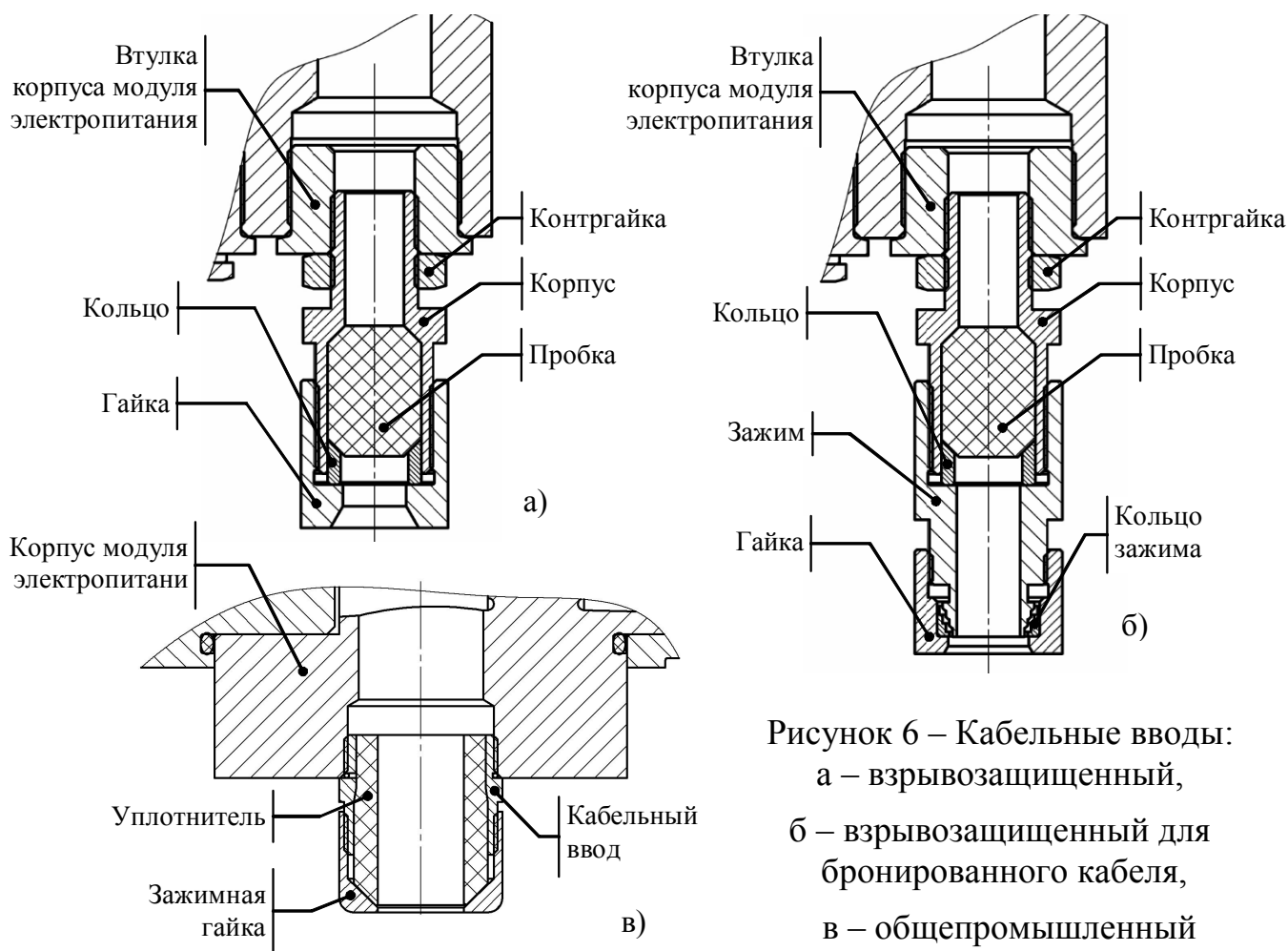


Рисунок 6 – Кабельные вводы:  
 а – взрывозащищенный,  
 б – взрывозащищенный для бронированного кабеля,  
 в – общепромышленный (сальник)

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);

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) силовой 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 мм<sup>2</sup> (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 <sup>2</sup>	Контакты гнездовые НПО "Каскад"	Контакты гнездовые "Harting"
0,14 - 0,37	КГ-10-0,35	09 15 000 6204
0,5	КГ-10-0,5	09 15 000 6203
0,75	КГ-10-0,75	09 15 000 6205
1,0	КГ-10-1	09 15 000 6202
1,5	КГ-10-1,5	09 15 000 6201
2,5	КГ-10-2,5	09 15 000 6206

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

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



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

ж) для привода 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;

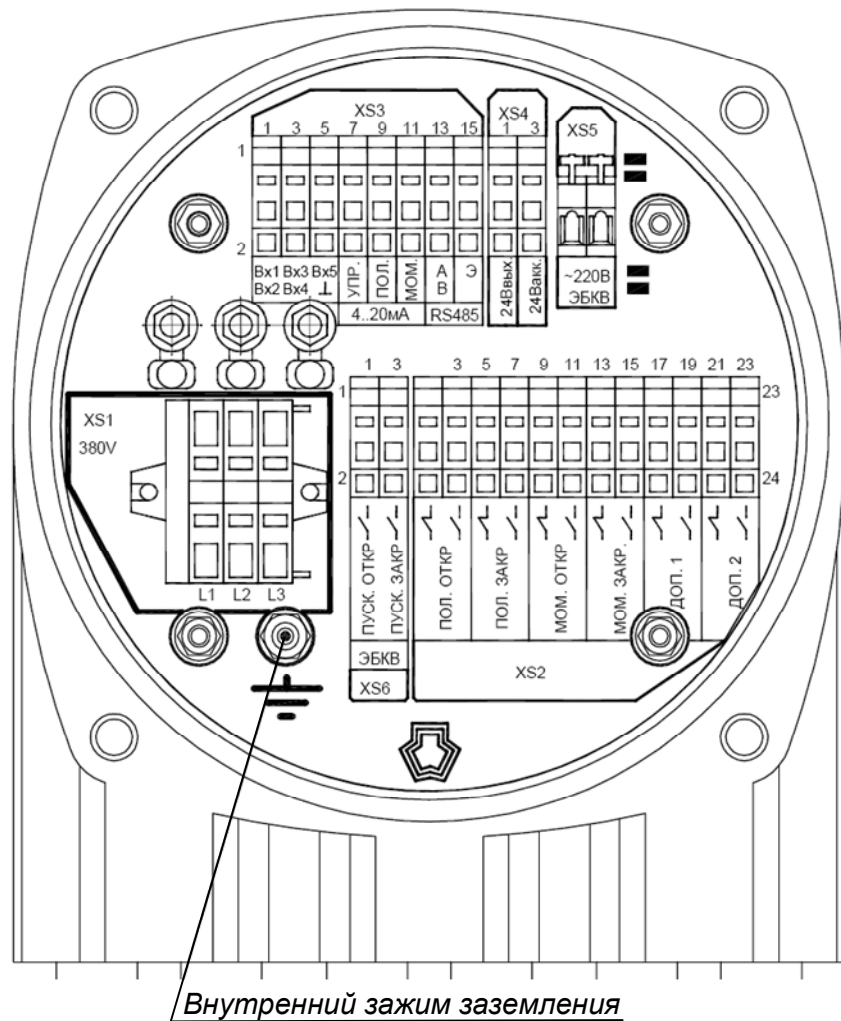
2) затяните гайку на зажиме кабельного ввода до обеспечения плотного прилегания зажима к кабелю, при этом кольцо зажима должно прижимать броню кабеля к внешней конической поверхности зажима;

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

и) неиспользуемые кабельные вводы закройте заглушками;

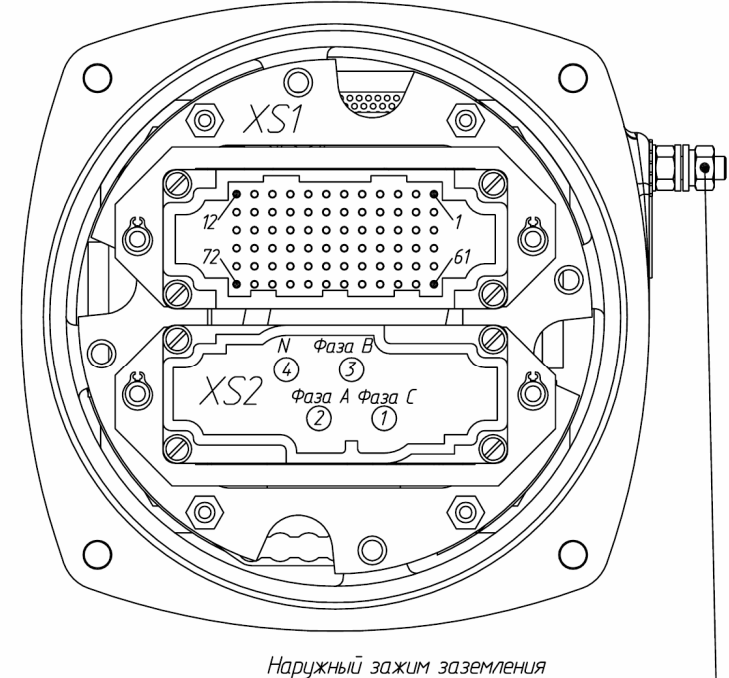
к) подключите заземление;

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.



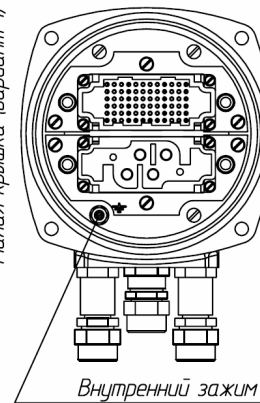
а)

Вид на электропривод со снятой крышкой

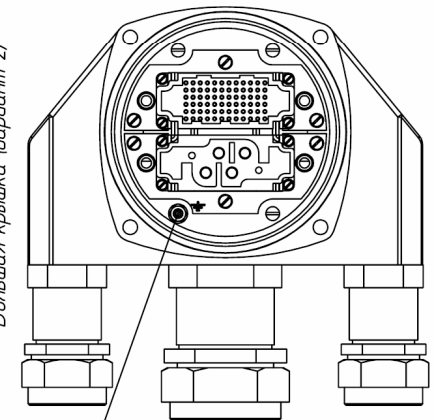


Вид на крышки с внутренней стороны

Малая крышка (вариант 1)



Большая крышка (вариант 2)



б)

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

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.

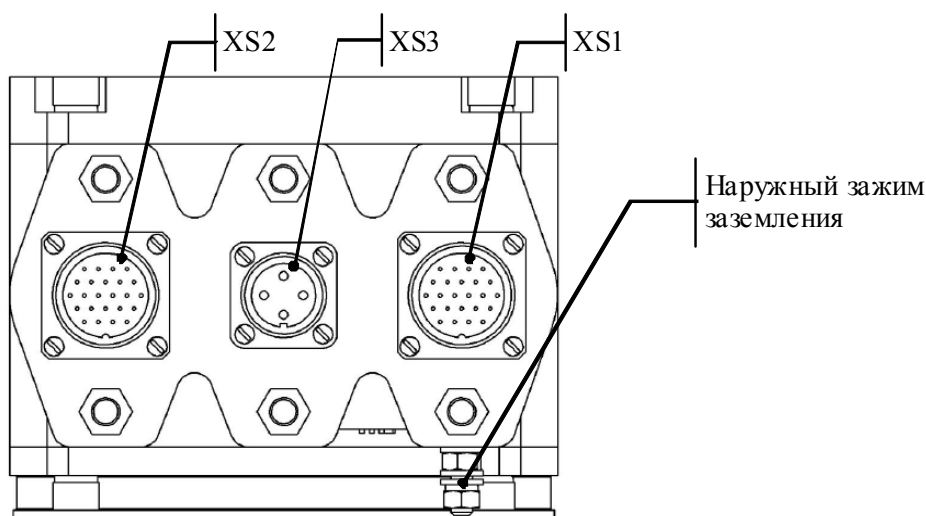


Рисунок 8 –  
Расположение разъемов на модуле питания привода со штепсельным подключением без кабельных вводов (вид снизу)

После электрического подключения необходимо проверить:

– работу привода от ручного дублера (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 71);

– работу привода от электродвигателя, для чего необходимо осуществить пробный пуск привода (см. п.2.5 "Пробный пуск", стр. 112).



Пуск осуществлять на короткое время, позволяющее определить направление движения.



После электрического подключения привода, должен быть настроен и включен антиконденсатный подогрев блока управления привода (см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93, пункт меню ВКЛ.ОБОГРЕВА). Невыполнение данного требования приводит к потере гарантии на привод.



Таблица 5 – Назначение контактов с клеммным подключением через кабельные вводы

<b>Разъем XS1</b>			
№ 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		
<b>Разъем XS2</b>			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты реле К1 (реле положения "Открыто")	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4	Контакт 2		
5	Контакты реле К2 (реле положения "Закрыто")	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты реле К3 (реле момента при движении в сторону открывания арматуры)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты реле К4 (реле момента при движении в сторону закрывания арматуры)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2
17	Контакты реле К5 <sup>1)</sup> (дополнительное реле 1)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты реле К6 <sup>1)</sup> (дополнительное реле 2)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2



Продолжение таблицы 5





<b>Разъем XS3</b>		
№ контакта	Назначение	
1-7	Не используются	
8	Подключение экрана интерфейса RS485 дополнительного канала (канал В)	Контакт "Экр.RS485-В"
9	Выдача текущего значения положения выходного вала привода через интерфейс "токовая петля" 4...20 мА	Контакт "4...20мА"
10		Контакт "4...20мА"
11	Подключение интерфейса RS485 дополнительного канала (канал В)	Контакт "+ RS485-В"
12		Контакт "- RS485-В"
13	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)	Контакт "+RS485-А"
14		Контакт "-RS485-А"
15		Контакт "Экран"
16	Не используется	
<b>Разъем XS4</b>		
№ контакта	Назначение	
1	Выдача с блока питания привода напряжения 24 В постоянного тока	Контакт "+"
2		Контакт "-"
3	Подключение электропитания напряжением 24 В постоянного тока	Контакт "-"
4		Контакт "+"
<b>Разъем XS5</b>		
№ контакта	Назначение	
1	Подключение электропитания ЭБКВ напряжением 220 В 50 Гц переменного тока	Контакт "1"
2		Контакт "2"
<b>Разъем XS6</b>		
№ контакта	Назначение	
1	Выдача команды на движение привода в направлении 	Контакт 1
2	"Открыто" при нажатии кнопки  панели управления привода в режиме местного управления <sup>2)</sup>	Контакт 2
3	Выдача команды на движение привода в направлении 	Контакт 1
4	"Закрыто" при нажатии кнопки  панели управления привода в режиме местного управления <sup>2)</sup>	Контакт 2
<b>Примечания</b> 1 Для реле К5 и К6, через меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункты РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2), могут быть назначены различные события, вызывающие срабатывание данных реле. 2 Для перевода привода в режим местного управления, в меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункт РЕЖИМ РАБОТЫ) должен быть установлен режим МЕСТНОЕ.		



Таблица 6 – Назначение контактов со штепсельным подключением через кабельные вводы

Разъем XS1			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты реле К1 (реле положения "Открыто")	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
5	Контакты реле К2 (реле положения "Закрыто")	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты реле К3 (реле момента при движении в сторону открывания арматуры)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты реле К4 (реле момента при движении в сторону закрывания арматуры)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2
17	Контакты реле К5 <sup>1)</sup> (дополнительное реле 1)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты реле К6 <sup>1)</sup> (дополнительное реле 2)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2
25	Контакты реле К7 (дублирование реле К1 - реле положения "Открыто")	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
26			Контакт 2
27		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
28			Контакт 2
32	Подключение интерфейса RS485 при дублировании канала связи (канал В)		Контакт "Экран"
33	Выдача текущего значения положения выходного вала привода через интерфейс "токовая петля" 4...20 мА		Контакт "4...20мА"
34			Контакт "4...20мА"
35	Подключение интерфейса RS485 при дублировании канала связи (канал В)		Контакт "+"
36			Контакт "-"
37	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)		Контакт "+"
38			Контакт "-"
39			Контакт "Экран"
40	Выдача с блока питания привода напряжения 24 В постоянного тока		Контакт "+"
41			Контакт "-"
42	Подключение электропитания напряжением 24 В постоянного тока		Контакт "-"
43			Контакт "+"
44	Контакты реле К8 (дублирование реле К2 - реле положения "Закрыто")	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
45			Контакт 2
46		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
47			Контакт 2
49	Выдача команды на движение привода в направлении		Контакт 1
50	"Открыто" при нажатии кнопки  панели управления привода в режиме местного управления <sup>2)</sup>		Контакт 2
51	Выдача команды на движение привода в направлении		Контакт 1
52	"Закрыто" при нажатии кнопки  панели управления привода в режиме местного управления <sup>2)</sup>		Контакт 2

Продолжение таблицы 6

<b>Разъем XS1</b>			
<b>№ контакта</b>	<b>Назначение</b>		
53	Контакты реле К9 (дублирование реле К3 - реле момента при движении в сторону открывания арматуры)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
54			Контакт 2
55	Контакты реле К10 (дублирование реле К4 - реле момента при движении в сторону закрывания арматуры)	Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
56			Контакт 2
57	Контакты реле К11 <sup>1)</sup> (дублирование реле К5 - дополнительное реле 1)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
58			Контакт 2
59	Контакты реле К12 <sup>1)</sup> (дублирование реле К6 - дополнительное реле 2)	Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
60			Контакт 2
61	Контакты реле К5 (К11) и К6 (К12), через меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункты РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2), могут быть назначены различные события, вызывающие срабатывание данных реле.	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
62			Контакт 2
63	Контакты реле К5 (К11) и К6 (К12), через меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункты РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2), могут быть назначены различные события, вызывающие срабатывание данных реле.	Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
64			Контакт 2
65	Контакты реле К5 (К11) и К6 (К12), через меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункты РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2), могут быть назначены различные события, вызывающие срабатывание данных реле.	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
66			Контакт 2
67	Контакты реле К5 (К11) и К6 (К12), через меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункты РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2), могут быть назначены различные события, вызывающие срабатывание данных реле.	Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
68			Контакт 2
71	Подключение электропитания ЭБКВ напряжением 220 В 50 Гц переменного тока		Контакт "1"
72			Контакт "2"
<b>Разъем XS2</b>			
<b>№ контакта</b>	<b>Назначение</b>		
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		
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Для реле К5 (К11) и К6 (К12), через меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункты РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2), могут быть назначены различные события, вызывающие срабатывание данных реле.</p> <p>2 Для перевода привода в режим местного управления, в меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункт РЕЖИМ РАБОТЫ) должен быть установлен режим МЕСТНОЕ.</p>			

Таблица 7 – Назначение контактов со штепсельным подключением без кабельных вводов

Разъем XS1			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты реле К1 (реле положения "Открыто")	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
5	Контакты реле К2 (реле положения "Закрыто")	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты реле К3 (реле момента при движении в сторону открывания арматуры)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты реле К4 (реле момента при движении в сторону закрывания арматуры)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2
17	Контакты реле К5 <sup>1)</sup> (дополнительное реле 1)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты реле К6 <sup>1)</sup> (дополнительное реле 2)	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2
Разъем XS2			
№ контакта	Назначение		
1-3	Не используются		
4	Выдача команды на движение привода в направлении "Открыто" при нажатии кнопки  панели управления привода в режиме местного управления <sup>2)</sup>		Контакт 1
5			Контакт 2
6	Выдача команды на движение привода в направлении "Закрыто" при нажатии кнопки  панели управления привода в режиме местного управления <sup>2)</sup>		Контакт 1
7			Контакт 2
8	Подключение интерфейса RS485 при дублировании канала связи (канал В)		Контакт "Экран"
9	Выдача текущего значения положения выходного вала привода через интерфейс "токовая петля" 4...20 мА		Контакт "4...20мА"
10			Контакт "4...20мА"
11	Подключение интерфейса RS485 при дублировании канала связи (канал В)		Контакт "+"
12			Контакт "-"
13	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)		Контакт "+"
14			Контакт "-"
15			Контакт "Экран"
16	Выдача с блока питания привода напряжения 24 В постоянного тока		Контакт "+"
17			Контакт "-"
18	Подключение электропитания напряжением 24 В постоянного тока		Контакт "-"
19			Контакт "+"
23			Контакт "1"
24	Подключение электропитания ЭБKV напряжением 220 В 50 Гц переменного тока		Контакт "2"
Разъем XS3			
№ контакта	Назначение		
1	Фаза А электрической сети переменного тока 380 В		
2	Фаза В электрической сети переменного тока 380 В		
3	Фаза С электрической сети переменного тока 380 В		
Примечания			
1 Для реле К5 и К6, через меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункты РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2), могут быть назначены различные события, вызывающие срабатывание данных реле.			
2 Для перевода привода в режим местного управления, в меню настроек привода (меню ПРОЧИЕ, пункт РЕЖИМ РАБОТЫ) должен быть установлен режим МЕСТНОЕ.			

## 2.3 Эксплуатация привода

Перемещение запорного органа арматуры производится с использованием:

- ручного дублера (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр.71);
- электродвигателя привода.

Работа привода от электродвигателя возможна в режимах местного и удаленного управления.

### 2.3.1 Панель управления привода

Для настройки привода (включая переключение режимов работы), управления приводом в режиме местного управления, выдачи команд "Стоп" и "Сброс" предназначена панель управления, расположенная в передней части блока управления (рисунок 9).

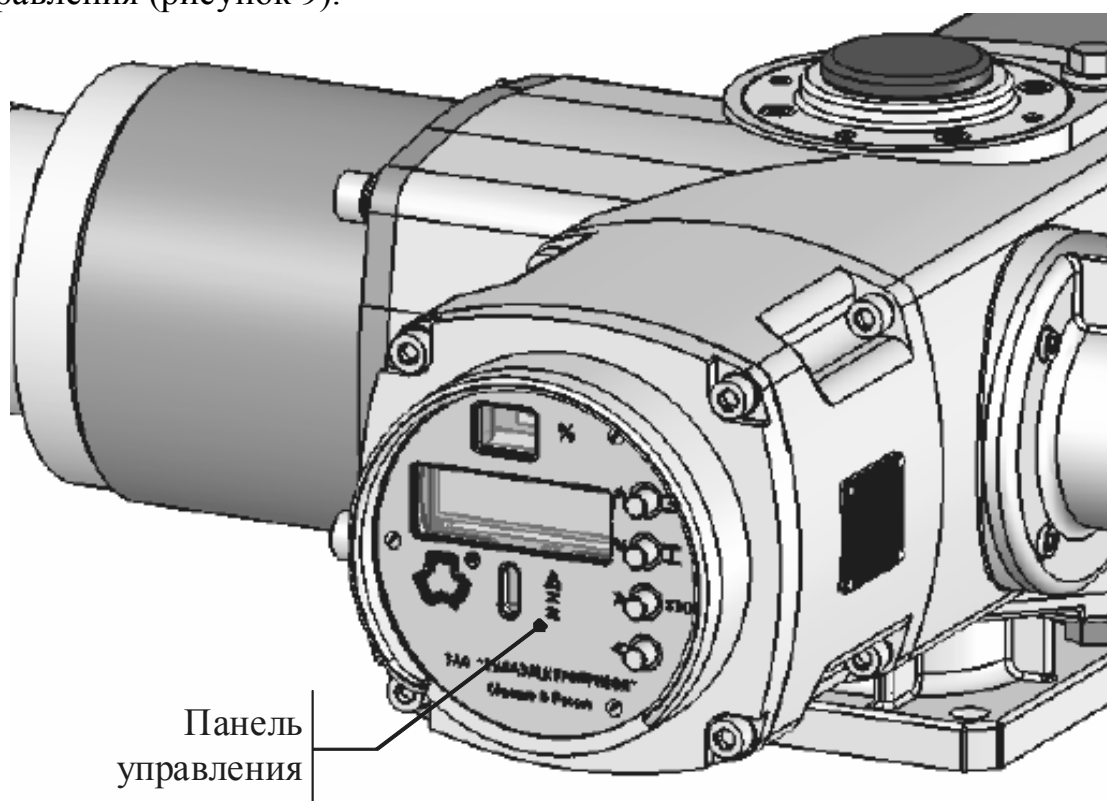


Рисунок 9 – Панель управления привода

В комплект поставки привода входит защитная крышка панели управления (на рисунке 9 не показана). Она выполнена как цельносъёмная резиновая крышка (в приводе специального исполнения с антивандальной крышкой ( $X_{13}=П$ ) защита панели управления обеспечивается металлической откидной крышкой, закрепленной на петлях). Панель управления привода для ее защиты от внешних механических воздействий, загрязнений и атмосферных осадков должна быть закрыта защитной крышкой кроме случаев выполнения работ по настройке, проверке или местного управления приводом. С целью уменьшения влияния на работоспособность привода атмосферных осадков рекомендуется устанавливать

привод в положение, обеспечивающее беспрепятственное стекание воды с панели управления.

Панель управления (рисунок 10) обеспечивает выполнение следующих функций:

- просмотр и изменение настроек привода;
- визуализация состояния привода;
- управление приводом в режиме местного управления;
- выдача команд "Стоп" и "Сброс".

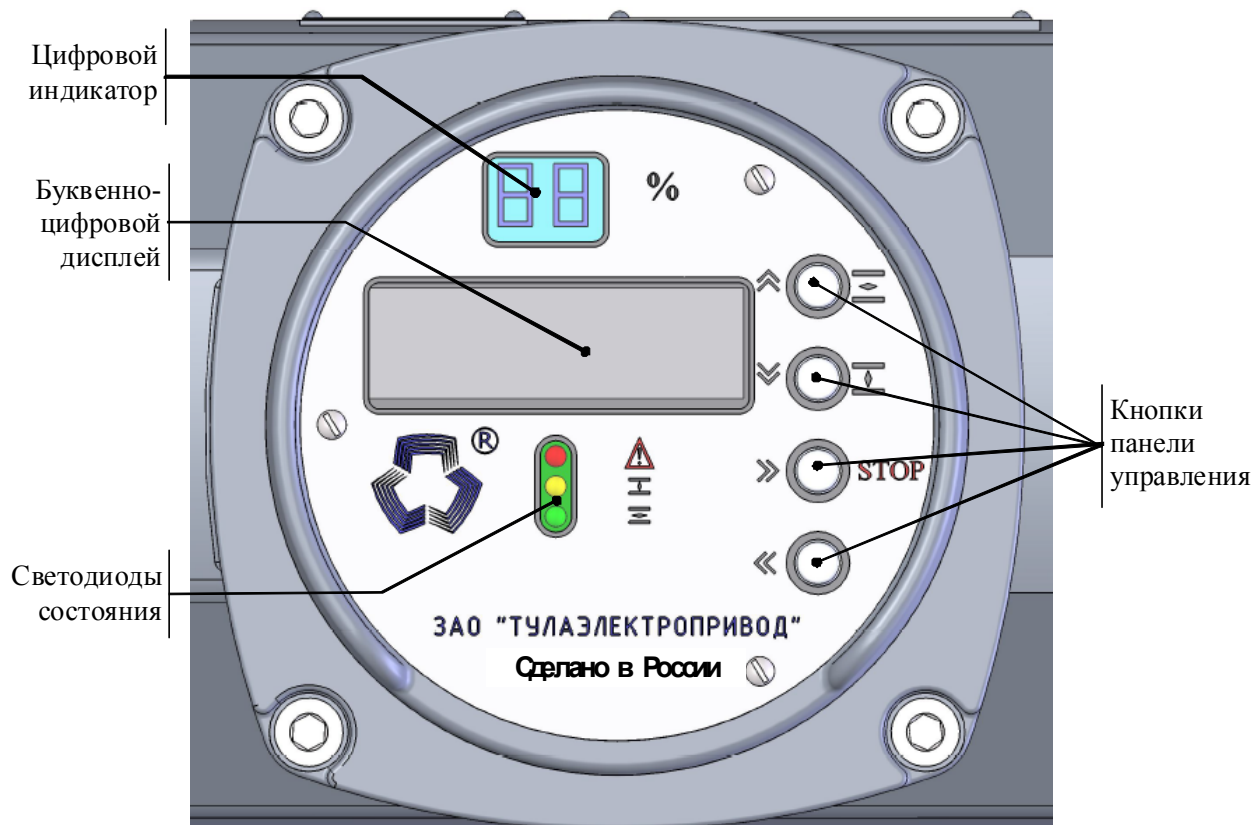


Рисунок 10 – Внешний вид панели управления привода

Электропривод с ЭБКВ поддерживает пять режимов работы:

- 1) режим местного управления приводом, при котором управление приводом выполняется с помощью кнопок панели управления привода;
- 2) режим удаленного управления приводом, при котором управление приводом выполняется от внешних устройств управления;
- 3) режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода, при котором управление приводом выполняется от внешних устройств управления, действие всех кнопок панели управления привода заблокировано командой по цифровому каналу связи;
- 4) режим местной настройки привода, при котором с помощью кнопок панели управления привода осуществляется работа с меню настроек привода;
- 5) режим удаленной настройки привода, при котором настройка привода осуществляется посредством внешних устройств по цифровому каналу связи.

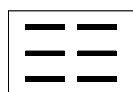
Выбор режима местного или удаленного управления осуществляется через меню настроек (меню ПРОЧИЕ пункт РЕЖИМ РАБОТЫ, см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93).

Режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода и режим удаленной настройки возможны только для исполнений привода, имеющих цифровой канал связи (интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS).

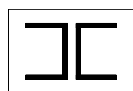
Более полная информация о режимах работы ЭБКВ изложена в п. 2.3.7 "Режимы работы ЭБКВ", стр. 78 и приложении Д, стр. 138.

Панель управления привода содержит следующие элементы индикации:

**Цифровой индикатор** (далее индикатор) – служит для индикации текущего положения арматуры в процентах ее открытия. При останове привода в заданных крайних положениях, индикатор отображает следующие пиктограммы:



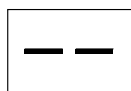
– привод находится в положении "Открыто";



– привод находится в положении "Закрыто".

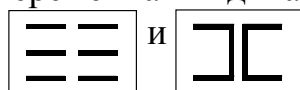
В промежуточных положениях при движении от "Закрыто" к "Открыто" индицируемый процент открытия меняется от 0 до 99 %.

Кроме этого индикатор может отображать факт возникновения других событий, которым соответствуют следующие пиктограммы:



– сигнал ошибки по положению, выдается при выходе арматуры за положения "Открыто" или "Закрыто" более чем на 12,5 % протяженности рабочего хода ("Закрыто" → "Открыто");

попеременная индикация



– активна функция выключения отслеживания конечных положений

Десятичные точки левого и правого разрядов цифрового индикатора используются для индикации следующих состояний:

- горящая правая десятичная точка при работе оператора в меню настроек привода (режим местной настройки) означает, что оператор ввел верный пароль и получил доступ к редактированию параметров конфигурации привода;

- горящая левая десятичная точка в режиме удаленного управления означает, что активен режим удаленной настройки (конфигурация привода удаленно изменена, но еще не сохранена в энергонезависимую память), при этом доступ в меню настроек с панели управления привода заблокирован.

**Буквенно-цифровой дисплей** (далее дисплей) – служит для вывода информации о состоянии привода при его работе и конфигурировании.

В режиме управления приводом дисплей отображает следующую информацию (рисунок 11):

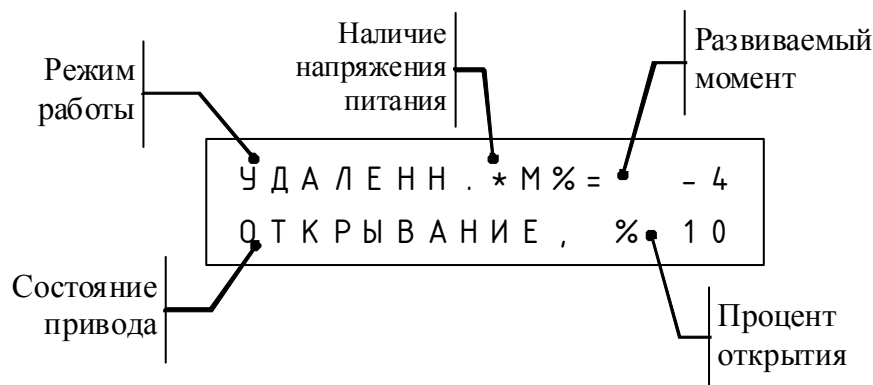


Рисунок 11 – Структура отображения информации на дисплее

– режим работы:

УДАЛЕНН. – привод находится в режиме удаленного управления;

МЕСТНОЕ – привод находится в режиме местного управления;

– состояние привода:

состояния нормального функционирования:

ОТКРЫВАНИЕ – вал привода вращается на открытие;

ЗАКРЫВАНИЕ – вал привода вращается на закрытие;

СТОП – вал привода неподвижен;

состояния аварийного функционирования:

ОШ.ЧТ.КОНФ – активен сигнал "Авария – ошибка чтения конфигурации";

ОШИБКА ДП – неисправен датчик пути;

ОШИБКА ДМ – неисправен датчик момента;

НЕТ ЮСТ.ДП – ошибка считывания юстировочной информации датчика пути из энергонезависимой памяти;

КРАХ КОД П – обнаружен разрыв кода положения (ошибка вычисления кода положения по кодам первичных датчиков);

ПЕРЕГРЕВ – активен сигнал "Авария - перегрев";

НЕТ ДВИЖЕНИЯ – активен хранимый сигнал "Авария – нет движения";

НЕТ УПЛ. З – активен хранимый сигнал "Авария – нет уплотнения в ЗАКРЫТО";

НЕТ УПЛ. О – активен хранимый сигнал "Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО".

PROFIBUS 1 – неисправна опциональная плата основного канала цифрового интерфейса PROFIBUS (ошибка может иметь место только в исполнениях блока управления Э25, Э26);

PROFIBUS 2 – неисправна опциональная плата дублирующего канала цифрового интерфейса PROFIBUS (ошибка может иметь место только в исполнении блока управления Э26).



Если одновременно активны сигналы двух и более ошибок, соответствующие им сообщения выводятся в поле "Состояние привода" попеременно с интервалом 1 с.

– наличие напряжения питания на обмотках двигателя отображается символом "\*" в позиции перед полем индикации момента "М%=..." (если, после подачи питания на двигатель, вал привода неподвижен и символ "\*" мерцает, - отсутствует напряжение в одной из трёх силовых линий 380В);

– развиваемый момент: принимает значения или в процентах от верхнего предела настройки ограничителя момента, либо в Ньютон-метрах (при движении в сторону "Открыто" момент считается отрицательным, при движении в сторону "Закрыто" –



положительным). Выбор единиц отображения значения момента задается в меню настроек. В случае, если момент выводится в процентах от верхнего предела настройки ограничителя момента, используется формат "М%=XXXX", где XXXX – значение момента (например, "М%=-100", "М%= 97"). Вывод момента в Ньютон-метрах производится в формате "М=YYYYY" (например, "М= -123", "М= -23'1"). Значения, превышающие по абсолютной величине 999, выводятся как дробные значения единицы измерения 1000 Н·м, где в качестве разделителя целой и дробной частей используется символ "'" (например, запись -23'1 представляет значение -23100 Н·м);

– процент открытия (текущее положение арматуры): принимает значения в диапазоне 0-100, где 0 соответствует положению "Закрыто", 100 – "Открыто"; при положении вала привода вне рабочего диапазона в поле выводится 0, если текущее положение ближе к положению "Закрыто" и 100, если текущее положение ближе к положению "Открыто"; в случае если ОТКРЫТО = ЗАКРЫТО, в поле выводится "???".

**Светодиоды состояния** – служат для индикации состояния привода.

Управление светодиодами (СД) производится в соответствии со следующими алгоритмами:

желтый СД: если фиксируется вращение в направлении закрывания, то мигает; иначе если активно концевое реле "Закрыто", то горит непрерывно; иначе погашен;

зеленый СД: если фиксируется вращение в направлении открывания, то мигает; иначе если активно концевое реле "Открыто", то горит непрерывно; иначе погашен;

красный СД: если активно хотя бы одно из моментных реле, то горит непрерывно; иначе если активен хотя бы один сигнал предупреждения, то выдает короткие вспышки с периодом следования 5 секунд; иначе погашен.

В режиме местного управления, при настройке СТИЛЬ МЕСТНОГО=МБКВ, управление красным СД производится по модифицированному алгоритму: если активно хотя бы одно из моментных реле или активен хотя бы один сигнал аварии, то горит непрерывно, иначе если активен хотя бы один сигнал предупреждения, то выдает короткие вспышки с периодом следования 5 секунд, иначе погашен.

Индикация на светодиодах в случае наличия активных сигналов аварий определяется аварийной сигнализацией на реле, к состоянию которых они привязаны.

**Кнопки панели управления привода** – служат для управления приводом, просмотра и изменения настроек привода. Функциональное назначение кнопок определяется режимом работы.

Режим удаленного управления:

- кнопка **СТОП** служит для выдачи команды "Стоп" на внешние устройства управления (см. п.2.3.3 "Команда "Стоп"", стр. 72);



- кнопка **«** служит для выдачи команды "Сброс" – сброса, хранимого после снятия момента нагрузки, сигнала моментного реле "Превышение момента", сброса хранимых сигналов аварий "Авария – нет движения", "Авария – нет уплотнения", а также для входа в меню настроек (удержание кнопки в нажатом положении);

- остальные кнопки не задействованы.



Выдача команд "Стоп" и "Сброс" в режиме удаленного управления возможна при условии, что они разрешены в меню настроек.

Режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода:  
нажатия всех кнопок игнорируются.



Режим местного управления:


- кнопки  и  служат для выдачи команды на движение привода в направлении открывания и закрывания соответственно;


- кнопка **STOP** служит для формирования команды "Стоп" (в режиме местного управления данная функция кнопки **STOP** действует всегда, кроме случая, когда в меню МЕСТНОЕ УПР. установлено значение параметра СТИЛЬ МЕСТНОГО = МБКВ);

- кнопка  служит для выдачи команды "Сброс" – сброса, хранимого после снятия момента нагрузки, сигнала моментного реле "Превышение момента", сброса хранимых сигналов аварий "Авария – нет движения", "Авария – нет уплотнения" (в режиме местного управления данная функция кнопки  выполняется безусловно), а также для входа в меню настроек (удержание кнопки в нажатом положении).


Режим местной настройки привода:

- кнопки  и  служат для перемещения по меню настроек, ввода цифр при редактировании числовых параметров конфигурации привода и перебора элементов в параметрах, представленных списками выбора;

- кнопка  служит для входа в выбранное дочернее меню, начала редактирования значения параметра, окончания редактирования или подтверждения внесенных изменений;

- кнопка  служит для выхода из текущего меню или отмены внесенных изменений.

Режим удаленной настройки привода:

Кнопки функционируют идентично режиму удаленного управления, но удержание кнопки  игнорируется (вход в меню настроек заблокирован).

Сводная информация о характеристиках режимов работы ЭБКВ представлена в приложении Д, стр. 138.



После подачи напряжения питания на привод в течение около 3 секунд производится: включение для проверки работоспособности всех трех светодиодов, всех сегментов цифрового индикатора, вывод на экран дисплея версии и даты программного обеспечения.

### 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 12а), у приводов конструктивных схем 43, 430 и 44 включение ручного дублера не производится;

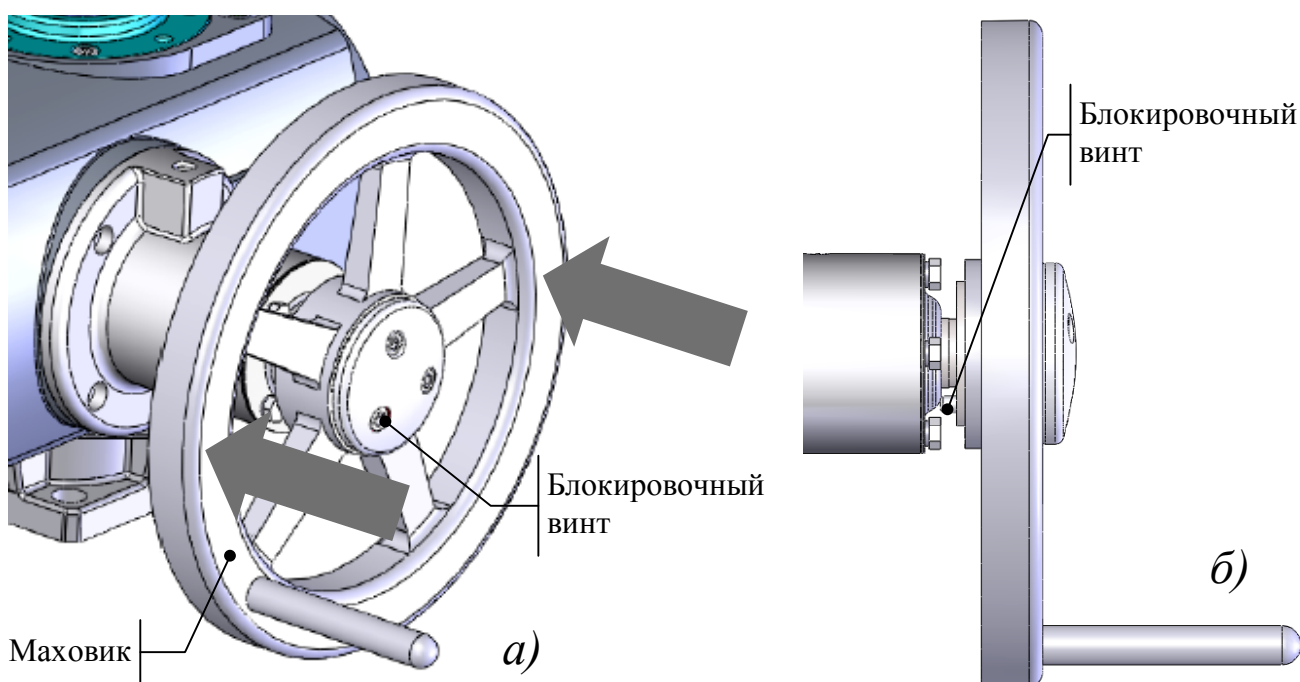


Рисунок 12 – Работа с ручным дублером:

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 40, 41 и 410) происходит автоматически при включении электродвигателя;

г) у приводов конструктивных схем 40, 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 12). Для разблокировки дублера необходимо вывинтить блокировочный винт.

### 2.3.3 Команда "Стоп"

Данная функция позволяет выдать команду на останов привода с помощью кнопок панели управления привода, не используя кнопки внешних устройств управления привода. В режиме местного управления функция действует всегда, кроме случая, когда в меню МЕСТНОЕ УПР. установлено значение параметра СТИЛЬ МЕСТНОГО = МБКВ. В режиме удаленного управления функция действует, если она разрешена в меню настроек: ПРОЧИЕ / КОМАНДА СТОП = ДА (см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93). Функция вызывается нажатием кнопки **STOP** (кнопка **»**). При этом, на короткий промежуток времени ( $\approx 0,5$  секунд) переводятся в активное положение сигнальные реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10). Таким образом, при любом способе выключения привода (см. п. 2.3.4 "Способы выключения привода в конечных положениях", стр.73), на основе сигнализации указанных реле, внешними устройствами управления может быть осуществлено отключение двигателя привода.

В соответствии с приведенным в п. 2.3.1 "Панель управления привода", стр. 65, алгоритмом управления светодиодами, выдача команды "Стоп" сопровождается следующей индикацией на светодиодах панели управления привода:

- если кнопка нажата во время движения вала, то светодиод, индицирующий движение в данном направлении, продолжает мигать, остальные два светодиода включаются кратковременно, в такт с работой сигнальных реле;
- если кнопка нажата при неподвижном вале привода, то все светодиоды включаются кратковременно.

### 2.3.4 Способы выключения привода в конечных положениях

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

- выключение по положению;
- выключение по моменту.

Требуемый способ выключения реализуется соответствующей настройкой конечных положений, пороговых значений момента выключения и схемой подключения сигнальных контактов путевых и моментных реле в аппаратуре АСУ - отдельно для каждого из двух конечных положений.



Привод оснащенный ЭБКВ выдает только сигнализацию о достижении путевых положений или значений момента выключения. Непосредственный останов привода должен осуществляться внешними устройствами управления на основании вышеуказанной сигнализации.



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

Кроме работы с выключением по положению или моменту, привод может реализовывать запорно-регулирующий режим работы (см. п. 2.3.6 "Запорно-регулирующий режим работы", стр. 75).

#### 2.3.4.1 Выключение по положению

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

Настройка конечных положений выключения осуществляется настройкой срабатывания реле К1 и К2 (К7 и К8) блока управления (см. п. 2.4.4.3 "Настройка путевых выключателей", стр. 91, меню ПОЛОЖЕНИЕ, параметры УСТ. ЗАКРЫТО и УСТ. ОТКРЫТО). Кроме настройки выше указанных положений, можно настроить два дополнительных реле К5 и К6 (К11 и К12) (рисунок 13), с заданием в меню настроек сигнализации прохождения двух произвольно задаваемых промежуточных положений (см. п. 2.4.4.3 "Настройка путевых выключателей", стр. 91, меню ПОЛОЖЕНИЕ, параметры ПОЛОЖЕНИЕ-1 и ПОЛОЖЕНИЕ-2). Вид сигнализации промежуточных положений выбирается из списка трех возможных (см. п. 2.4.4.3 "Настройка путевых выключателей", стр. 91, меню ПРОЧИЕ, параметры СИГНАЛ ПОЛОЖ-1 и СИГНАЛ ПОЛОЖ-2).

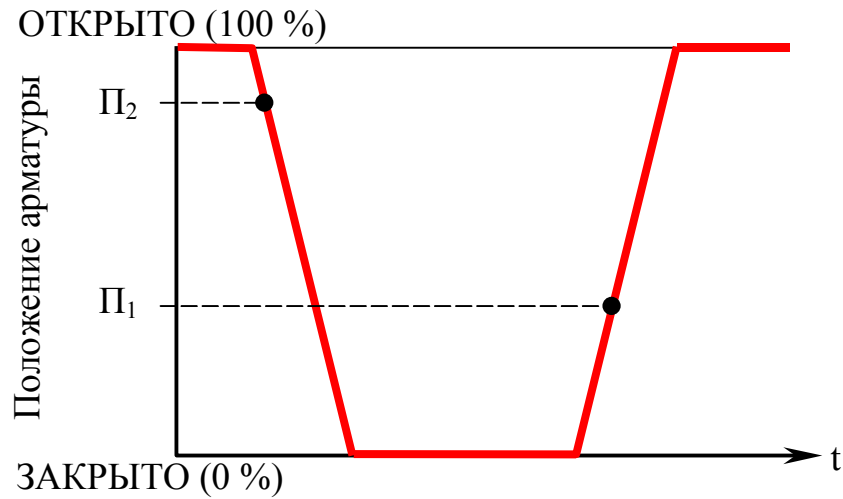


Рисунок 13 – Диаграмма работы привода при выключении по положению, где  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  – точки срабатывания дополнительных реле К5 и К6 (К11 и К12)

Точки срабатывания реле К5 и К6 (К11 и К12), настроенных для выполнения функций промежуточных путевых реле, могут быть в любом положении арматуры между конечными положениями.

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

В пассивное положение путевые реле переводятся сразу после того, как выходной вал привода пересечет соответствующую точку срабатывания выключателя в обратном направлении.

При вращении вала привода вне настроенной зоны рабочего хода "Закрыто"–"Открыто", путевое реле К1 (К7) (реле положения "Открыто") остается в активном состоянии, пока текущее положение ближе к положению "Открыто", чем к положению "Закрыто". Путевое реле К2 (К8) (реле положения "Закрыто") остается в активном состоянии, пока текущее положение ближе к положению "Закрыто", чем к положению "Открыто".

#### 2.3.4.2 Выключение по моменту

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

Настройка моментов выключения осуществляется настройкой порогов срабатывания моментных реле К3 и К4 (К9 и К10) блока управления (см. п. 2.4.4.2 "Настройка моментных выключателей", стр. 87, меню МОМЕНТ, параметры МОМЕНТ ЗАКР и МОМЕНТ ОТКР). Заданные максимально допустимые значения моментов привода могут лежать в диапазоне 40–100 % от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента привода. Моментные реле настраиваются отдельно в направлении закрытия и открытия арматуры.



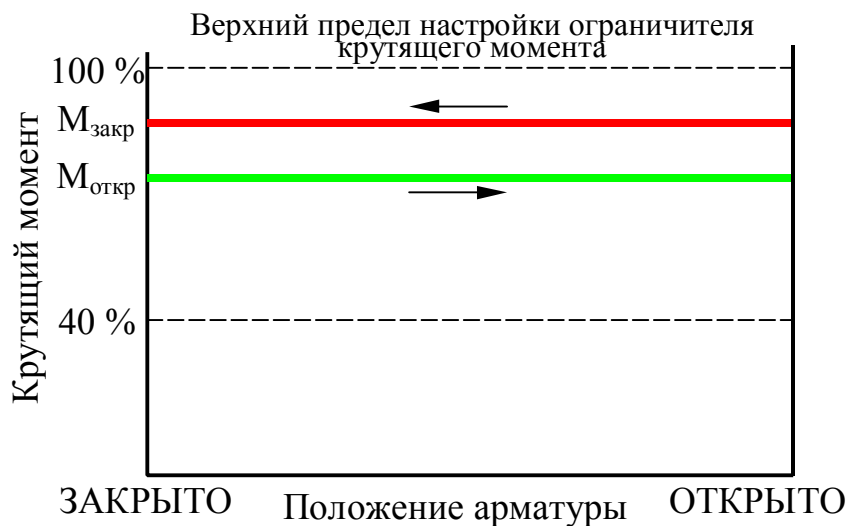


Рисунок 14 – Диаграмма моментов привода,

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





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

В случае задания в меню настроек привода ненулевых значений параметров, определяющих блокировку (байпас) сигнала моментного выключения, моментные реле будут оставаться в пассивном состоянии независимо от текущего момента нагрузки в соответствии с условиями блокировки (см. п. 2.4.4.2 "Настройка моментных выключателей", стр. 87).

Моментное реле сохраняет активное положение при снижении момента ниже порога срабатывания.

В пассивное положение сработавшее моментное реле может быть переведено одним из следующих способов:

а) включение двигателя привода в противоположную сторону и начало вращения вала привода в обратном направлении;

б) нажатие кнопки «» на панели управления привода – при условии, что момент на валу привода после отключения двигателя стал меньше момента выключения (данную функцию кнопка «» выполняет в режиме местного управления безусловно, а в режиме удаленного управления – при условии, что параметр меню настроек ПРОЧИЕ / КОМАНДА СБРОС имеет значение ДА (см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93)).

### 2.3.5 Запорно-регулирующий режим работы

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

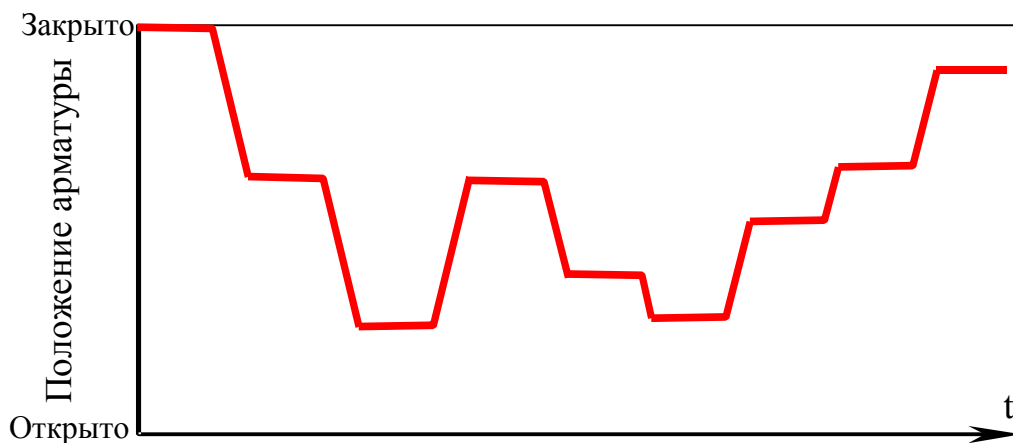


Рисунок 15 – Диаграмма работы привода в запорно-регулирующем режиме

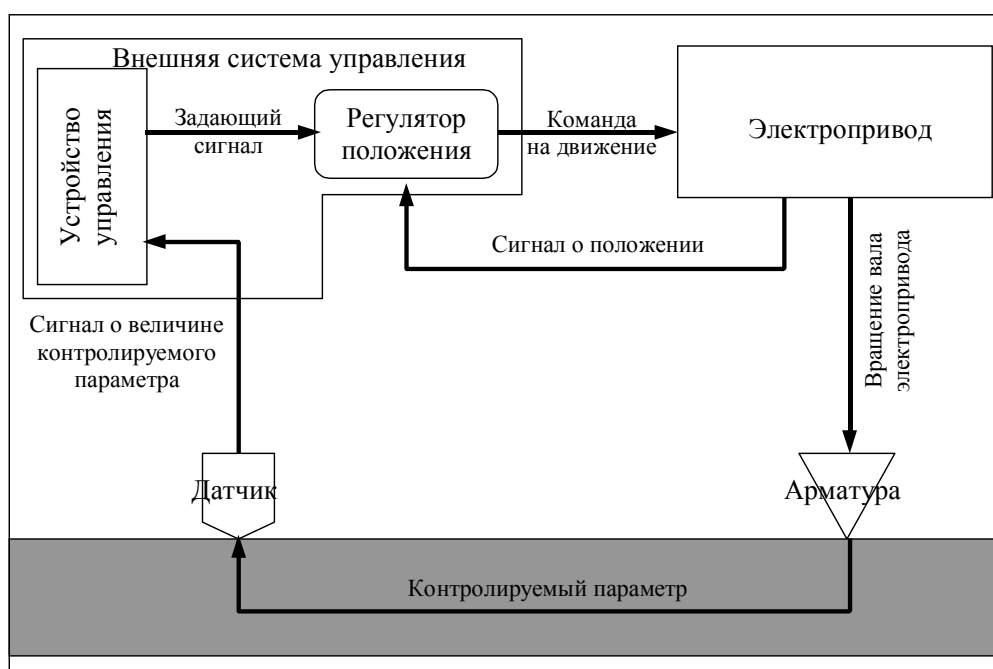


Рисунок 16 – Структурная схема системы управления при запорно-регулирующем режиме работы привода

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

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

Для выдачи сигнала о положении выходного вала, привод с ЭБKV должен реализовывать функции передачи информации о положении выходного вала привода посредством токового сигнала (4-20 мА или 0-5 мА) или прием и передача информации о состоянии и настройках привода посредством цифрового канала связи (интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS).



### 2.3.6 Аварийное выключение привода

ЭБКВ обеспечивает функции аварийного выключения привода путем соответствующей сигнализации при выполнении одного из следующих условий:

а) функция "Авария - ошибка чтения конфигурации": перевод в активное положение сигнальных реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10) (приводит к включению всех светодиодов привода) при невыполнении условия проверки целостности одновременно и первой и второй считанных из энергонезависимой памяти идентичных копий структуры параметров конфигурации. Данная ошибка означает утрату данных заводской настройки привода. Для диагностики причины ошибки и восстановления работоспособности привода необходимо обратиться на завод-изготовитель привода. При наличии данной аварии на дисплее панели управления привода индицируется сообщение "ОШ.ЧТ.КОНФ";

б) функция "Авария - неисправен датчик положения": перевод в активное положение сигнальных реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10) при невозможности определить угловое положение вала привода (обрыв линий межмодульного интерфейса между контроллером платы управления и контроллером платы датчиков, нарушение параметров магнитного поля над одним из датчиков Холла в канале положения). В случае восстановления нормального сигнала аварийная сигнализация снимается. При наличии данной аварии на дисплее панели управления привода индицируется сообщение "ОШИБКА ДП";

в) функция "Авария - неисправен датчик момента": перевод в активное положение сигнальных реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10) при невозможности определить момент на валу привода (обрыв линий межмодульного интерфейса между контроллером платы управления и контроллером платы датчиков, нарушение параметров магнитного поля над датчиком Холла в канале измерения момента). В случае восстановления нормального сигнала аварийная сигнализация снимается. При наличии данной аварии на дисплее панели управления привода индицируется сообщение "ОШИБКА ДМ";

г) функция "Авария - нет юстировочных кодов датчика положения": перевод в активное положение сигнальных реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10) при невыполнении условия проверки целостности одновременно и первой и второй считанных из энергонезависимой памяти идентичных копий данных юстировочных кодов системы измерения положения. Для диагностики причины ошибки и определения мер по восстановлению работоспособности привода необходимо обратиться на завод-изготовитель привода. При наличии данной аварии на дисплее панели управления привода индицируется сообщение "НЕТ ЮСТ.ДП";

д) функция "Авария - крах кода положения": перевод в активное положение сигнальных реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10) при обнаружении аномального разрыва между двумя последовательными результатами вычисления кода углового положения вала привода по кодам трёх датчиков Холла канала положения. Как правило, причина данной аварии - проблемы в механике системы измерения положения. Для ремонта системы измерения положения необходимо обратиться на завод-изготовитель привода. Сигнал данной аварии может быть снят только путём выключения / включения питания привода, но, если причина не ликвидирована, при вращении вала привода авария может возникать снова. При наличии данной аварии на дисплее панели управления привода индицируется сообщение "КРАХ КОД П";

е) функция "Авария - перегрев": перевод в активное положение сигнальных реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10) при срабатывании термодатчика двигателя, на все время, пока превышена пороговая температура двигателя (т.е. при превышении

сопротивления цепи термодатчика относительно установленного порога 400 Ом). При наличии данной аварии на дисплее панели управления привода индицируется сообщение "ПЕРЕГРЕВ". Включение/выключение сигнализации данной аварии см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93 (меню ПРОЧИЕ, пункт РЕАКЦ. ПЕРЕГРЕВ);

ж) функция "Авария - ошибка канала 1 PROFIBUS": перевод в активное положение сигнальных реле K1, K2, K3, K4 (K7, K8, K9, K10) при отсутствии (нарушении) межмодульной связи контроллера платы управления с контроллером опционального модуля Profibus DP в первом канале Profibus. В случае восстановления связи аварийная сигнализация снимается. При наличии данной аварии на дисплее панели управления привода индицируется сообщение "PROFIBUS 1";




з) функция "Авария - ошибка канала 2 PROFIBUS": перевод в активное положение сигнальных реле K1, K2, K3, K4 (K7, K8, K9, K10) при отсутствии (нарушении) межмодульной связи контроллера платы управления с контроллером опционального модуля Profibus DP во втором канале Profibus. В случае восстановления связи аварийная сигнализация снимается. При наличии данной аварии на дисплее панели управления привода индицируется сообщение "PROFIBUS 2";



и) функция "Авария - нет движения": сигнализация при отсутствии вращения вала привода и нахождение его в неподвижном состоянии при поданном на двигатель питании в течение времени, более заданного предельного времени  $T_{\text{нет\_движ}}$ . Данная функция активна при задании ненулевого значения  $T_{\text{нет\_движения}}$ , при нулевом – отключена. Задание предельного времени и способа сигнализации см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93 (меню ПРОЧИЕ, пункты НЕТ. ДВИЖЕНИЯ и РЕАКЦ. НЕТ ДВИЖ.);

к) функции "Авария - нет уплотнения в ЗАКРЫТО" или "Авария - нет уплотнения в ОТКРЫТО": сигнализация, если вращающийся вал привода пересек конечное положение "Закрыто" или "Открыто" соответственно, и после этого, в течение времени, превышающего предельное время  $T_{\text{уплотнения}}$ , момент сопротивления движению в сторону "Закрыто" ("Открыто") на валу привода не достиг установленного значения момента отключения на закрытие (открытие). Данная функция активна при задании ненулевого значения  $T_{\text{уплотнения}}$ , при нулевом – отключена. Задание предельного времени и способа сигнализации см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93 (меню ПРОЧИЕ, пункты НЕТ УПЛОТ. ЗАКР, НЕТ УПЛОТ. ОТКР и РЕАКЦ. НЕТ УПЛОТ.).

### 2.3.7 Режимы работы ЭБКВ

Электропривод с ЭБКВ поддерживает пять режимов работы:

1) режим местного управления приводом, при котором управление приводом (пуск двигателя привода) возможен от кнопок панели управления приводом, т.е. нажатия кнопок  и  панели управления приводом вызывают срабатывание соответствующих им реле привода, предназначенных для выдачи во внешнее устройство управления команд "Открывать" и "Закрывать", при этом, после отпускания кнопки, обмотка сработавшего реле продолжает оставаться под напряжением до тех пор, пока не будет нажата одна из кнопок **STOP** или , либо произойдет событие, вызывающее отключение двигателя (достижение крайнего положения, превышение момента, авария, останов в процессе реализации шагового режима);

2) режим удаленного управления приводом, при котором управление приводом выполняется от внешних устройств управления, а пуск двигателя привода от кнопок панели управления приводом невозможен, т.е. нажатия кнопок  и  панели

управления привода игнорируются и реле команд "Открывать" и "Закрывать" привода не используются;

3) режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода, при котором управление приводом выполняется от внешних устройств управления, нажатия кнопок панели управления привода игнорируются; режим устанавливается командой включения блокировки на заданное время, выдаваемой по цифровому каналу связи (максимальное время блокировки – 10 минут); режим снимается по истечении заданного времени блокировки, либо командой снятия блокировки, выдаваемой по цифровому каналу связи (режим может продолжаться сколь угодно долго, если команды блокировки передаются периодически с периодом, меньшим, чем время блокировки);

4) режим местной настройки привода, при котором с помощью кнопок панели управления привода осуществляется работа с меню настроек; режим устанавливается с момента нажатия оператором кнопки «⏪» на панели управления привода для входа в меню настроек и оканчивается в момент выхода из меню настроек;

5) режим удаленной настройки привода, при котором настройка привода осуществляется посредством внешних устройств по цифровому каналу связи; режим определяется активностью сеанса редактирования параметров конфигурации привода по цифровому каналу связи;

Управление работой привода, то есть, подача питания на двигатель, снятие питания с двигателя, во всех режимах осуществляется внешним устройством управления по сигналам кнопок пульта внешнего устройства управления, либо по сигналам кнопок панели управления привода, передаваемым по проводной линии во внешнее устройство управления посредством реле выдачи команд на движение в направлениях "Открыто" и "Закрыто", и сигналам путевых и моментных реле.

Режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода и режим удаленной настройки возможны только для исполнений привода, имеющих цифровой канал связи (интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS).

Основными рабочими режимами являются режимы удаленного и местного управления. Выбор режима местного или удаленного управления осуществляется через меню настроек (меню ПРОЧИЕ, пункт РЕЖИМ РАБОТЫ см п. . 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93). В исполнениях привода, имеющих цифровой канал связи, основным режимом может быть также режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода.




Режимы местной и удаленной настройки являются кратковременными. В случае отсутствия в течение 10 минут действий оператора с кнопок панели управления привода в режиме местной настройки, или отсутствия в течение 10 минут команд записи измененных значений параметров конфигурации привода в режиме удаленной настройки, происходит автоматический выход в режим удаленного или местного управления с аннулированием изменений параметров конфигурации.



Изменение параметров конфигурации привода в режимах местной и удаленной настройки при работающем двигателе привода вызывает автоматическую выдачу команды "Стоп".

### 2.3.8 Разновидности режима местного управления приводом с ЭБКВ

В зависимости от значения параметра меню настроек МЕСТНОЕ УПР. / СТИЛЬ МЕСТНОГО (принимает одно из значений: ЭБКВ, ЭИМУ или МБКВ), управление реле передачи команд "Открывать", "Закрывать" и сигнальными реле производится по разным алгоритмам:

а) стиль ЭБКВ – сработавшее от нажатия оператором кнопки  или  реле передачи команды продолжает удерживаться в активном состоянии (обмотка под напряжением) до тех пор, когда оператор нажмет одну из кнопок **STOP** или , либо будет зафиксировано прекращение вращения вала привода. Прекращение вращения вала привода происходит вследствие отключения двигателя привода, вызванного срабатыванием включенных в цепи обмоток пускателей сигнальных реле моментного или путевого выключения при достижении крайнего положения, при превышении момента в процессе движения или в результате выполнения аварийной сигнализации. Прекращение вращения вала также может быть следствием других аварийных событий, например, обрыв силовых линий питания двигателя, наезд на упор, даже если указанные сигнальные реле не подключены в цепи обмоток пускателей.



б) стиль ЭИМУ – пуск и останов двигателя привода осуществляется посредством реле передачи команд "Открывать" и "Закрывать", причем сигнальные реле моментного и путевого выключения могут быть вообще не подключены в цепи обмоток пускателей (хотя управление этими реле по соответствующим им событиям выполняется в полном объеме). То есть, ЭБКВ в данной разновидности режима местного управления ведет себя подобно находящемуся в режиме местного управления приводу с электронным интеллектуальным модулем управления (ЭИМУ), у которого пускатель вынесен из привода и расположен во внешнем шкафу с оборудованием. Реализация местного управления ЭБКВ в стиле ЭИМУ предусматривает в ограниченных пределах следующие возможности, присущие приводам с ЭИМУ:



- задаваемый настройками меню способ выключения в положениях "Открыто" и "Закрото" (по положению или по моменту);

- шаговый режим движения с задаваемыми в меню настроек временными параметрами шагового движения (управление двигателем производится по времени, без указания направлений движения и зон шагового движения);

В режиме местного управления ЭБКВ "стиль ЭИМУ" также предусмотрен технологический режим бесконечного выполнения циклов "Открыто", "Закрото", "Открыто", ... с непрерывным или шаговым движением. Величина временной паузы реверса при нахождении в конечном положении задается в меню настроек.

в) стиль МБКВ - управление реле передачи команд при данном значении параметра СТИЛЬ МЕСТНОГО ведётся по следующему алгоритму:

кнопка  нажата (удерживается в "утопленном" положении) → на обмотку реле выдачи команды на движение привода в направлении "Открыто" подано напряжение; кнопка  на приводе отпущена (находится в свободном состоянии) → обмотка реле обесточена;

кнопка  нажата → на обмотку реле реле выдачи команды на движение привода в направлении "Закрыто" подано напряжение; кнопка  на приводе отпущена → обмотка обесточена.

Управление реле К5 (К11) (реле ДОП-1) и К6 (К12) (реле ДОП-2) в режиме работы МЕСТНОЕ при настройке СТИЛЬ МЕСТНОГО = МБКВ не определяется назначением их сигналов в пунктах РЕЛЕ ДОП-1 / РЕЛЕ ДОП-2 меню ПРОЧИЕ и производится по следующему алгоритму:

- реле К5 (К11) управляется событием !АВАРИЯ (суммарный сигнал аварии) - если хотя бы один из аварийных сигналов активен, то обмотка реле К5 (К11) обесточена, если нет ни одного активного сигнала аварии, то на обмотку реле подано напряжение;

- реле К6 (К12) управляется состоянием кнопки **STOP**: кнопка на приводе нажата → с обмотки реле снято напряжение; кнопка на приводе отпущена → на обмотку реле подано напряжение.

Управление сигнальными реле К1–К4 (К7–К10) (концевые и моментные реле) в режиме работы МЕСТНОЕ при настройке СТИЛЬ МЕСТНОГО = МБКВ модифицировано относительно штатного: реле К1-К4 (К7–К10) обрабатывают только сигналы положения и момента, с них снимается сигнализация от нажатия кнопки **STOP** и сигнализация аварий. Выбор в меню настроек способа сигнализации аварий "Нет движения" (РЕАКЦ.НЕТ ДВИЖ.) и "Нет уплотнения" (РЕАКЦ.НЕТ УПЛОТ.) в режиме работы МЕСТНОЕ при настройке СТИЛЬ МЕСТНОГО = МБКВ игнорируется. В случае фиксации указанных аварий взводится соответствующий флаг аварии, что приведёт к срабатыванию реле К5 (К11).

Условие включения красного светодиода в постоянном режиме модифицировано относительно штатного: было (МОМЕНТ ОТКР или МОМЕНТ ЗАКР), стало (МОМЕНТ ОТКР или МОМЕНТ ЗАКР или !АВАРИЯ). Сигналы указаны в терминологии наименований событий, управляющих работой реле ДОП-1 / ДОП-2.

Аварийное отключение двигателя привода должно обеспечиваться внешней аппаратурой управления на основе использования сигнала реле К5 (К11).

## 2.4 Настройка электропривода

### 2.4.1 Общие принципы работы с меню настроек

Привод позволяет производить его полную настройку с использованием панели управления при помощи ряда меню, которые можно выбрать на дисплее. Работа с меню настроек осуществляется с помощью кнопок  $\blacktriangle$  (вверх),  $\blacktriangledown$  (вниз),  $\blacktriangleright$  (ввод),  $\blacktriangleleft$  (отмена), которые используются как для навигации по меню, так и для редактирования значений настроек. Данные кнопки позволяют выбирать то или иное меню, перемещаться по меню, изменять величину параметров, подтверждать или отменять внесенные изменения.

Использование кнопок панели управления для навигации по меню:

$\blacktriangle$  (вверх) – переместить курсор на одну строку вверх (выбрать предыдущий пункт);

$\blacktriangledown$  (вниз) – переместить курсор на одну строку вниз (выбрать следующий пункт);

$\blacktriangleright$  (ввод) – вход в выбранный пункт меню;

$\blacktriangleleft$  (отмена) – выход из текущего меню (пункта меню), а при нахождении в меню верхнего уровня – выход из меню настроек в исходное состояние режима работы (см. рисунок 11).

Использование кнопок панели управления для редактирования числовых параметров настроек:

$\blacktriangleright$  (ввод) – начать редактирование числа в текущей (выбранной) строке / утвердить редактируемую цифру числа и перейти к редактированию следующей цифры / утвердить отредактированное число (повторное нажатие после утверждения последней цифры числа);

$\blacktriangle$  (вверх) – инкрементировать (увеличить на 1) цифру в позиции курсора;

$\blacktriangledown$  (вниз) – декрементировать (уменьшить на 1) цифру в позиции курсора;

$\blacktriangleleft$  (отмена) – отказ от редактирования числа с возвратом значения до редактирования.

Все вводимые числовые значения проходят контроль на нахождение в пределах заданного в коде программы диапазона. В случае ввода недопустимого значения осуществляется автоматический ввод соответствующего предельного значения из допустимого диапазона. В случае ввода недопустимого значения выводится сообщение " $\text{Min} \leq N \leq \text{Max}$ ", где Min и Max – числа, показывающие нижнюю и верхнюю границы диапазона допустимых значений. После нажатия кнопки  $\blacktriangleleft$  восстанавливается исходное значение параметра, которое он имел до редактирования. Максимальное количество разрядов вводимого числа также ограничено в коде программы.



Использование кнопок панели управления для редактирования параметров, представленных списками выбора:

» (ввод) – начать редактирование параметра в текущей строке (редактируемое значение начинает мигать) / принять отображаемое значение из списка выбора и выйти из режима редактирования параметра;

⤴ (вверх) – отобразить в поле значения следующий (с большим индексом) элемент списка выбора (если выбранный элемент списка – последний, дальнейшие нажатия кнопки ⤴ игнорируются);

⤵ (вниз) – отобразить в поле значения предыдущий (с меньшим индексом) элемент списка выбора (если выбранный элемент списка – первый, дальнейшие нажатия кнопки ⤵ игнорируются);

⬅ (отмена) – отказ от редактирования параметра.

Срабатывание активных пунктов меню, инициирующих выполнение команд, визуализируется для пользователя однократным кратковременным стиранием ("промаргиванием") индикации на дисплее.

#### 2.4.2 Начало работы с меню настроек

Для перехода от исходного состояния режима работы (см. рисунок 11) к меню настроек используется кнопка ⬅, которая позволяет выполнить два действия:

а) вход в меню настроек;

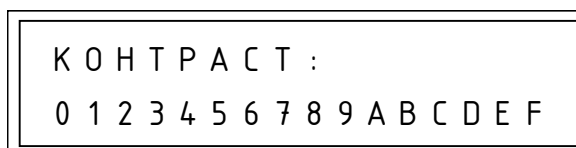
б) регулирование контрастности экрана дисплея одним нажатием.

Для выполнения любого из указанных действий необходимо нажать и удерживать кнопку ⬅.

В течение первых трех секунд удержания кнопки ⬅ на экран в первой строке будет выведена мерцающая надпись, соответствующая исходному режиму работы: "УДАЛЕНН." или "МЕСТНОЕ". Если отпустить кнопку ⬅ во время индикации мерцающей надписи наименования исходного режима, произойдет возврат в исходный режим работы привода.

Если кнопку ⬅ удерживать более трех секунд, мерцающая надпись на экране в первой строке изменится на "МЕНЮ". Если отпустить кнопку ⬅ во время индикации мерцающей надписи "МЕНЮ", произойдет вход в режим местной настройки. На дисплее будет выведен первый пункт меню настроек верхнего уровня (см. п.2.4.3 "Вход в меню настроек", стр. 84).

Если кнопку ⬅ удерживать более шести секунд, произойдет вход в режим регулирования контрастности экрана дисплея одним нажатием. На экране появится следующая индикация:



При продолжающемся удержании кнопки ⬅ начнется циклическое изменение контрастности экрана дисплея с интервалом 1 секунда. Параметр

контрастности инкрементируется начиная с исходного значения, считанного из энергонезависимой памяти. После достижения максимально допустимого значения параметра контрастности, ему присваивается минимально допустимое значение. Указанный процесс изменения контрастности будет циклически повторяться все время, пока пользователь продолжает удерживать кнопку ««. При достижении подходящего уровня контрастности кнопку «« необходимо отпустить. Произойдет выход в исходное состояние режима работы, контрастность сохранит значение на момент отпускания кнопки «« и данное значение будет немедленно записано в энергонезависимую память.

### 2.4.3 Вход в меню настроек

В случае, если пользователь отпустил кнопку «« во время индикации мерцающей надписи "МЕНЮ", произойдет переход в режим местной настройки, в котором возможны следующие уровни доступа:

- уровень "Просмотр" – устанавливается без ввода пароля, при этом возможен просмотр значений основных параметров, а редактирование значений параметров заблокировано;

- уровень "Редактирование" – устанавливается в случае, если пользователь ввел верный пароль, при этом доступно изменение настроек.

Установленный уровень доступа визуализируется зажиганием десятичных точек цифрового индикатора:

- десятичные точки погашены - уровень доступа "Просмотр";
- горит десятичная точка в правом разряде - уровень доступа "Редактирование".

При входе в меню настроек изначально устанавливается уровень доступа "Просмотр". Для установления уровня доступа "Редактирование" необходимо ввести пароль доступа в пункте ВВОД ПАРОЛЯ меню настроек (см. п. 2.4.4.1 "Ввод пароля", стр. 87).

Выход из меню настроек происходит при нажатия кнопки «« во время нахождения в корневом меню. Если текущие значения параметров (значения в оперативной памяти) отличаются от значений параметров в энергонезависимой памяти, то прибор выдает запрос на запись текущих значений параметров в энергонезависимую память:

С О Х Р . К О Н Ф И Г . ?
В В О Д - Д А , В Ы Х . - Н Е Т

В случае, если пользователь нажмет кнопку «» (ввод), будет произведена запись текущих значений параметров в энергонезависимую память и обратное (контрольное) считывание из нее.

Если пользователь нажмет кнопку «« (отмена), из энергонезависимой памяти будут считаны (восстановлены) те значения параметров, которые привод имел до входа в меню настроек.

По окончании указанных действий привод переходит в режим управления приводом.



## 2.4.4 Настройка параметров привода

Меню настройки верхнего уровня (корневое) во всех исполнениях привода содержит следующие пункты: ВВОД ПАРОЛЯ, МОМЕНТ, ПОЛОЖЕНИЕ, ПРОЧИЕ, МЕСТНОЕ УПР., ИНФОРМАЦИЯ.

При опциональном исполнении блока управления привода в корневом меню присутствуют соответствующие им дополнительные пункты: ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН., MODBUS-1, MODBUS-2, PROFIBUS-1, PROFIBUS-2.

Состав отображаемых пунктов зависит от установленного уровня доступа.



Все числовые значения в нижепредставленных иллюстрациях к меню настроек даны для примера.

Пункты меню верхнего уровня имеют следующее назначение:

**ВВОД ПАРОЛЯ** – ввод пароля для получения доступа к изменению настроек привода (установка уровня доступа "Редактирование") (см. п. 2.4.4.1 "Ввод пароля", стр. 87);

**МОМЕНТ** – задание порогов срабатывания реле моментной сигнализации для каждого направления движения, параметра блокировки моментной сигнализации и единицы измерения для вывода значения момента на дисплее (см. п. 2.4.4.2 "Настройка моментных выключателей", стр. 87);

**ПОЛОЖЕНИЕ** – задание положений срабатывания реле путевой сигнализации (см. п. 2.4.4.3 "Настройка путевых выключателей", стр. 91);

**ПРОЧИЕ** – настройка различных параметров привода (см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93);

**МЕСТНОЕ УПР.** – настройка параметров местного управления (см. п. 2.4.4.9 "Задание параметров местного управления", стр. 109);

**ИНФОРМАЦИЯ** – просмотр количества наработанных циклов, данных датчиков положения и момента, просмотр версии и даты программного обеспечения ЭБКВ (см. п. 2.4.4.7 "Просмотр информации о приводе", стр. 102);

**ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН.** – настройка параметров токового датчика для выдачи сигнала о положении выходного вала привода (см. п. 2.4.4.8 "Задание параметров токового датчика положения вала привода", стр. 107);

**MODBUS-1** – настройка параметров удаленного управления по каналу RS485 протокол MODBUS (см. п. 2.4.4.5 "Задание параметров интерфейса RS485 протокол MODBUS", стр. 100);

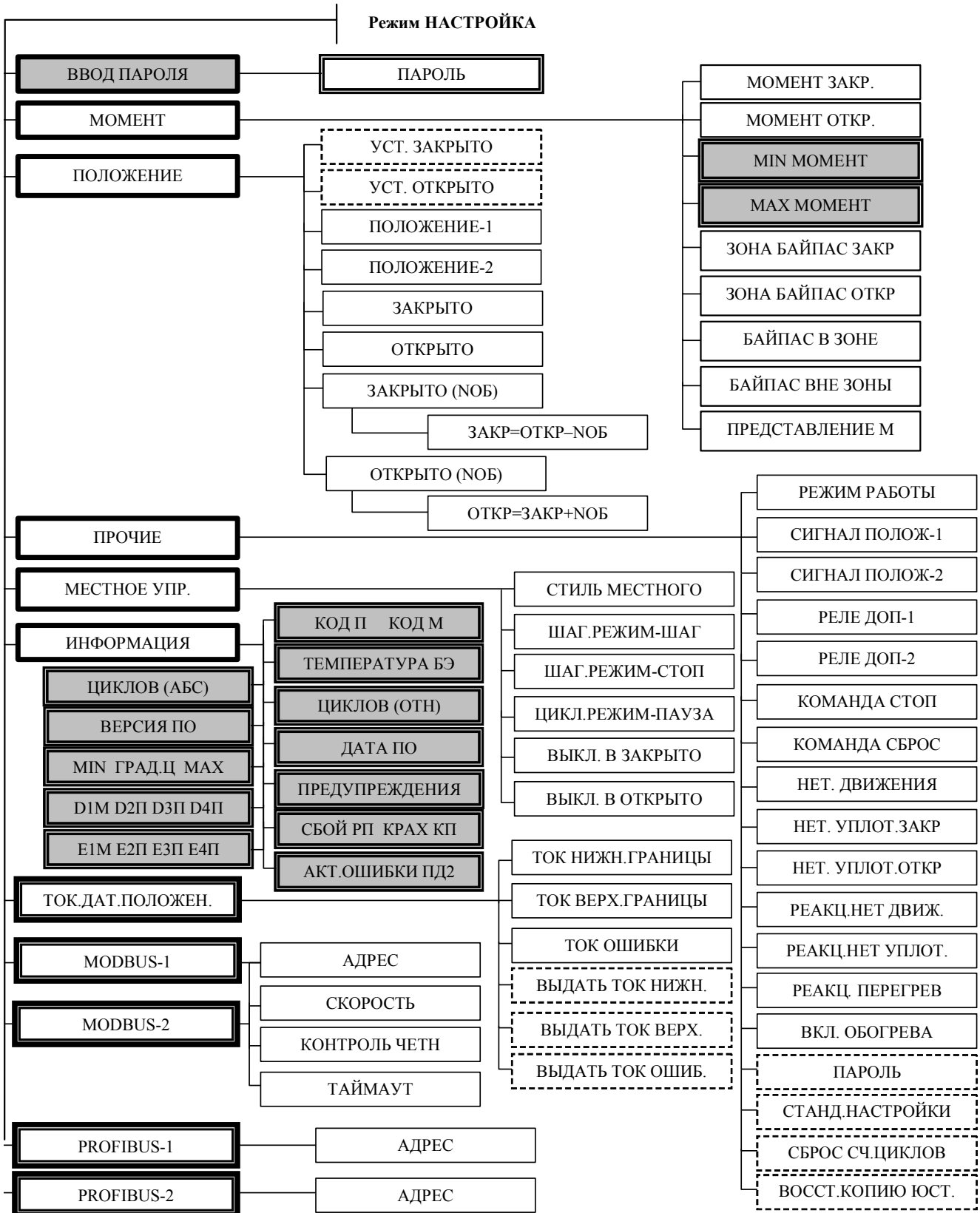
**MODBUS-2** – настройка параметров удаленного управления по дублированному каналу RS485 протокол MODBUS.

**PROFIBUS-1** – настройка параметров удаленного управления по каналу RS485 протокол PROFIBUS (см. п. 2.4.4.6 "Задание параметров интерфейса RS485 протокол PROFIBUS", стр. 102);

**PROFIBUS-2** – настройка параметров удаленного управления по дублированному каналу RS485 протокол PROFIBUS.

Сводная информация о соответствии наименований элементов списка выбора, уровней доступа и числовых значений представлена в приложении Е, стр. 139.

# Структура меню настроек



- отображается только на уровне доступа "Просмотр"
- отображаются на всех уровнях доступа
- присутствуют в меню приводов с соответствующим опциональным исполнением, отображаются на всех уровнях доступа

- доступны только для просмотра на всех уровнях доступа
- просмотр на уровне доступа "Просмотр", редактирование на уровне доступа "Редактирование"
- доступно для редактирования на уровне доступа "Просмотр"
- отображаются только на уровне доступа "Редактирование"

#### 2.4.4.1 Ввод пароля

Для получения доступа к изменению настроек привода (уровень доступа "Редактирование") пользователь должен пройти аутентификацию с помощью пункта меню ВВОД ПАРОЛЯ. Пароль представлен десятичным числом от одной до пяти цифр.

После входа в пункт меню ВВОД ПАРОЛЯ, экран дисплея принимает следующий вид:



Последовательным нажатием кнопок  $\blacktriangle$  или  $\blacktriangledown$  перебираются цифры от нуля до девяти или от девяти до нуля. Ввод требуемой цифры с переходом к следующей позиции осуществляется нажатием кнопки  $\blacktriangleright$ . Каждая вводимая цифра пароля после ее подтверждения замещается символом '\*'. Достаточно ввести только значащие цифры числа, представляющего пароль.

Допустимые значения: 0 – 65535. Заводская настройка: 0.

Если введен верный пароль, загорится правая десятичная точка цифрового индикатора и, после возврата из пункта ВВОД ПАРОЛЯ, текущим пунктом корневого меню станет МОМЕНТ (на уровне доступа "Редактирование" пункт ВВОД ПАРОЛЯ удаляется из корневого меню).

В случае ввода неверного пароля у пользователя останется уровень доступа "Просмотр".

Имеется возможность изменить пароль путем введения его нового значения через меню ПРОЧИЕ / ПАРОЛЬ (см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93).



Запишите пароль и храните в надежном и недоступном для посторонних месте.

#### 2.4.4.2 Настройка моментных выключателей

После выбора меню МОМЕНТ, пользователь получает возможность задать условия срабатывания реле отключения двигателя по моменту (настроить моментные выключатели). Меню МОМЕНТ содержит следующие, последовательно расположенные, пункты: МОМЕНТ ЗАКР, МОМЕНТ ОТКР, MIN МОМЕНТ, MAX МОМЕНТ, ЗОНА БАЙПАС ЗАКР, ЗОНА БАЙПАС ОТКР, БАЙПАС В ЗОНЕ, БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ М.



Пункты MIN МОМЕНТ, MAX МОМЕНТ доступны только для просмотра

Пункты имеют следующее назначение:

МОМЕНТ ЗАКР	
%	1 0 0


МОМЕНТ ЗАКР – задание значения момента нагрузки для движения в направлении "Закрыто", при достижении которого реле К4 (К10) переключается в активное положение. Момент задается в процентах от верхнего предела настройки ограничителя момента привода.


Допустимые значения: 20-100 %. Заводская настройка: 40 %.

МОМЕНТ ОТКР	
%	1 0 0

МОМЕНТ ОТКР – задание значения момента отключения для движения в направлении "Открыто", при достижении которого реле К3 (К9) переключается в активное положение. Момент задается в процентах от верхнего предела настройки ограничителя момента привода.

Допустимые значения: 20-100 %. Заводская настройка: 40 %.

	Во время действия блокировки (байпаса) момента соответствующее моментное реле (К4 или К3 (К10 или К9)) остается в пассивном положении даже при превышении требуемого момента на закрытие.
---	---

	Минимальное и максимальное значения настройки ограничителя крутящего момента (в Н·м), зависящие от типоразмера привода, устанавливаются на заводе изготовителе (см. пункты MIN МОМЕНТ и MAX МОМЕНТ меню МОМЕНТ).
---	--

MIN МОМЕНТ	
Н * м	1 0 0

MIN МОМЕНТ – минимальный предел настройки ограничителя крутящего момента в Н·м, значение определяется типоразмером привода и устанавливаются на заводе изготовителе. Пункт доступен только для просмотра.

MAX МОМЕНТ	
Н * м	3 0 0

MAX МОМЕНТ – максимальный предел настройки ограничителя крутящего момента в Н·м, значение определяется типоразмером привода и устанавливаются на заводе изготовителе. Пункт доступен только для просмотра.

ЗОНА БАЙПАС ЗАКР	
%	1 0

ЗОНА БАЙПАС ЗАКР – задание зоны действия блокировки срабатывания моментного реле К4 (К10) (реле момента при движении в сторону закрывания) в

процентах рабочего хода. Отсчитывается от положения "Открыто" в сторону положения "Закрыто". Например, задание значения 10% означает, что блокировка при закрывании действует в диапазоне рабочего хода 100-90%. Параметр определяет зону действия блокировки срабатывания моментного реле К4 (К10) в промежуточном положении между "Открыто" и "Закрыто". Положения, начиная с "Открыто" и далее за ним в сторону открывания (зона активности путевого реле К1 (К7) - реле положения "Открыто"), безусловно принадлежат к зоне действия блокировки срабатывания моментного реле К4 (К10). В положениях, начиная с "Закрыто" и далее за ним в сторону закрывания (зона активности путевого реле К2 (К8) - реле положения "Закрыто"), блокировка срабатывания моментного реле К4 (К10) не действует – реле срабатывает немедленно при превышении моментом установленного порога срабатывания МОМЕНТ ЗАКР.

Блокировка срабатывания моментного реле К4 (К10) по зоне действия – условная: действует, если вал привода вращается в направлении закрывания.

Допустимые значения: 0-100 %. Заводская настройка: 10 %.

З О Н А	Б А Й П А С	О Т К Р
%		1 0

ЗОНА БАЙПАС ОТКР – задание зоны действия блокировки срабатывания моментного реле К3 (К9) (реле момента при движении в сторону открывания) в процентах рабочего хода. Отсчитывается от положения "Закрыто" в сторону положения "Открыто". Например, задание значения 10% означает, что блокировка при открывании действует в диапазоне рабочего хода 0-10%. Параметр определяет зону действия блокировки срабатывания моментного реле К3 (К9) в промежуточном положении между "Закрыто" и "Открыто". Положения, начиная с "Закрыто" и далее за ним в сторону закрывания (зона активности путевого реле К2 (К8) - реле положения "Закрыто"), безусловно принадлежат к зоне действия блокировки срабатывания моментного реле К3 (К9). В положениях, начиная с "Открыто" и далее за ним в сторону открывания (зона активности путевого реле К1 (К7) - реле положения "Открыто"), блокировка срабатывания моментного реле К3 (К9) не действует – реле срабатывает немедленно при превышении моментом установленного порога срабатывания МОМЕНТ ОТКР.

Блокировка срабатывания моментного реле К3 (К9) по зоне действия – условная: действует, если вал привода вращается в направлении открывания.

Допустимые значения: 0-100 %. Заводская настройка: 10 %.

Б А Й П А С	В	З О Н Е
С Е К		4

БАЙПАС В ЗОНЕ – задание времени блокировки срабатывания моментных реле К3 и К4 (К9 и К10) при нахождении вала привода в зоне действия байпаса (ЗОНА БАЙПАС ЗАКР – для реле К4 (К10), ЗОНА БАЙПАС ОТКР – для реле К3 (К9)).

Время блокировки отсчитывается с момента подачи питания на двигатель привода. Единица измерения – секунда.

Допустимые значения: 0 - 25 секунд. Заводская настройка: 4 секунды.

Значение БАЙПАС В ЗОНЕ = 0 означает, что блокировка срабатывания моментных реле по времени, при нахождении вала в зоне байпаса, отсутствует.

БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ
СЕК 1

БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ – задание времени блокировки срабатывания моментных реле К3 и К4 (К9 и К10) при нахождении вала привода вне зоны действия байпаса (ЗОНА БАЙПАС ЗАКР – для реле К4 (К10), ЗОНА БАЙПАС ОТКР – для реле К3 (К9)).

Время блокировки отсчитывается с момента подачи питания на двигатель привода. Единица измерения – секунда.

Допустимые значения: 0 - 15 секунд. Заводская настройка: 1 секунда.

Значение БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ = 0 означает, что блокировка срабатывания моментных реле по времени при нахождении вала вне зоны байпаса отсутствует.

Алгоритм реализации функции блокировки срабатывания моментных реле следующий:

а) в момент включения двигателя всегда запускается таймер времени байпаса:

- если активна функция отключения отслеживания конечных положений (ОТКРЫТО = ЗАКРЫТО), то зоны байпаса не определены и блокировка осуществляется по времени БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ. Если время БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ = 0, то моментные реле активируются немедленно в случае превышения момента соответствующего знака. Если время БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ  $\neq$  0, то в течение времени БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ срабатывание соответствующего моментного реле блокируется. По истечении времени БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ моментное реле будет активировано, если текущий момент превышает порог срабатывания для соответствующего направления;

- если функция отключения отслеживания конечных положений неактивна (настроены положения ОТКРЫТО  $\neq$  ЗАКРЫТО), то одновременно действуют два способа блокировки срабатывания моментных реле: по времени и по зоне байпаса. При этом блокировка по времени продолжается до истечения времени БАЙПАС В ЗОНЕ, если текущее положение находится в зоне байпаса соответствующего направления, или до истечения времени БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ, если текущее положение находится вне зоны байпаса. После окончания блокировки по времени действует блокировка по зоне: если вал привода вращается с превышенным моментом в зоне действия блокировки, срабатывание соответствующего моментного реле блокируется до момента выхода из зоны байпаса, иначе, если вал привода неподвижен – немедленно активируется соответствующее моментное реле;

б) функция блокировки срабатывания моментных реле работает только в случае включения двигателя привода. В случае вращения вала привода ручным дублиром моментные реле срабатывают немедленно при превышении момента.

П Р Е Д С Т А В Л Е Н И Е   М  
%   М 2

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ М – выбор единиц отображения значения момента на дисплее панели управления привода. Допустимые значения:

- % М2 – процент от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента;


- Н\*М – Ньютон-метр.

Заводская настройка: % М2.

### 2.4.4.3 Настройка путевых выключателей

После выбора меню ПОЛОЖЕНИЕ, пользователь получает возможность настройки положений срабатывания путевых реле положений "Открыто", "Закрыто" (реле К1 и К2 (К7 и К8) соответственно) и двух, произвольно выбираемых, промежуточных (реле К5 и К6 (К11 и К12)).

Меню ПОЛОЖЕНИЕ содержит следующие, последовательно расположенные, пункты: УСТ. ЗАКРЫТО, УСТ. ОТКРЫТО, ПОЛОЖЕНИЕ-1, ПОЛОЖЕНИЕ-2, ЗАКРЫТО, ОТКРЫТО, ЗАКРЫТО (НОБ), ОТКРЫТО (НОБ).



Пункты УСТ. ЗАКРЫТО, УСТ. ОТКРЫТО выводятся на дисплей только на уровне доступа "Редактирование"

Пункты имеют следующее назначение:

У С Т .   З А К Р Ы Т О  
X X X X X X

УСТ.ЗАКРЫТО – задание положения срабатывания путевого реле "Закрыто" (т.е. положение штока арматуры, при прохождении которого в сторону закрытия реле К2 (К8) переключается в активное положение, загорается желтый светодиод, а на цифровом индикаторе высвечивается "]["). При этом фиксируется код датчика пути привода в положении "Закрыто". В поле XXXXXX выводится текущее значение кода датчика пути.

У С Т .   О Т К Р Ы Т О  
X X X X X X

УСТ.ОТКРЫТО – задание положения срабатывания путевого реле "Открыто" (т.е. положение штока арматуры, при прохождении которого в сторону открытия реле К1 (К7) переключается в активное положение, загорается зеленый светодиод, а на цифровом индикаторе высвечивается "≡"). При этом фиксируется код датчика пути привода в положении "Открыто". В поле XXXXXX выводится текущее значение кода датчика пути.

ПОЛОЖЕНИЕ - 1	
%	9 0

ПОЛОЖЕНИЕ-1 – задание положения срабатывания дополнительного реле, настроенного на сигнализацию события "СИГНАЛ ПОЛОЖ-1" (см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93). Задается в процентах открытия арматуры. Значение параметра не влияет на состояние цифровой и светодиодной индикации привода.

Допустимые значения: 0-100 %. Заводская настройка: 90 %.

ПОЛОЖЕНИЕ - 2	
%	1 0

ПОЛОЖЕНИЕ-2 – задание положения срабатывания дополнительного реле, настроенного на сигнализацию события "СИГНАЛ ПОЛОЖ-2" (см. п. 2.4.4.4 "Задание прочих параметров привода", стр. 93). Задается в процентах открытия арматуры. Значение параметра не влияет на состояние цифровой и светодиодной индикации привода.

Допустимые значения: 0-100 %. Заводская настройка: 10 %.

ЗАКРЫТО	
КОД	2 5 0 9 9 0

ЗАКРЫТО – просмотр и редактирование кода датчика положения для положения "Закртыо". Заводская настройка: 0.

ОТКРЫТО	
КОД	2 6 2 1 0 0

ОТКРЫТО – просмотр и редактирование кода датчика положения для положения "Открыто". Заводская настройка: 0.



При прямом вводе кода положений "Закртыо" и "Открыто" необходимо иметь в виду, что за один полный оборот вала привода код пути изменяется на 360 единиц.

ЗАКРЫТО (НОБ)	
КОД	2 5 0 9 9 0

ЗАКРЫТО (НОБ) – данный пункт меню позволяет задать положение "Закртыо" на основе отсчета требуемого количества оборотов вала привода (арматуры) от настроенного предварительно положения "Открыто". Для этого необходимо нажать кнопку **»** – на дисплее появится следующая индикация:

ЗАКР = ОТКР	-	НОБ
НОБ		—




В поле задания количества оборотов NOB ввести требуемое значение (1...2043). После окончания ввода числа на дисплее будет выведено рассчитанное значение кода положения "Закрыто".

О Т К Р Ы Т О ( N O Б )
К О Д                    2 6 2 1 0 0

ОТКРЫТО (NOB) – данный пункт меню позволяет задать положение "Открыто" на основе отсчета требуемого количества оборотов вала привода (арматуры) от настроенного предварительно положения "Закрыто". Для этого необходимо нажать кнопку **»»** – на дисплее появится следующая индикация:


О Т К Р = З А К Р + N O Б
N O Б                    —

В поле задания количества оборотов NOB ввести требуемое значение (1...2043). После окончания ввода числа на дисплее будет выведено рассчитанное значение кода положения "Открыто".

	При использовании способа задания положения "Открыто" и "Закрыто" через ввод количества оборотов вала от противоположного положения, на установленном на арматуру приводе, пользователь должен убедиться, что расчетные положения не вышли за зону рабочего хода привода, чтобы исключить вероятность повреждения арматуры.
--	---

Настройка положений "Открыто" и "Закрыто" осуществляется следующим образом:

- а) выбрать в рассматриваемом меню пункт УСТ.ОТКРЫТО или УСТ.ЗАКРЫТО; в зависимости от того какое положение необходимо настроить;
- б) перевести ручной дублер в рабочее положение (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 71);
- в) вращая маховик ручного дублера, перевести вал привода в требуемое положение;
- г) нажать кнопку **»»**, тем самым назначить текущее положение вала привода, как положение "Открыто" (или "Закрыто").

	Для выключения отслеживания конечных положений (см. п. 2.4.5 " <u>Выключение отслеживания конечных положений</u> ", стр. 111) необходимо при неподвижном вале привода последовательно выполнить команды УСТ.ОТКРЫТО и УСТ.ЗАКРЫТО
---	---

#### 2.4.4.4 Задание прочих параметров привода

После выбора меню ПРОЧИЕ, пользователь получает возможность задать и просмотреть значения некоторых дополнительных параметров привода.

Меню ПРОЧИЕ содержит следующие, последовательно расположенные, пункты: РЕЖИМ РАБОТЫ, СИГНАЛ ПОЛОЖ-1, СИГНАЛ ПОЛОЖ-2,

РЕЛЕ ДОП-1, РЕЛЕ ДОП-2, КОМАНДА СТОП, КОМАНДА СБРОС,  
 НЕТ. ДВИЖЕНИЯ, НЕТ УПЛОТ.ЗАКР, НЕТ УПЛОТ.ОТКР,  
 РЕАКЦ.НЕТ ДВИЖ., РЕАКЦ.НЕТ УПЛОТ., РЕАКЦ. ПЕРЕГРЕВ, ВКЛ. ОБОГРЕВА,  
 ПАРОЛЬ, СТАНД.НАСТРОЙКИ, СБРОС СЧ.ЦИКЛОВ, ВОССТ.КОПИЮ ЮСТ.



Пункты меню ПРОЧИЕ: ПАРОЛЬ, СТАНД.НАСТРОЙКИ, СБРОС СЧ.ЦИКЛОВ, ВОССТ.КОПИЮ ЮСТ. присутствуют в меню только на уровне доступа "Редактирование".

Пункты имеют следующее назначение:

РЕЖИМ РАБОТЫ  
УДАЛЕНН.

РЕЖИМ РАБОТЫ – выбор режима управления приводом, содержит два значения МЕСТНОЕ и УДАЛЕННОЕ:

- МЕСТНОЕ – режим местного управления приводом, при котором управление приводом возможно только с помощью кнопок панели управления привода;
- УДАЛЕНН. – режим удаленного управления приводом, при котором управление приводом возможно с помощью внешних средств управления (щит управления).

Заводская настройка: УДАЛЕНН.

СИГНАЛ ПОЛОЖ - 1  
З\_\_П^^О

СИГНАЛ ПОЛОЖ-1 – задается вид сигнала, формируемого при прохождении валом привода промежуточного положения 1 (данный сигнал выдается с реле К5 или К6 (К11 или К12) при сопоставлении указанного события с данными реле, т.е. в меню ПРОЧИЕ в пунктах РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2 установлено значение ПОЛОЖЕНИЕ-1). Содержит следующие значения:

- З\_\_П^^О – реле в активном состоянии в зоне от ПОЛОЖ-1 до ОТКРЫТО;
- З^^П\_\_О – реле в активном состоянии в зоне от ЗАКРЫТО до ПОЛОЖ-1;
- З\_\_П\_\_О – реле в активном состоянии, когда процент открытия равен ПОЛОЖ-1.

Заводская настройка : З\_\_П^^О.

СИГНАЛ ПОЛОЖ - 2  
З^^П\_\_О

СИГНАЛ ПОЛОЖ-2 – задается вид сигнала, формируемого при прохождении валом привода промежуточного положения 2 (данный сигнал выдается с реле К5 или К6 (К11 или К12) при сопоставлении указанного события с данными реле, т.е. в пунктах РЕЛЕ ДОП-1 или РЕЛЕ ДОП-2 установлено значение ПОЛОЖЕНИЕ-2). Содержит те же значения, что и пункт СИГНАЛ ПОЛОЖ-1. Заводская настройка : З^^П\_\_О.

РЕЛЕ ДОП - 1  
ПОЛОЖЕНИЕ - 1

РЕЛЕ ДОП-1 – выбор события, вызывающего срабатывание реле К5 (К11) (дополнительное реле 1). Содержит следующие значения:

- НЕ ИСП. – реле всегда неактивно;
- ПОЛОЖЕНИЕ-1 – реле К5 (К11) обрабатывает сигнал, заданный в пункте СИГНАЛ ПОЛОЖ-1;
- ПОЛОЖЕНИЕ-2 – реле К5 (К11) обрабатывает сигнал, заданный в пункте СИГНАЛ ПОЛОЖ-2;
- МЕСТНОЕ – привод находится в режиме местного управления (установлено значение МЕСТНОЕ в пункте РЕЖИМ РАБОТЫ);
- НАСТРОЙКА – оператор вошел в режим местной настройки привода и получил доступ к модификации параметров конфигурации (ввел верный пароль);
- НЕИСПР. ДП/ДМ – зафиксирован выход из строя датчика пути или датчика момента;
- ПЕРЕГРЕВ ДВИГ. – термодатчик двигателя сигнализирует о перегреве обмоток двигателя;
- ОТКРЫТО – реле дублирует сигнал реле К1 (К7) (реле положения "Открыто");
- ЗАКРЫТО – реле дублирует сигнал реле К2 (К8) (реле положения "Закрыто");
- МОМЕНТ ОТКР – реле дублирует сигнал реле К3 (К9) (реле момента при движении в сторону открывания арматуры);
- МОМЕНТ ЗАКР – реле дублирует сигнал реле К4 (К10) (реле момента при движении в сторону закрывания арматуры);
- ДВИЖЕНИЕ ОТКР – фиксируется вращение вала привода в направлении открывания;
- ДВИЖЕНИЕ ЗАКР – фиксируется вращение вала привода в направлении закрывания;
- ДВИЖЕНИЕ – фиксируется вращение вала привода (в любом направлении);
- ДВИГ. ВКЛЮЧЕН – на обмотки двигателя подано питание;
- !АВАРИЯ – активен хотя бы один из аварийных сигналов.

Заводская настройка: ПОЛОЖЕНИЕ-1.

РЕЛЕ ДОП - 2  
ПОЛОЖЕНИЕ - 2

РЕЛЕ ДОП-2 – выбор события, вызывающего срабатывание реле К6 (К12) (дополнительное реле 2). Содержит те же значения, что и пункт РЕЛЕ ДОП-1. Заводская настройка: ПОЛОЖЕНИЕ-2.

КОМАНДА СТОП  
ДА

КОМАНДА СТОП – включение функции выдачи команды "Стоп" кнопкой **СТОП** панели управления привода в режиме удаленного управления (см. п.2.3.3 "Команда "Стоп"", стр. 72).

Допустимые значения: ДА (функция включена) или НЕТ (функция выключена). Заводская настройка: ДА.

КОМАНДА СБРОС
ДА

КОМАНДА СБРОС – включение функции сброса хранимого после снятия момента нагрузки активного состояния моментного реле и хранимых сигналов аварий "Авария – нет движения", "Авария – нет уплотнения" кнопкой « панели управления привода в режиме удаленного управления.

Допустимые значения: ДА (функция включена) или НЕТ (функция выключена). Заводская настройка: ДА.

НЕТ ДВИЖЕНИЯ
СЕК 0

НЕТ. ДВИЖЕНИЯ – задание предельного времени (в секундах) отсутствия вращения выходного вала привода при поданном питании на обмотки двигателя, после истечения которого происходит выдача сигнала "Авария – нет движения".

Допустимые значения: 0-5 секунд, заводская настройка: 0.

При задании нулевого значения параметра НЕТ. ДВИЖЕНИЯ сигнал "Авария – нет движения" не формируется.

Способ сигнализации "Авария – нет движения" определяется значением параметра РЕАКЦ. НЕТ ДВИЖ., описанного ниже.

НЕТ УПЛОТ. ЗАКР
СЕК 0

НЕТ УПЛОТ.ЗАКР – задание предельного времени (в секундах) отсутствия срабатывания моментного выключателя после пересечения конечного положения "Закрото".

Допустимые значения: 0-99 секунд, заводская настройка: 0.

Данный параметр определяет работу функции сигнализации "Авария – нет уплотнения в ЗАКРЫТО" при отсутствии срабатывания моментного реле К4 (К10) направления закрывания (не достигнуто заданное значение момента отключения) в течение времени, превышающего заданный порог НЕТ УПЛОТ.ЗАКР в случае, если вращающийся вал привода пересек конечное положение "Закрото".

Способ сигнализации "Авария – нет уплотнения в ЗАКРЫТО" определяется значением параметра РЕАКЦ.НЕТ УПЛОТ, описанного ниже.

При задании нулевого значения параметра НЕТ УПЛОТ.ЗАКР сигнал "Авария – нет уплотнения в ЗАКРЫТО" не формируется.

НЕТ УПЛОТ. ОТКР
СЕК 0

НЕТ УПЛОТ.ОТКР – задание предельного времени (в секундах) отсутствия срабатывания моментного выключателя после пересечения конечного положения "Открыто".

Допустимые значения: 0-99 секунд, заводская настройка: 0.

Данный параметр определяет работу функции сигнализации "Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО" при отсутствии срабатывания моментного реле К3 (К9) направления открывания (не достигнуто заданное значение момента отключения) в течение времени, превышающего заданный порог НЕТ УПЛОТ.ОТКР в случае, если вращающийся вал привода пересек конечное положение "Открыто".

Способ сигнализации "Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО" определяется значением параметра РЕАКЦ.НЕТ УПЛОТ, описанного ниже.


При задании нулевого значения параметра НЕТ УПЛОТ.ОТКР сигнал "Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО" не формируется.

РЕАКЦ.НЕТ ДВИЖ.
XXXXXXXXXXXXXXXX

РЕАКЦ.НЕТ ДВИЖ. – выбор способа сигнализации события «Авария – нет движения». Поле XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX содержит следующие значения:

- СТОП – хранимый флаг "Авария - нет движения" не взводится, исполняется команда "Стоп" (на 0,5 секунды переводятся в активное положение сигнальные реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10));
- СТОП+ИНД – исполняется команда "Стоп" и взводится хранимый флаг "Авария - нет движения", во второй строке дисплея панели управления привода выводится сообщение об аварии "НЕТ ДВИЖЕНИЯ";
- СТОП+ИНД+ОТК/ЗАК – то же, что "СТОП+ИНД", дополнительно производится циклическая активация концевых реле ОТКР / ЗАКР с периодом 2 секунды до сброса аварии.

Заводская настройка: СТОП+ИНД.

	Внимание: в режиме работы МЕСТНОЕ при настройке СТИЛЬ МЕСТНОГО=МБКВ выбор способа сигнализации аварии РЕАКЦ.НЕТ ДВИЖ. игнорируется, при фиксации аварии взводится хранимый флаг "Авария - нет движения".
---	--

Сброс хранимого сигнала "Авария - нет движения" производится одним из трех способов:

- а) нажатие кнопки "Сброс" (кнопка «») панели управления привода (в режиме удаленного управления данная функция кнопки может быть запрещена настройкой меню КОМАНДА СБРОС = НЕТ, либо переводом привода в режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода);
- б) включением двигателя в любом направлении в момент неактивности релейной сигнализации;
- в) по команде цифрового интерфейса, если он присутствует в данном исполнении привода.

РЕАКЦ.НЕТ УПЛОТ.
XXXXXXXXXXXXXXXX

РЕАКЦ.НЕТ УПЛОТ. – выбор способа сигнализации события «Авария – нет уплотнения». Поле XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX содержит следующие значения:

- СТОП – хранимый флаг "Авария - нет уплотнения в ЗАКРЫТО" или "Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО" не взводится, исполняется команда "Стоп";

- СТОП+ИНД – исполняется команда "Стоп" и взводится соответствующий хранимый флаг "Авария - нет уплотнения в ЗАКРЫТО" или "Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО", а во второй строке дисплея панели управления привода выводится сообщение об аварии "НЕТ УПЛ. О" или "НЕТ УПЛ. З" в зависимости от того, в каком положении зафиксирована авария;

- СТОП+ИНД+МОМ – то же, что "СТОП+ИНД", дополнительно производится циклическая активация моментного реле соответствующего направления с периодом 2 секунды до сброса аварии.

Заводская настройка: СТОП+ИНД.



- Внимание: в режиме работы МЕСТНОЕ при настройке СТИЛЬ МЕСТНОГО=МБКВ выбор способа сигнализации аварии РЕАКЦ.НЕТ УПЛОТ. игнорируется, при фиксации аварии взводится соответствующий хранимый флаг "Авария - нет уплотнения в ЗАКРЫТО" или "Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО"

Сброс хранимого сигнала "Авария - нет уплотнения в ЗАКРЫТО" или "Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО" производится так же, как сброс хранимого сигнала "Авария - нет движения".

РЕАКЦ . ПЕРЕГРЕВ
ДА

РЕАКЦ. ПЕРЕГРЕВ – задание защиты двигателя привода от перегрева.

Допустимые значения ДА или НЕТ, заводская настройка: ДА.

Данный параметр определяет активность функции защитного отключения привода "Авария-перегрев". Данная функция исполняется при срабатывании термодатчика двигателя (т.е. при превышении сопротивления цепи термодатчика относительно установленного порога 400 Ом, что соответствует температуре  $\approx 135^{\circ}\text{C}$ ), переводом в активное состояние сигнальных реле К1, К2, К3, К4 (К7, К8, К9, К10) на все время, пока превышена пороговая температура двигателя, а во второй строке дисплея панели управления привода выводится сообщение об аварии "ПЕРЕГРЕВ".

ВКЛ . ОБОГРЕВА
ГРАД , С                      10

ВКЛ. ОБОГРЕВА – задание температуры (в  $^{\circ}\text{C}$ ) блока управления, при достижении которой включается антиконденсатный подогрев блока. Подогрев выключается при достижении температуры ВКЛ. ОБОГРЕВА + 10  $^{\circ}\text{C}$ .

Допустимые значения: 0-35  $^{\circ}\text{C}$ . Заводская настройка: 10.

П А Р О Л Ь  
\* \* \* \* \*

ПАРОЛЬ – задание значения пароля доступа к изменению параметров в меню настроек привода.

Допустимые значения: 0–65535. Заводская настройка: 0.

Данный пункт отображается только на уровне доступа "Редактирование".



Запишите пароль и храните в надежном и недоступном для посторонних месте.

Для восстановления пароля, в случае его утраты, обращайтесь на предприятие-изготовитель привода.

С Т А Н Д . Н А С Т Р О Й К И

СТАНД.НАСТРОЙКИ – восстановление заводских (стандартных) значений пользовательских настроек. При нажатии кнопки » на дисплей выводится запрос для подтверждения намерения пользователя:

В О С С Т . С Т Д . Н А С Т Р ?  
В В О Д - Д А , О Т М - Н Е Т

При повторном нажатии кнопки » производится восстановление заводских (стандартных) значений группы параметров:

Меню МОМЕНТ:

МОМЕНТ ЗАКР, МОМЕНТ ОТКР, ЗОНА БАЙПАС ЗАКР, ЗОНА БАЙПАС ОТКР, БАЙПАС В ЗОНЕ, БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ М.

Меню ПОЛОЖЕНИЕ:

ПОЛОЖЕНИЕ-1, ПОЛОЖЕНИЕ-2, ЗАКРЫТО, ОТКРЫТО.

Меню ПРОЧИЕ:

РЕЖИМ РАБОТЫ, СИГНАЛ ПОЛОЖ-1, СИГНАЛ ПОЛОЖ-2, РЕЛЕ ДОП-1, РЕЛЕ ДОП-2, КОМАНДА СТОП, КОМАНДА СБРОС, НЕТ. ДВИЖЕНИЯ, НЕТ УПЛОТ.ЗАКР, НЕТ УПЛОТ.ОТКР, РЕАКЦ.НЕТ ДВИЖ., РЕАКЦ.НЕТ УПЛОТ., РЕАКЦ. ПЕРЕГРЕВ, ВКЛ. ОБОГРЕВА.

Меню ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН.:

ТОК НИЖН.ГРАНИЦЫ, ТОК ВЕРХ.ГРАНИЦЫ, ТОК ОШИБКИ

Меню MODBUS-1 и MODBUS-2:

АДРЕС, СКОРОСТЬ, КОНТРОЛЬ ЧЕТН., ТАЙМАУТ.

Меню PROFIBUS-1 и PROFIBUS -2:

АДРЕС.

Для отказа от восстановления стандартных значений пользовательских настроек необходимо нажать кнопку « (отмена).



С Б Р О С   С Ч . Ц И К Л О В

СБРОС СЧ.ЦИКЛОВ – позволяет обнулить относительный счетчик циклов. При нажатии кнопки » на дисплей выводится запрос для подтверждения намерения пользователя:

О Б Н У Л . С Ч . Ц И К Л О В ?  
В В О Д - Д А ,   О Т М - Н Е Т

При повторном нажатии кнопки » производится запись в конфигурацию привода текущего значения абсолютного счетчика циклов - базы для вычисления относительного счетчика циклов. Для сохранения результата выполнения пункта меню СБРОС СЧ.ЦИКЛОВ необходимо выйти из меню настроек с сохранением изменений.

Для отказа от обнуления относительного счетчика циклов необходимо нажать кнопку « (отмена).

В О С С Т . К О П И Ю   Ю С Т

ВОССТ.КОПИЮ ЮСТ. – восстановление поврежденной копии структуры юстировочных кодов датчиков положения в энергонезависимой памяти. При нажатии кнопки » на дисплей выводится запрос для подтверждения намерения пользователя:

В О С С Т . К О П И Ю   Ю С Т ?  
В В О Д - Д А ,   О Т М - Н Е Т

При повторном нажатии кнопки » производится восстановление той копии структуры юстировочных кодов датчиков положения, которая повреждена. Если обе копии юстировочных данных исправны или обе копии повреждены, - пункт меню ВОССТ.КОПИЮ ЮСТ. блокируется.

Для отказа от восстановления поврежденной копии юстировочных данных необходимо нажать кнопку « (отмена).

#### 2.4.4.5    Задание параметров интерфейса RS485 протокол MODBUS

После выбора меню MODBUS-1 или MODBUS-2 (меню идентичны), пользователь получает возможность просмотра и изменения параметров интерфейса RS485 протокол MODBUS.



Меню MODBUS-1 (MODBUS-2) содержит следующие, последовательно расположенные, пункты: АДРЕС, СКОРОСТЬ, КОНТРОЛЬ ЧЕТН, ТАЙМАУТ. Пункты имеют следующее назначение:

А Д Р Е С	1
-----------	---

АДРЕС – задание сетевого адреса привода как подчиненного устройства при использовании интерфейса RS485 протокол MODBUS. Допустимые значения: 1-255, заводская настройка: 1 – для MODBUS-1, 2 – для MODBUS-2.

С К О Р О С Т Ъ	
Б О Д	9 6 0 0


СКОРОСТЬ – задание скорости передачи данных. Содержит следующий список значений: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Бод. Заводская настройка: 9600.

К О Н Т Р О Л Ъ   Ч Е Т Н .	
Н Е Т ,   2 С Т О П - Б И Т	

КОНТРОЛЬ ЧЕТН. – задание способа проверки на четность.  
Допустимые значения: НЕТ,2СТОП-БИТ; НЕТ,1СТОП-БИТ; ЧЕТ,1СТОП-БИТ; НЕЧЕТ,1СТОП-БИТ.  
Заводская настройка: НЕТ,2СТОП-БИТ.

Т А Й М А У Т	
0 . 1 С Е К	5 0

ТАЙМАУТ – максимальный временной интервал между адресованными данному каналу MODBUS телеграммами. При отсутствии телеграммы в течение данного времени производится сброс (реинициализация) канала MODBUS. Единица измерения 0,1 с. Допустимые значения: 0 – 255 (0 – 25,5 с). При задании значения 0 данная функция отключена. Заводская настройка: 0.

	- Измененные в текущем сеансе редактирования параметры MODBUS вступают в действие, когда пользователь дает команду сохранения конфигурации при выходе из режима местной настройки. До выхода из режима местной настройки MODBUS продолжает работать с исходными параметрами (до входа в меню настроек).
---	---

Более полную информацию о протоколе обмена информацией MODBUS см. в приложении Г (поставляется отдельным документом при наличии в приводе функции приема и передачи информации о состоянии и настройках привода посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS).

#### 2.4.4.6 Задание параметров интерфейса RS485 протокол PROFIBUS

После выбора меню PROFIBUS-1 или PROFIBUS-2 (меню идентичны), пользователь получает возможность просмотра и изменения параметров интерфейса RS485 протокол PROFIBUS.

Меню PROFIBUS-1 (PROFIBUS-2) содержит один пункт: АДРЕС.

А Д Р Е С
1

АДРЕС – задание сетевого адреса привода при использовании интерфейса RS485 протокол PROFIBUS. Допустимые значения: 1-125, заводская настройка: 1 – для PROFIBUS-1, 2 – для PROFIBUS-2.

Более полную информацию о протоколе обмена информацией PROFIBUS см. в приложении Ж (поставляется отдельным документом при наличии в приводе функции передачи информации о состоянии привода и приема предусмотренных команд управления посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - PROFIBUS).

#### 2.4.4.7 Просмотр информации о приводе

После выбора меню ИНФОРМАЦИЯ, пользователь получает возможность просмотра данных датчиков положения и момента, текущей температуры блока управления, количества наработанных циклов, а также версии и даты программного обеспечения контроллера платы управления ЭБВ. Меню ИНФОРМАЦИЯ содержит следующие, последовательно расположенные, пункты: КОД П КОД М, ТЕМПЕРАТУРА БЭ, ЦИКЛОВ (АБС), ЦИКЛОВ (ОТН), ВЕРСИЯ ПО, ДАТА ПО, MIN ГРАД.Ц МАХ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, D1M D2П D3П D4П, СБОЙ РП КРАХ КП, E1M E2П E3П E4П, АКТ.ОШИБКИ ПД2.



Некоторые пункты меню ИНФОРМАЦИЯ снабжены разъясняющей подсказкой. Для вывода подсказки необходимо нажать кнопку >>

Пункты имеют следующее назначение:

К О Д П	К О Д М
2 6 2 1 4 3	- 5 1 2

КОД П КОД М – текущие значения кода положения вала привода (возрастает при открывании, диапазон возможных значений: 0–735545) и относительного кода момента (отклонение кода момента от значения, при котором зафиксирован ноль момента, диапазон возможных значений: – 512...+511). Положительные значения КОД М соответствуют моменту нагрузки при закрывании, отрицательные – моменту нагрузки при открывании.

Отображаемые значения не могут быть изменены.

Пункт КОД П КОД М позволяет проверить работоспособность датчиков с помощью ручного дублера.

ТЕМПЕРАТУРА БЭ
ГРАД, Ц 35

ТЕМПЕРАТУРА БЭ – просмотр текущей температуры (в °С) внутри блока управления.

ЦИКЛОВ (АБС)
4

ЦИКЛОВ (АБС) – просмотр значения абсолютного счетчика полных циклов отработанных приводом (максимальное значение – 65535 циклов). Один цикл соответствует последовательному изменению состояния привода из положения "Закрыто" в "Открыто" и обратно в "Закрыто".

ЦИКЛОВ (ОТН)
1

ЦИКЛОВ (ОТН) – просмотр значения относительного (сбрасываемого) счетчика полных циклов отработанных приводом.

ВЕРСИЯ ПО
08 : 30 N

ВЕРСИЯ ПО – идентификатор версии программного обеспечения контроллера платы управления ЭБКВ.

ДАТА ПО
09 . 12 . 11

ДАТА ПО – дата программного обеспечения контроллера платы управления ЭБКВ в формате: число.месяц.год.

MIN ГРАД.Ц	MAX
- 60	70

MIN ГРАД.Ц MAX – минимальная и максимальная температуры, зафиксированные датчиком температуры внутри блока управления (в °С).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
ЮСТИРОВКА . 1 = НЕТ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ – индикация сигналов предупреждений производится перелистыванием в нижней строке дисплея с интервалом 1 секунда полного списка предусмотренных сигналов предупреждений в виде сообщений:

<наименование сигнала>= ДА | НЕТ ,

где значение ДА означает, что сигнал активен. Список предусмотренных сигналов предупреждений приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Сигналы предупреждений

Наименование сигнала	Описание
ЮСТИРОВКА.1	Первая копия юстировочных кодов датчиков положения в энергонезависимой памяти отсутствует или повреждена
ЮСТИРОВКА.2	Вторая копия юстировочных кодов датчиков положения в энергонезависимой памяти отсутствует или повреждена
КОНФИГ.1	Первая копия структуры конфигурации привода (совокупность настроек привода) в энергонезависимой памяти отсутствует или повреждена
КОНФИГ.2	Вторая копия структуры конфигурации привода в энергонезависимой памяти отсутствует или повреждена

Сигналы предупреждений предназначены для заблаговременного обнаружения проблем с хранением в энергонезависимой памяти критически важных данных привода: юстировочных кодов датчиков положения и структуры параметров конфигурации (настроек) привода. Активация одного из двух флагов ЮСТИРОВКА.1(2) или КОНФИГ.1(2) означает, что одна из двух хранимых копий повреждена. Повреждение второй копии и активация второго флага из пары флагов ЮСТИРОВКА.1(2) или КОНФИГ.1(2) приведет к неработоспособности привода (ошибка НЕТ.ЮСТ.ДП или ОШ.ЧТ.КОНФ, соответственно). Поврежденная копия данных может быть восстановлена по оставшейся верной копии. Для восстановления поврежденной копии юстировочных кодов датчиков положения необходимо использовать пункт меню настроек ПРОЧИЕ / ВОССТ.КОПИЮ.ЮСТ.

Для восстановления поврежденной копии структуры параметров конфигурации привода надо в меню настроек привода изменить значение любого параметра и выйти из меню с сохранением изменений.

D 1 M	D 2 П	D 3 П	D 4 П
1 F 3	2 3 D	2 9 A	2 1 A

D1M D2П D3П D4П – коды энкодеров (датчиков Холла), входящих в состав счетного узла, выводятся в нижней строке в шестнадцатеричном представлении, диапазон изменения 0-FFF. D1M – код датчика в канале момента, D2П D3П D4П – коды трех датчиков в канале положения.

С Б О Й	Р П	К Р А Х	К П
	0		0

СБОЙ РП КРАХ КП – значения диагностических счетчиков, учитывающих циклы чтения и обработки сигналов датчиков, в которых зафиксирована ошибка расчета положения. СБОЙ РП – количество циклов, при которых был зафиксирован сбой алгоритма расчета. КРАХ КП – количество циклов, при

которых был зафиксирован аномальный разрыв вычисленного значения углового положения относительно предыдущего значения, принятого, как верное. Счетчики СБОЙ РП и КРАХ КП предназначены для заблаговременного обнаружения единичных сбоев системы измерения положения. Серия повторяющихся подряд в течение заданного порогового времени сбойных циклов определения положения, типа СБОЙ РП или КРАХ КП, приведет к активации ошибки СБОЙ РАСЧ.П или КРАХ КОД П соответственно (см. таблицу 9). После фиксации ошибки инкрементация диагностического счетчика сбоев данного типа прекращается.

Е 1 М	Е 2 П	Е 3 П	Е 4 П
0	0	3 7 В	0

Е1М Е2П Е3П Е4П – диагностические счетчики, учитывающие циклы чтения датчиков, в которых зафиксирована ошибка чтения датчиков D1 (момент), D2,D3,D4 (положение), соответственно. Выводится, в шестнадцатеричном представлении, остаток от деления значения счетчика на  $1000_{16}$ . Если датчик продолжает оставаться в аварийном состоянии, то соответствующий ему счетчик будет непрерывно инкрементироваться с частотой опроса датчиков.



Значения диагностических счетчиков СБОЙ РП, КРАХ КП, Е1М, Е2П, Е3П, Е4П не сохраняются после выключения питания.

А К Т . О Ш И Б К И	П Д 2
- - О Ш И Б О К	Н Е Т - -

АКТ.ОШИБКИ ПД2 – индикация активных аварийных сигналов программного модуля – драйвера платы датчиков производится перелистыванием в нижней строке дисплея с интервалом 1 секунда списка наименований активных в данный момент времени аварийных сигналов. Полный список аварийных сигналов, соответствующих битам 16-разрядного слова ошибок системы измерения положения и момента, приведен в таблице 9. В случае отсутствия ошибок в нижней строке дисплея постоянно выводится сообщение “-- ОШИБОК НЕТ --”.

Таблица 9 - Структура 16–разрядного слова ошибок системы измерения положения и момента

Бит (флаг)	Наименование флага	Описание ошибки
0	D1_M_1	В последнем цикле чтения датчиков зафиксирована ошибка энкодера D1 (момент).
1	D2_П_1	В последнем цикле чтения датчиков зафиксирована ошибка энкодера D2 (положение).
2	D3_П_1	В последнем цикле чтения датчиков зафиксирована ошибка энкодера D3 (положение).
3	D4_П_1	В последнем цикле чтения датчиков зафиксирована ошибка энкодера D4 (положение).
4	D1_M	Длительная ошибка энкодера D1 (момент): в серии подряд идущих циклов чтения датчиков длительностью более 20 мс зафиксирована ошибка D1_M_1.
5	D2_П	Длительная ошибка энкодера D2 (положение): в серии подряд идущих циклов чтения датчиков длительностью более 20 мс зафиксирована ошибка D2_П_1.
6	D3_П	Длительная ошибка энкодера D3 (положение): в серии подряд идущих циклов чтения датчиков длительностью более 20 мс зафиксирована ошибка D3_П_1.
7	D4_П	Длительная ошибка энкодера D4 (положение): в серии подряд идущих циклов чтения датчиков длительностью более 20 мс зафиксирована ошибка D4_П_1.
8	РЕСЕТ ПИТАНИЯ	Плата управления производит попытку восстановить работу датчиков путем снятия / восстановления питания (перезагрузки платы датчиков). В процессе перезагрузки сигнал датчиков отсутствует (одновременно активируются флаги ДАТЧИК ПУТИ / ДАТЧИК МОМЕНТА)
9	КРАХ КОД П_1	Разница вычисленного по результатам последнего цикла чтения датчиков значения углового положения вала привода и последнего ранее вычисленного значения, принятого как верное, превысила заданное пороговое значение. Флаг сбрасывается, если после его повторения в серии циклов чтения длительностью более 20 мс взведен флаг длительной ошибки КРАХ КОД П.
10	СБОЙ РАСЧ.П_1	Алгоритм расчета угла поворота вала привода по значениям кода трех энкодеров, входящих в систему измерения углового положения, не смог получить успешный результат на данных последнего цикла чтения. Флаг сбрасывается, если после его повторения в серии циклов чтения длительностью более 20 мс взведен флаг длительной ошибки СБОЙ РАСЧ.П.
11	ДАТЧИК ПУТИ	Ошибка системы измерения углового положения. Флаг взводится одновременно с флагом РЕСЕТ ПИТАНИЯ, если активируется хотя бы один из флагов длительных ошибок энкодеров D1_M, D2_П, D3_П, D4_П. Если после перезагрузки платы датчиков и возобновления опроса остался активным хотя бы один флаг из D2_П, D3_П, D4_П, флаг ДАТЧИК ПУТИ останется активным. Флаг снимется, если снимутся все флаги D2_П, D3_П, D4_П.
12	ДАТЧИК МОМЕНТА	Ошибка системы измерения момента. Флаг взводится одновременно с флагом РЕСЕТ ПИТАНИЯ, если активируется хотя бы один из флагов длительных ошибок энкодеров D1_M, D2_П, D3_П, D4_П. Если после перезагрузки платы датчиков и возобновления опроса остался активным флаг D1_M, флаг ДАТЧИК МОМЕНТА останется активным. Флаг снимется, если снимется флаг D1_M.

## Продолжение таблицы 9

Бит (флаг)	Наименование флага	Описание ошибки
13	НЕТ ЮСТ.ДП	Обе копии структуры юстировочных кодов энкодеров положения в энергонезависимой памяти отсутствуют или повреждены.
14	КРАХ КОД П	Длительная ошибка - аномальный разрыв значений положения: в серии подряд идущих циклов чтения датчиков длительностью более 20 мс зафиксирована ошибка КРАХ КОД П_1. Флаг снимается только снятием питания с модуля управления.
15	СБОЙ РАСЧ.П	Длительная ошибка – сбой расчета положения: в серии подряд идущих циклов чтения датчиков длительностью более 20 мс зафиксирована ошибка СБОЙ РАСЧ.П_1. Флаг снимается только снятием питания с модуля управления.

### 2.4.4.8 Задание параметров токового датчика положения вала привода

После входа в меню ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН. пользователь получает возможность просмотра и изменения параметров интерфейса "токовая петля", выдающего токовый сигнал о положении вала привода (арматуры).

Меню ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН. содержит следующие, последовательно расположенные, пункты: ТОК НИЖН.ГРАНИЦЫ, ТОК ВЕРХ.ГРАНИЦЫ, ТОК ОШИБКИ. Если пользователь после входа в меню ввел верный пароль (получил уровень доступа "Редактирование"), то в меню ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН. появятся дополнительные пункты: ВЫДАТЬ ТОК НИЖН., ВЫДАТЬ ТОК ВЕРХ., ВЫДАТЬ ТОК ОШИБ., предназначенные для облегчения настройки интерфейса.

Пункты имеют следующее назначение:

Т О К   Н И Ж Н . Г Р А Н И Ц Ы	
К О Д	1 6 5

ТОК НИЖН.ГРАНИЦЫ – ввод кодового значения, обеспечивающего значения тока, соответствующего положению "Закрыто". Допустимые значения: 0-1000. Заводская настройка: 165 (выдается ток 4 мА).

Т О К   В Е Р Х . Г Р А Н И Ц Ы	
К О Д	8 2 7

ТОК ВЕРХ.ГРАНИЦЫ – ввод кодового значения, обеспечивающего значения тока, соответствующего положению "Открыто". Допустимые значения: 0-1000. Заводская настройка: 827 (выдается ток 20 мА).

Т О К   О Ш И Б К И	
К О Д	9 9 0

ТОК ОШИБКИ – ввод кодового значения, обеспечивающего значения тока, соответствующего сигналу "Ошибка по положению". Допустимые значения: 0-1000. Заводская настройка: 990 (выдается ток 24 мА).

ВЫДАТЬ ТОК НИЖН .

ВЫДАТЬ ТОК НИЖН. – при нажатии кнопки » в токовой петле задается ток, соответствующий коду ТОК НИЖН.ГРАНИЦЫ (ток положения "Закрото").

ВЫДАТЬ ТОК ВЕРХ .

ВЫДАТЬ ТОК ВЕРХ. – при нажатии кнопки » в токовой петле задается ток, соответствующий коду ТОК ВЕРХ.ГРАНИЦЫ (ток положения "Открито").

ВЫДАТЬ ТОК ОШИБ .

ВЫДАТЬ ТОК ОШИБ. – при нажатии кнопки » в токовой петле задается ток, соответствующий сигналу "Ошибка по положению".

ВНИМАНИЕ!!! С момента входа в меню ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН. прекращается формирование тока, соответствующего положению вала привода (проценту открытия арматуры) и на выход интерфейса подается ток, определяемый кодом ТОК ОШИБКИ, то есть, выдается сигнал "Ошибка по положению". Данный сигнал сохраняется до тех пор, пока не будет выполнена одна из команд ВЫДАТЬ ТОК НИЖН. / ВЫДАТЬ ТОК ВЕРХ. / ВЫДАТЬ ТОК ОШИБ., которые изменяют выдаваемый ток, как описано выше в данном пункте.

Кроме того, законченный (закончившийся подтверждением введенного значения) ввод какого-либо значения кода в пунктах ТОК НИЖН.ГРАНИЦЫ, ТОК ВЕРХ.ГРАНИЦЫ, ТОК ОШИБКИ, приведет к формированию тока, соответствующего введенному значению кода.

Данный технологический режим управления токовой петлей прекращается в момент выхода из меню ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН. – восстанавливается нормальный режим управления током, в соответствии с хранящимися в оперативной памяти контроллера платы управления настройками меню ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН., настройками положений "Закрото" и "Открито" и текущим положением вала привода.

Если пользователь при выходе из меню даст команду сохранить настройки, то дальнейшее управление током интерфейса "токовая петля" в режимах МЕСТНОЕ / УДАЛЕНН. будет продолжаться с новыми настройками.

Если пользователь при выходе из меню откажется от сохранения настроек, то управление током вернется к исходному состоянию до входа пользователя в меню.



#### 2.4.4.9 Задание параметров местного управления



После выбора меню МЕСТНОЕ УПР., пользователь получает возможность задать и просмотреть значения параметров режима местного управления приводом.

Меню МЕСТНОЕ УПР. содержит следующие, последовательно расположенные, пункты: СТИЛЬ МЕСТНОГО, ШАГ.РЕЖИМ-ШАГ, ШАГ.РЕЖИМ-СТОП, ЦИКЛ.РЕЖИМ-ПАУЗА, ВЫКЛ. В ЗАКРЫТО, ВЫКЛ. В ОТКРЫТО.

Пункты имеют следующее назначение:



СТИЛЬ МЕСТНОГО – выбор разновидности режима местного управления приводом, содержит три значения – ЭБКВ, ЭИМУ и МБКВ:

- ЭБКВ – разновидность режима местного управления приводом, при которой отключение двигателя привода в конечных положениях и при аварийных ситуациях производится за счет сигнальных реле положения и момента;
- ЭИМУ – разновидность режима местного управления приводом, при которой отключение двигателя привода в конечных положениях и при аварийных ситуациях производится за счет реле передачи команд "Открывать" и "Закрывать".
- МБКВ - разновидность режима местного управления приводом, при которой реле передачи команд "Открывать" и "Закрывать" и сигнальное реле К6 (К12) (реле ДОП-2) используются для передачи в АСУ состояния кнопок (отпущена / утоплена) местного пульта привода ,  и STOP, соответственно, реле К5 (К11) (реле ДОП-1) передаёт суммарный сигнал !АВАРИЯ, управление основными сигнальными реле К1-К4 (К17-К10) и красным светодиодом также модифицировано (подробное описание - см. п.2.3.8).

Заводская настройка: ЭБКВ.

Подробное описание разновидностей режима местного управления – см. п. 2.3.8 "Разновидности режима местного управления приводом с ЭБКВ".

Пункты меню МЕСТНОЕ УПР., следующие за пунктом СТИЛЬ МЕСТНОГО, присутствуют только в случае задания СТИЛЬ МЕСТНОГО = ЭИМУ.

ШАГ . РЕЖИМ - Ш А Г
С Е К 1

ШАГ.РЕЖИМ-ШАГ – задание длительности (в секундах) фазы включения двигателя в процессе выполнения шагового движения.

Допустимые значения: 1-255 секунд, заводская настройка: 1.

ШАГ . РЕЖИМ - С Т О П
С Е К 0

ШАГ.РЕЖИМ-СТОП – задание длительности (в секундах) фазы останова двигателя в процессе выполнения шагового движения.

Допустимые значения: 0-255 секунд, заводская настройка: 0.

Задание нулевого значения параметра ШАГ.РЕЖИМ-СТОП означает отключение шагового режима движения.

Ц И К Л . Р Е Ж И М - П А У З А
С Е К 1 0

ЦИКЛ.РЕЖИМ-ПАУЗА – задание длительности (в секундах) паузы реверса (нахождения в конечном положении) при работе в технологическом режиме бесконечного выполнения циклов "Открыто", "Закрыто", "Открыто", ...

Допустимые значения: 0-255 секунд, заводская настройка: 10.

Задание нулевого значения параметра ЦИКЛ.РЕЖИМ-ПАУЗА означает отключение технологического режима бесконечного выполнения циклов.

В Ы К Л . В   З А К Р Ы Т О
П О   М О М Е Н Т У

ВЫКЛ.В ЗАКРЫТО – выбор условия выключения двигателя в конечном положении "Закрыто". Параметр принимает значения:

ПО ПОЛОЖЕНИЮ – выключение двигателя производится при достижении углом поворота вала конечного положения "Закрыто".

ПО МОМЕНТУ - выключение двигателя производится при достижении моментом нагрузки на валу двигателя заданного порогового значения (меню МОМЕНТ / МОМЕНТ ЗАКР.).

В Ы К Л . В   О Т К Р Ы Т О
П О   П О Л О Ж Е Н И Ю

ВЫКЛ.В ОТКРЫТО – выбор условия выключения двигателя в конечном положении "Открыто". Параметр принимает те же значения, что и параметр ВЫКЛ. В ЗАКРЫТО, но в отношении направления открывания.

#### 2.4.5 Выключение отслеживания конечных положений

В ходе начальной настройки привода, для установки арматуры в требуемое положение гораздо удобнее использовать двигатель привода, чем ручной дублер. Чтобы при этом конечные положения, ранее занесенные в память ЭБКВ (и остающиеся актуальными вплоть до момента занесения новых) не влияли на работу двигателя, необходимо выключить отслеживание конечных положений. Для этого нужно одно и то же положение арматуры ввести одновременно и как конечное на открытие, и как конечное на закрытие. В этом режиме на индикации ЭБКВ попеременно высвечивается "]" [" и "≡". Установка конечных положений при этом выполняется по следующему алгоритму.

В исходном состоянии арматура должна быть или полностью закрыта, или полностью открыта. Не меняя положения арматуры, нужно установить конечное положение на закрытие и конечное положение на открытие (см. п.п. 2.4.4.3 "Настройка путевых выключателей", стр. 91). При этом на приводе появится мигающая индикация "]" [" и "≡". С помощью электродвигателя перевести арматуру в противоположное положение, остановив привод кнопкой **STOP** на панели управления привода, либо на щите управления. В процессе движения и после останова мигание на индикации привода будет продолжаться, что говорит о том, что конечные положения не отслеживаются. В соответствии с п.п. 2.4.4.3 "Настройка путевых выключателей" (стр. 91) ввести конечное положение соответствующее текущему положению арматуры. На этом установка обоих конечных положений завершена.



В связи с тем, что во время настройки конечные положения арматуры не отслеживаются, использовать двигатель привода нужно очень осторожно, и, во избежание аварийных ситуаций, факт открытия или закрытия необходимо контролировать по положению штока арматуры, останавливая двигатель заблаговременно и доводя задвижку до нужного положения вручную.

#### 2.4.6 Работа с ЭБКВ при отсутствии силового питания

В приводе с ЭБКВ предусмотрена возможность ограниченного функционирования без силового питания. Для этого на клеммнике электрических соединений предусмотрены контакты, на которые можно подавать напряжение постоянного тока 24 В для электропитания ЭБКВ (см п.п. 2.2.3 "Электрическое подключение", стр. 52):

- контакты 3, 4 разъема XS4 при клеммном подключении через кабельные вводы;
- контакты 42, 43 разъема XS1 при штепсельном подключении через кабельные вводы;
- контакты 18, 19 разъема XS2 при штепсельном подключении без кабельных вводов.

В таком режиме на индикации привода отображается текущее состояние привода и арматуры, а с помощью панели управления привода можно просмотреть и изменить параметры конфигурации, хранящиеся в энергонезависимой памяти. Токовый выход 4-20 мА при этом не запитывается.

## 2.5 Пробный пуск

Для осуществления первого пуска привода необходимо выполнить следующие действия:

- а) проверьте правильность установки привода на арматуре и правильность электрического подключения;
- б) подайте напряжение питания;
- в) убедитесь в отсутствии сигналов аварии на панели управления 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;
- запустить привод в направление закрывания или открывания арматуры;
- проверить направление движения запорного органа:

1) на панели управления привода при движении в сторону открывания должен мигать зеленый светодиод, а в сторону закрывания должен мигать желтый светодиод;

2) выходной вал привода при движении в сторону открывания должен вращаться против часовой стрелки, а при движении в сторону закрывания – по часовой стрелке (при исполнении привода с закрыванием против часовой стрелки ( $X_0=2$ , см. таблицу 1а), выходной вал привода при движении в сторону открывания должен вращаться по часовой стрелке). Вращение контролировать, смотря сверху на вал привода, предварительно сняв заглушку вала. После проверки установите заглушку на место.



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

д) проведите следующие настройки привода:

- 1) настройте конечные и промежуточные путевые реле (см. п.п. 2.4.4.3 "Настройка путевых выключателей", стр. 91);
- 2) настройте моментные реле (см. п.п. 2.4.4.2 "Настройка моментных выключателей", стр. 87);

е) переведите привод в ручное управление (см. п.п. 2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 71);

ж) с помощью ручного дублера переведите привод в положение "Открыто" и "Закрыто", убедитесь в правильности индикации на панели управления привода;

и) с помощью внешних устройств управления переведите привод в положение "Открыто" и "Закрыто". При этом необходимо проконтролировать:

- автоматическое отключение ручного дублера в момент включения электродвигателя привода;

- правильность индикации на панели управления привода и внешних устройствах 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 температуры окружающего воздуха должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4, а нижнее значение температуры хранения – минус 60°С для всех исполнений приводов. Склаживать в хорошо проветриваемых, сухих помещениях. Защищать от сырости грунта путём хранения на стеллаже или деревянном поддоне.

4.2 Срок хранения приводов в неповрежденной упаковке при использовании консервантов: ЛИТОЛ-24 – не более 12 месяцев; 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 У1, УХЛ1, М1, М5.1, но при этом:

- верхнее значение температуры транспортирования должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4;

- нижнее значение температуры транспортирования минус 60°С для всех исполнений приводов.

– 9 (ОЖ1) - для исполнения Т1.

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

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

## **6 Утилизация**

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

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

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

## Приложение А

### Схемы подключения привода

Таблица А.1 – Соответствие контактов привода с блоком управления Э2

Привод с кабельными вводами		Привод без кабельных вводов.	Наименование цепей
Контакты с клеммным подключением	Контакты со штепсельным 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
XS2.1	XS1.1	XS1.1	ПВ откр НЗ(1)
XS2.2	XS1.2	XS1.2	ПВ откр НЗ(2)
XS2.3	XS1.3	XS1.3	ПВ откр НР(1)
XS2.4	XS1.4	XS1.4	ПВ откр НР(2)
XS2.5	XS1.5	XS1.5	ПВ закр НЗ(1)
XS2.6	XS1.6	XS1.6	ПВ закр НЗ(2)
XS2.7	XS1.7	XS1.7	ПВ закр НР(1)
XS2.8	XS1.8	XS1.8	ПВ закр НР(2)
XS2.9	XS1.9	XS1.9	М откр НЗ(1)
XS2.10	XS1.10	XS1.10	М откр НЗ(2)
XS2.11	XS1.11	XS1.11	М откр НР(1)
XS2.12	XS1.12	XS1.12	М откр НР(2)
XS2.13	XS1.13	XS1.13	М закр НЗ(1)
XS2.14	XS1.14	XS1.14	М закр НЗ(2)
XS2.15	XS1.15	XS1.15	М закр НР(1)
XS2.16	XS1.16	XS1.16	М закр НР(2)
XS2.17	XS1.17	XS1.17	ДОП1 НЗ(1)
XS2.18	XS1.18	XS1.18	ДОП1 НЗ(2)
XS2.19	XS1.19	XS1.19	ДОП1 НР(1)
XS2.20	XS1.20	XS1.20	ДОП1 НР(2)
XS2.21	XS1.21	XS1.21	ДОП2 НЗ(1)
XS2.22	XS1.22	XS1.22	ДОП2 НЗ(2)
XS2.23	XS1.23	XS1.23	ДОП2 НР(1)
XS2.24	XS1.24	XS1.24	ДОП2 НР(2)
-	XS1.25	-	ПВ откр НЗ(1) дубл
-	XS1.26	-	ПВ откр НЗ(2) дубл
-	XS1.27	-	ПВ откр НР(1) дубл
-	XS1.28	-	ПВ откр НР(2) дубл
XS3.8	XS1.32	XS2.8	RS485 В"экр"
XS3.9	XS1.33	XS2.9	Ток. датч. пол.
XS3.10	XS1.34	XS2.10	Ток. датч. пол.
XS3.11	XS1.35	XS2.11	RS485 В"+"
XS3.12	XS1.36	XS2.12	RS485 В"-"
XS3.13	XS1.37	XS2.13	RS485 А"+"
XS3.14	XS1.38	XS2.14	RS485 А"-"
XS3.15	XS1.39	XS2.15	RS485 А"экр"
XS4.1	XS1.40	XS2.16	+24V нст.
XS4.2	XS1.41	XS2.17	GND нст.
XS4.3	XS1.42	XS2.18	GND акк.
XS4.4	XS1.43	XS2.19	+24V акк.
-	XS1.44	-	ПВ закр НЗ(1) дубл
-	XS1.45	-	ПВ закр НЗ(2) дубл
-	XS1.46	-	ПВ закр НР(1) дубл
-	XS1.47	-	ПВ закр НР(2) дубл

Продолжение таблицы А.1

Привод с кабельными вводами		Привод без кабельных вводов. Контакты со штепсельным подключением	Наименование цепей
Контакты с клеммным подключением	Контакты со штепсельным подключением		
XS5.1	XS1.71	XS2.23	~220В - 1
XS5.2	XS1.72	XS2.24	~220В - 2
XS6.1	XS1.49	XS2.4	Местн. Откр-1
XS6.2	XS1.50	XS2.5	Местн. Откр-2
XS6.3	XS1.51	XS2.6	Местн. Закр-1
XS6.4	XS1.52	XS2.7	Местн. Закр-2
-	XS1.53	-	М откр НЗ(1) дубл
-	XS1.54	-	М откр НЗ(2) дубл
-	XS1.55	-	М откр НР(1) дубл
-	XS1.56	-	М откр НР(2) дубл
-	XS1.57	-	М закр НЗ(1) дубл
-	XS1.58	-	М закр НЗ(2) дубл
-	XS1.59	-	М закр НР(1) дубл
-	XS1.60	-	М закр НР(2) дубл
-	XS1.61	-	ДОП1 НЗ(1) дубл
-	XS1.62	-	ДОП1 НЗ(2) дубл
-	XS1.63	-	ДОП1 НР(1) дубл
-	XS1.64	-	ДОП1 НР(2) дубл
-	XS1.65	-	ДОП2 НЗ(1) дубл
-	XS1.66	-	ДОП2 НЗ(2) дубл
-	XS1.67	-	ДОП2 НР(1) дубл
-	XS1.68	-	ДОП2 НР(2) дубл

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

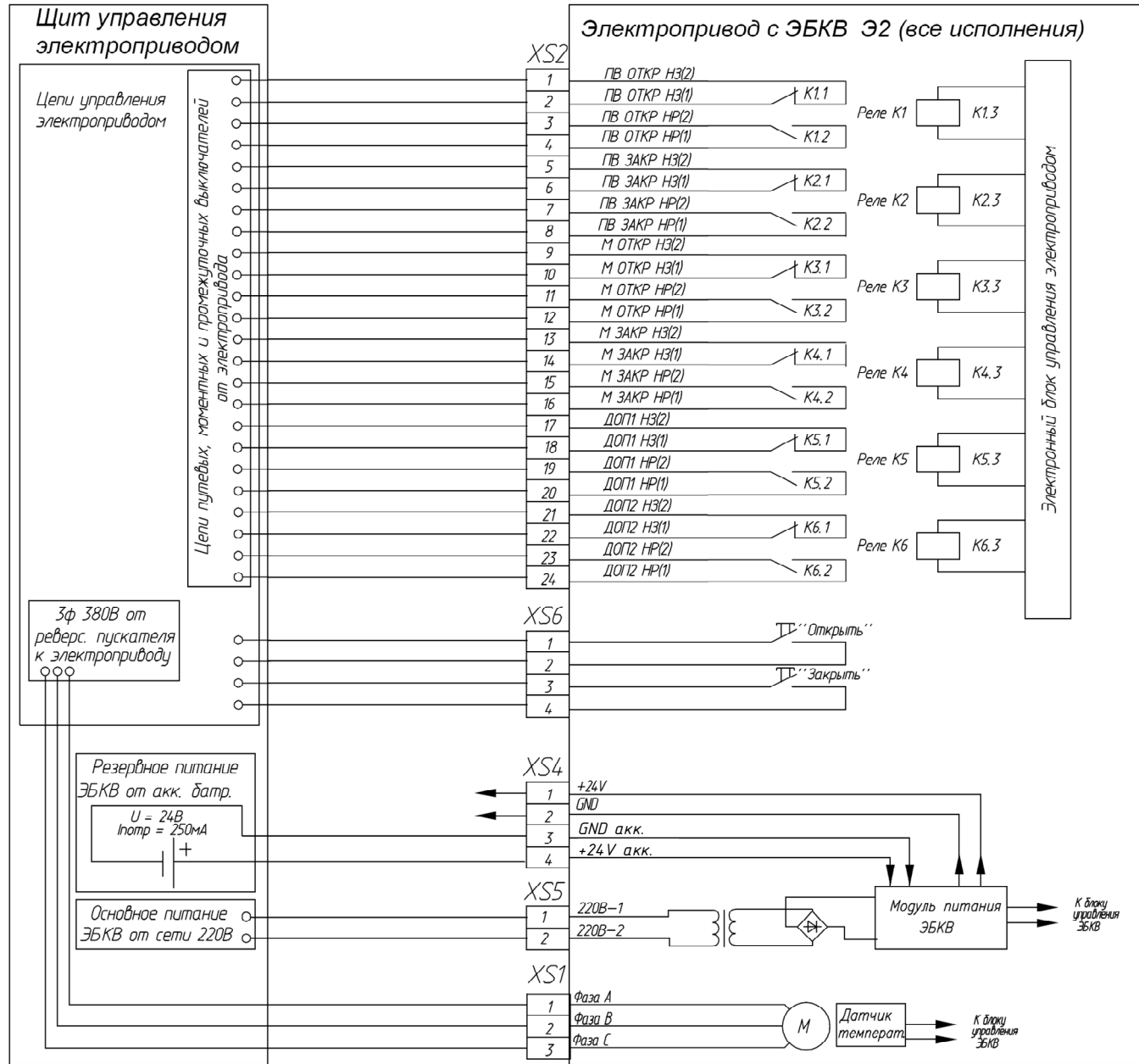


Рисунок А.1а – Схема подключения цепей управления, сигнализации и электропитания привода с использованием функций местного управления (примечания к рисунку на стр. 122)

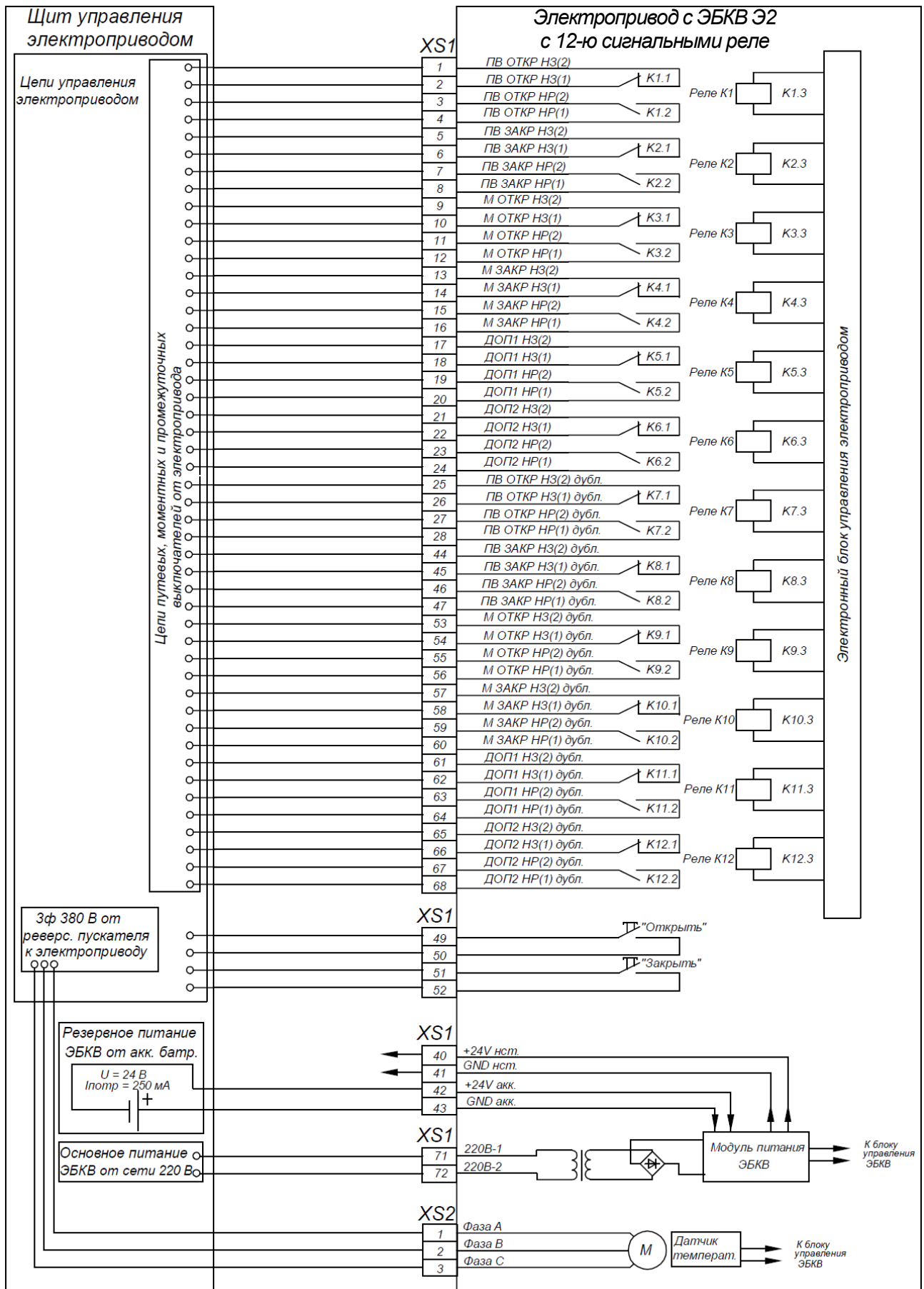


Рисунок А.1б – Привод со штепсельным подключением внутри привода с блоком управления Э2 с двенадцатью сигнальными реле. Схема подключения цепей управления, сигнализации и электропитания привода с использованием функций местного управления (примечания к рисунку на стр. 122)

Примечания к рисункам А.1а и А.1б:

1 Реле К1-К6 (К7-К12), реализующие “сухой” контакт в блоке управления привода, обеспечивают коммутацию:

- цепей переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением до 250 В с силой тока до 3 А для резистивной нагрузки и до 2 А для индуктивной нагрузки ( $\cos \varphi = 0,4$ );
- цепей постоянного тока напряжением до 30 В с силой тока до 3 А для резистивной нагрузки и до 1,5 А для индуктивной нагрузки ( $L/R = 15$  мс).

2 Время срабатывания/отпускания контактов реле К1-К6 – не более 20/10 мс.

3 Сопротивление замкнутых контактов реле К1-К6 – не более 100 мОм, минимальная коммутируемая нагрузка – 10 мА, 12 В.

4 При отсутствии основного и резервного питания ЭБКВ (ЭБКВ полностью обесточен) контакты реле К1-К6 (К7-К12) находятся в активном состоянии, т.е. НЗ - разомкнуты, НР - замкнуты.

5 Состояния контактов реле К1-К6 (К7-К12) на схеме соответствуют их неактивному состоянию при включенном ЭБКВ.

6 Для реле К5 и К6 (К11 и К12) через меню настроек могут быть поставлены в соответствие различные события из списка.

7 Выдача сигналов с контактов разъема XS6 возможна только в режиме местного управления

8 Напряжение +24 В ( $I_{\max} = 200$  мА) с клемм XS4.1 и XS4.2 можно использовать для питания внешних цепей и схем пользователя. Резервное питание поддерживает ЭБКВ полностью в рабочем состоянии в случае пропадания основного питания 220В. Использовать резервное питание необязательно. Отсутствие основного питания не приводит к потере настроечной информации и потере информации о текущем моменте и положении выходного вала электропривода.

9 Допускается использование напряжения 24 В постоянного тока, поданного на клеммы резервного питания XS4.3, XS4.4 вместо напряжения питания 220 В, 50Гц, подаваемого на клеммы XS5.1, XS5.2. При этом напряжение на клеммах XS4.1 и XS4.2 вторичного источника питания отсутствует.

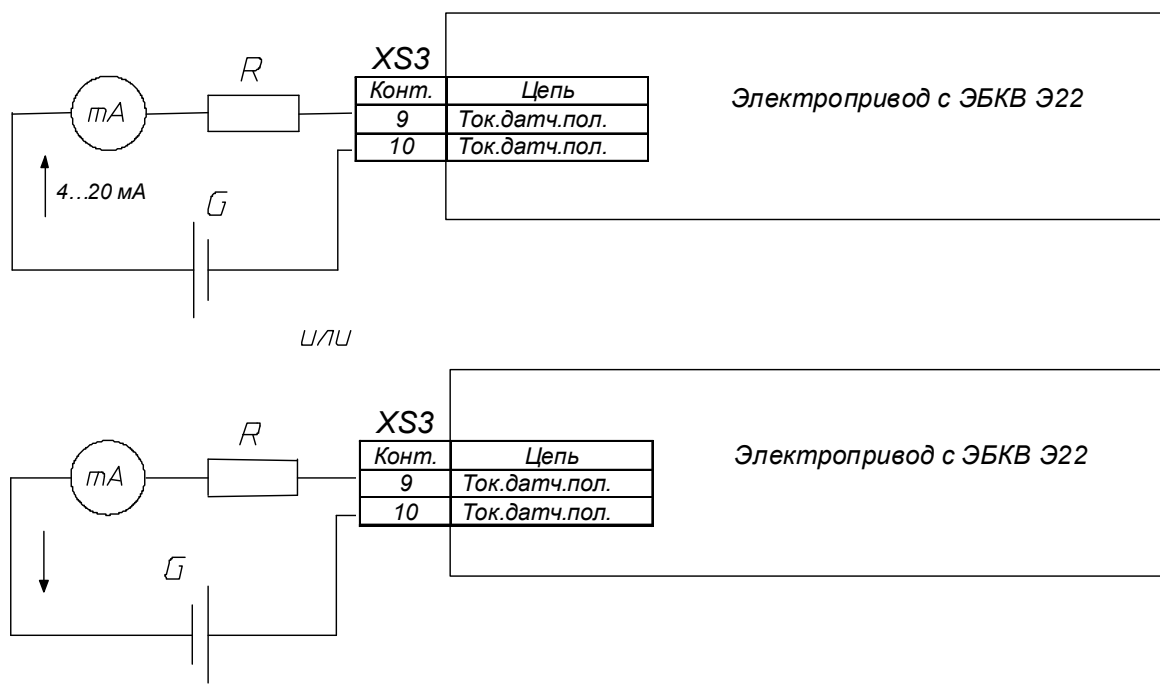
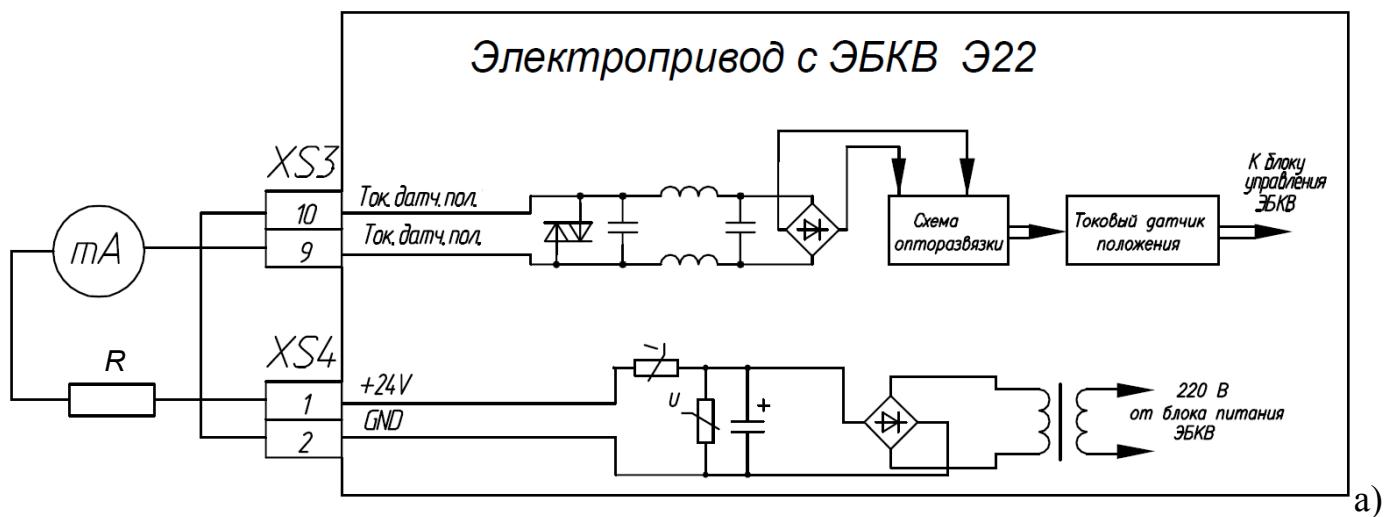


Рисунок А.2– Передача информации о положении выходного вала привода посредством токового сигнала (4–20 мА):

а – с электропитанием 24 В от электропривода; б – с внешним электропитанием

**Примечания**

1 На рисунке А.2а: для питания токового датчика использовано выходное напряжение 24 В от электропривода с клемм XS4.1 и XS4.2. R – нагрузочное сопротивление,  $R < 680 \text{ Ом}$ .

2 На рисунке А.2б: G – источник внешнего питания токового датчика,  $V = 9 \dots 36 \text{ В}$ , R – нагрузочное сопротивление,  $R < (V-9) / 0,02$ .

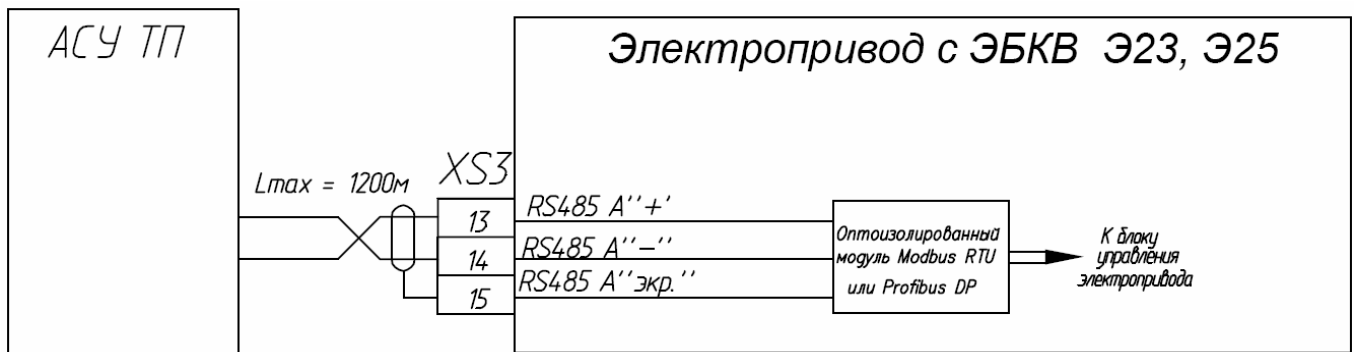


Рисунок А.3 – Прием и передача информации о состоянии и настройках привода посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS или PROFIBUS

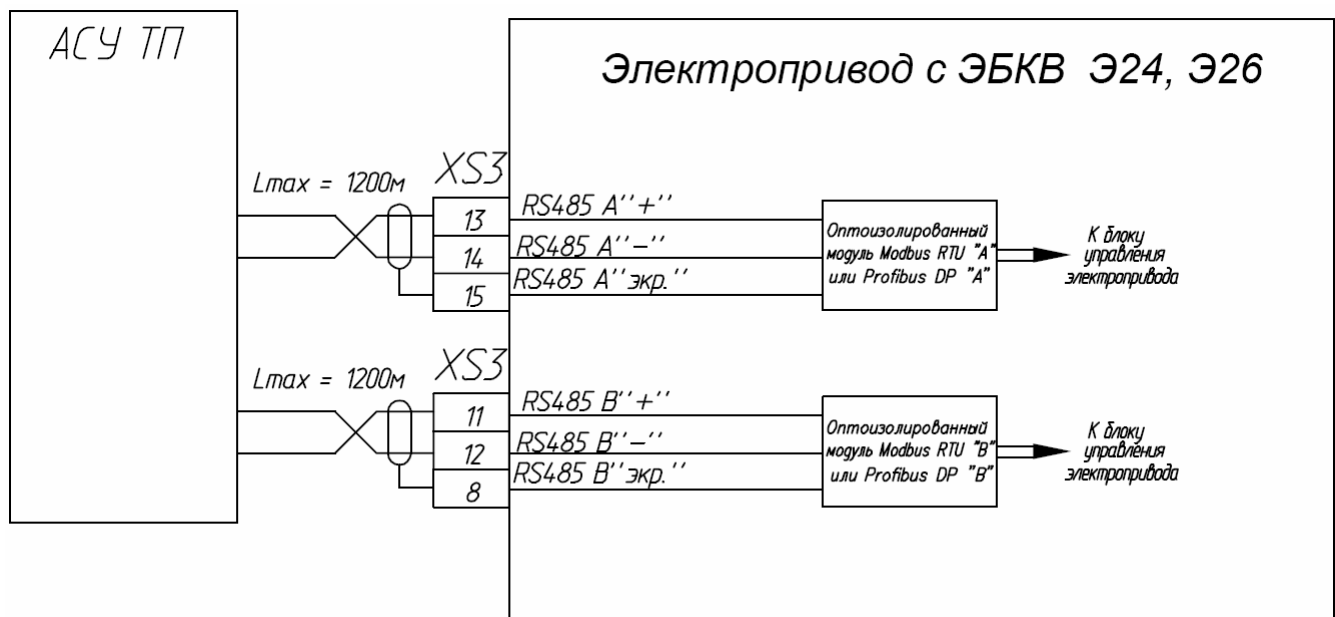


Рисунок А.4– Прием и передача информации о состоянии и настройках привода посредством дублированного цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена - MODBUS или PROFIBUS



## Приложение Б

Таблицы проверки сопротивления изоляции

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

		XS1 <sup>1)</sup> , XS2 <sup>2)</sup> , XS3 <sup>3)</sup>			XS2 <sup>1)</sup> , XS1 <sup>2,3)</sup>																									
		Корпус	Фаза С	Фаза В	Фаза А	ДОП2 НР(2)	ДОП2 НР(1)	ДОП2 НЗ(2)	ДОП2 НЗ(1)	ДОП1 НР(2)	ДОП1 НР(1)	ДОП1 НЗ(2)	ДОП1 НЗ(1)	М закр НР(2)	М закр НР(1)	М закр НЗ(2)	М закр НЗ(1)	М откр НР(2)	М откр НР(1)	М откр НЗ(2)	М откр НЗ(1)	ПВ закр НР(2)	ПВ закр НР(1)	ПВ закр НЗ(2)	ПВ закр НЗ(1)	ПВ откр НР(2)	ПВ откр НР(1)	ПВ откр НЗ(2)	ПВ откр НЗ(1)	
			3	2	1	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
XS2 <sup>1)</sup> , XS1 <sup>2,3)</sup>	ПВ откр НЗ(1)	1																												
	ПВ откр НЗ(2)	2																												
	ПВ откр НР(1)	3																												
	ПВ откр НР(2)	4																												
	ПВ закр НЗ(1)	5																												
	ПВ закр НЗ(2)	6																												
	ПВ закр НР(1)	7																												
	ПВ закр НР(2)	8																												
	М откр НЗ(1)	9																												
	М откр НЗ(2)	10																												
	М откр НР(1)	11																												
	М откр НР(2)	12																												
	М закр НЗ(1)	13																												
	М закр НЗ(2)	14																												
	М закр НР(1)	15																												
	М закр НР(2)	16																												
	ДОП1НЗ(1)	17																												
	ДОП1НЗ(2)	18																												
	ДОП1НР(1)	19																												
	ДОП1НР(2)	20																												
	ДОП2 НЗ(1)	21																												
	ДОП2 НЗ(2)	22																												
	ДОП2 НР(1)	23																												
	ДОП2 НР(2)	24																												

Примечания:

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

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

XS1 <sup>1)</sup> , XS2 <sup>2)</sup> , XS3 <sup>3)</sup>	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, исключая сочетания контактов, выделенные в таблице темным цветом заливки соответствующей ячейки при обесточенном ЭБКВ.

## Приложение В

### Присоединительные размеры электропривода

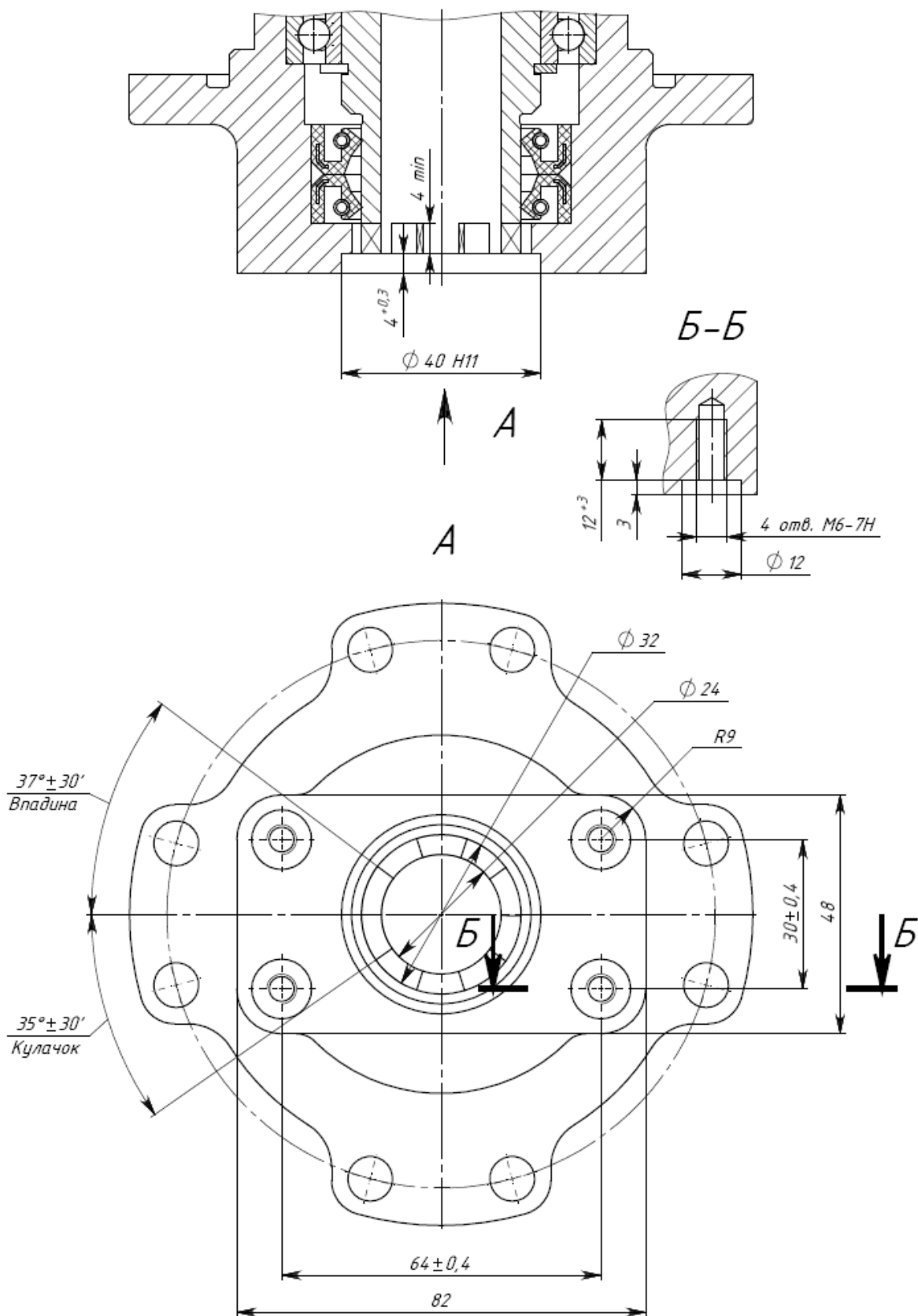


Рисунок В.1 – Присоединение типа МК под кулачки

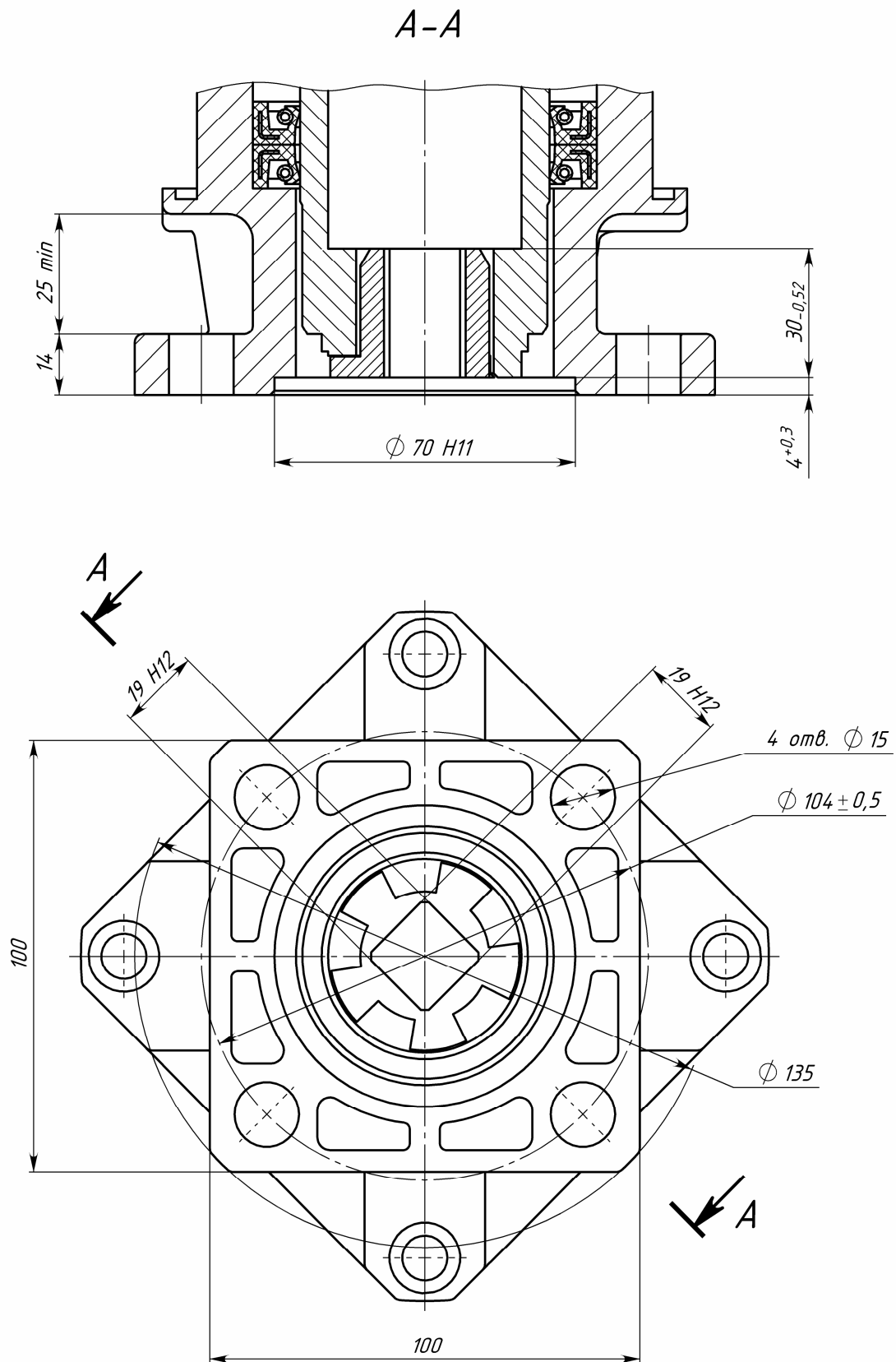


Рисунок В.2 – Присоединение типа АЧ под квадрат

A-A

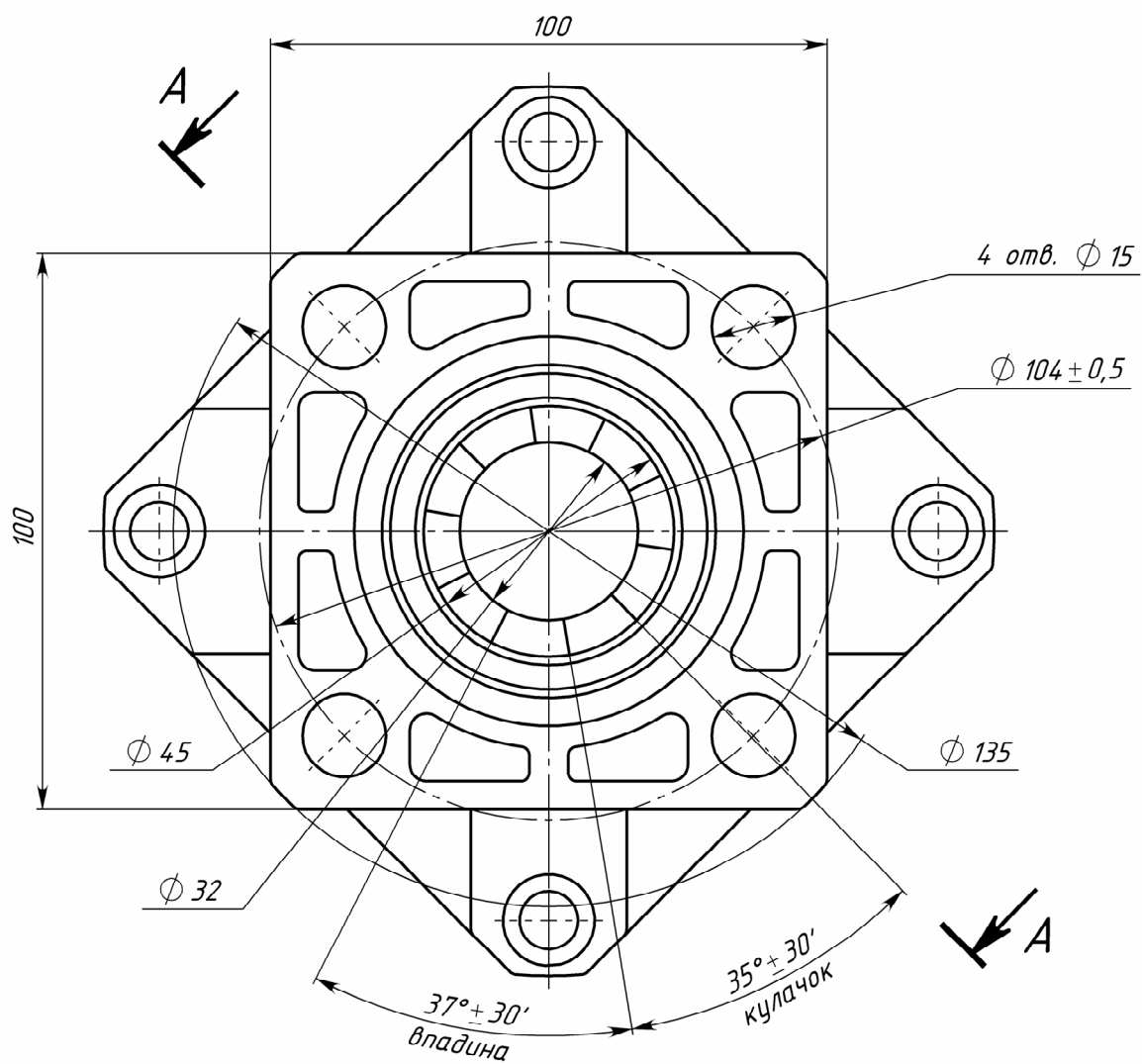
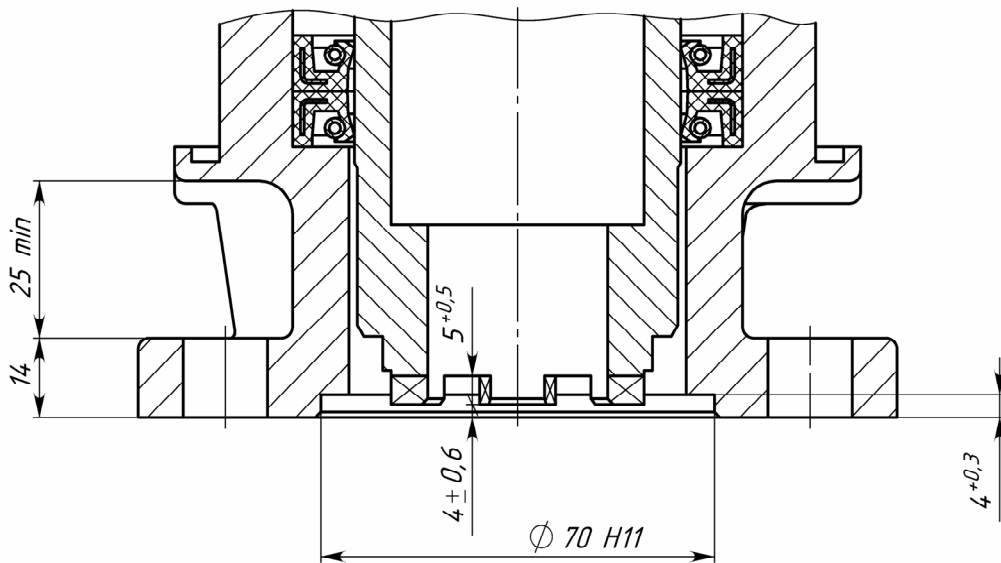


Рисунок В.3 – Присоединение типа АК под кулачки

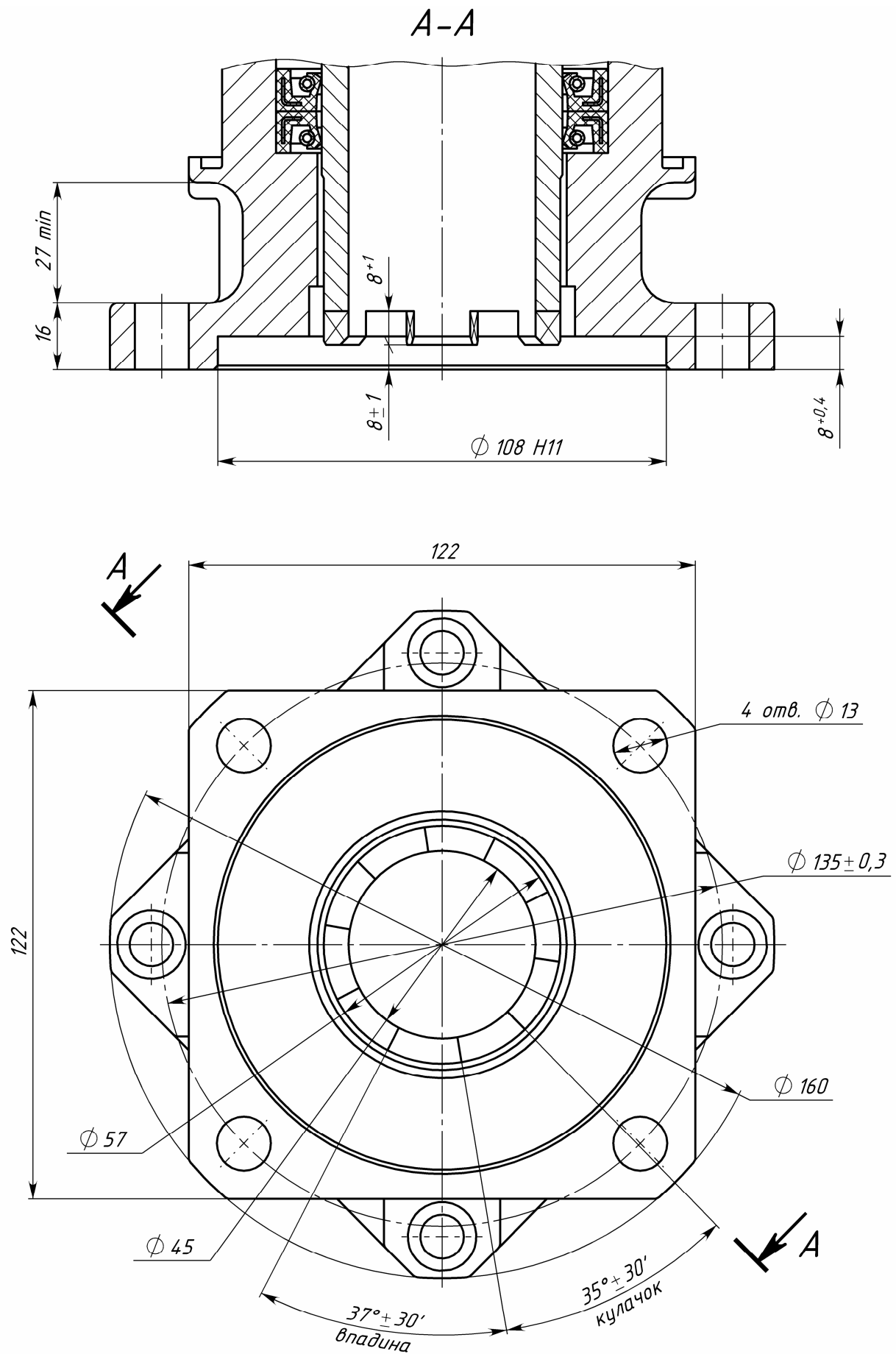


Рисунок В.4 – Присоединение типа Б

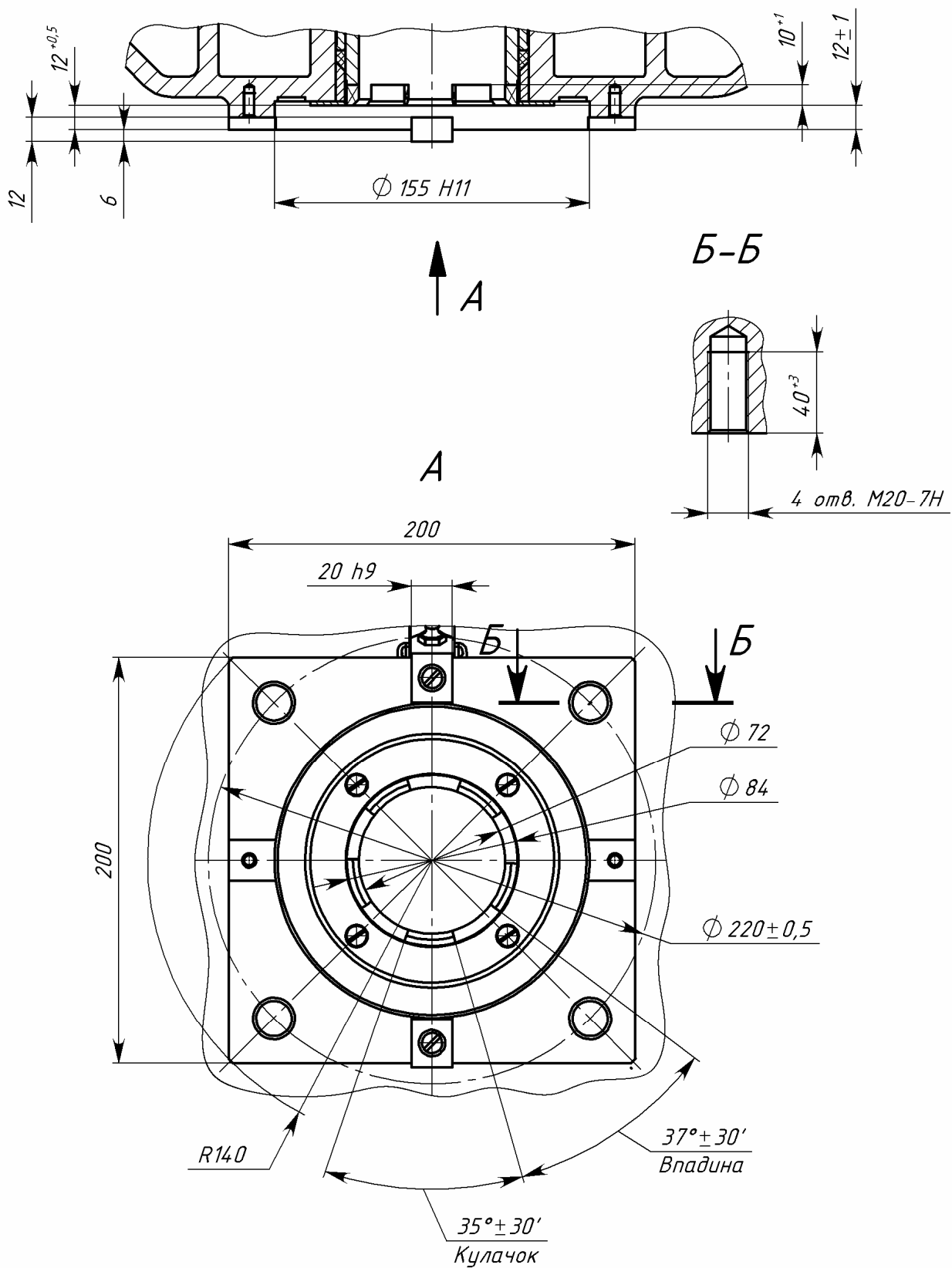


Рисунок В.5 – Присоединение типа В

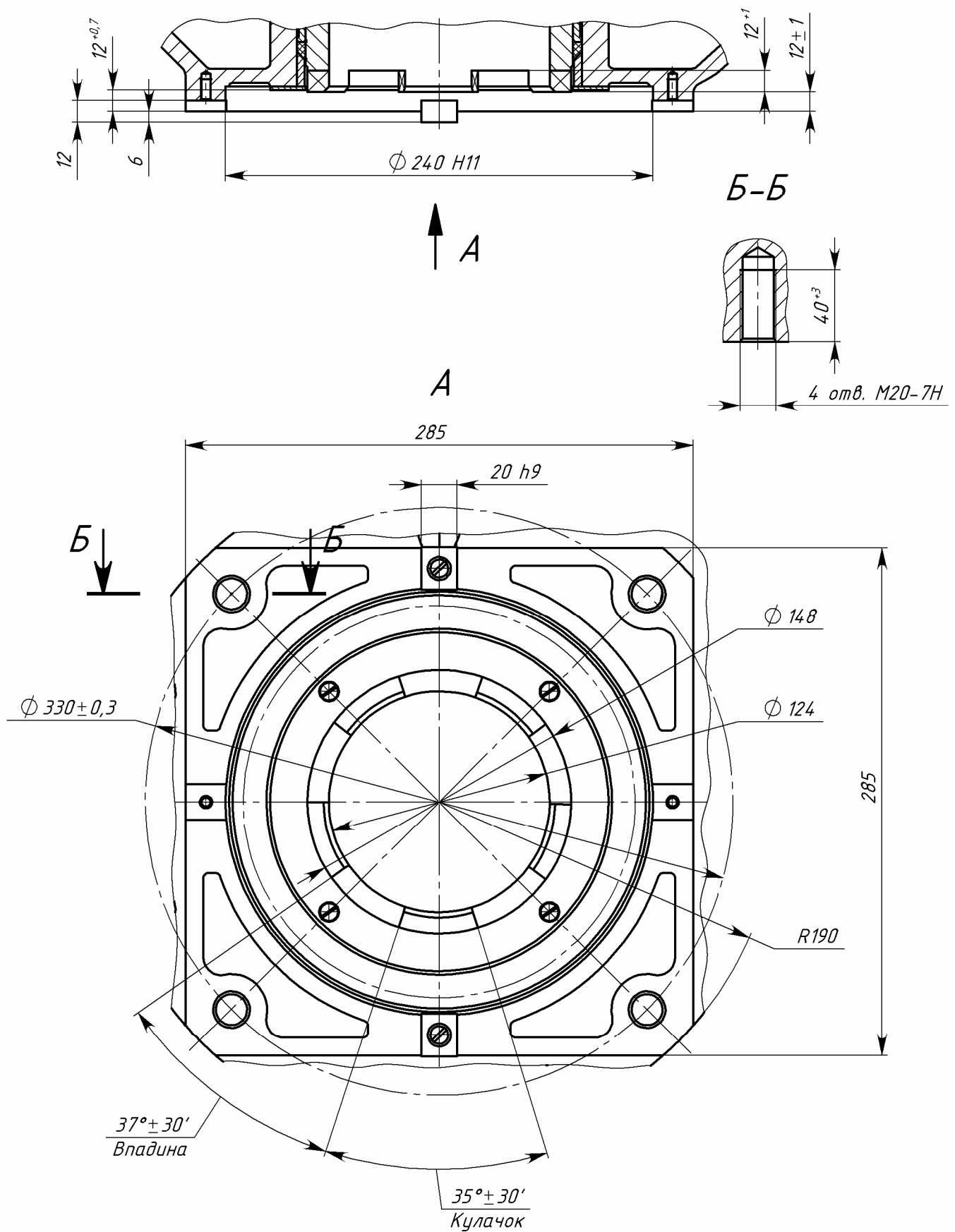


Рисунок В.6 – Присоединение типа Г для конструктивной схемы 410



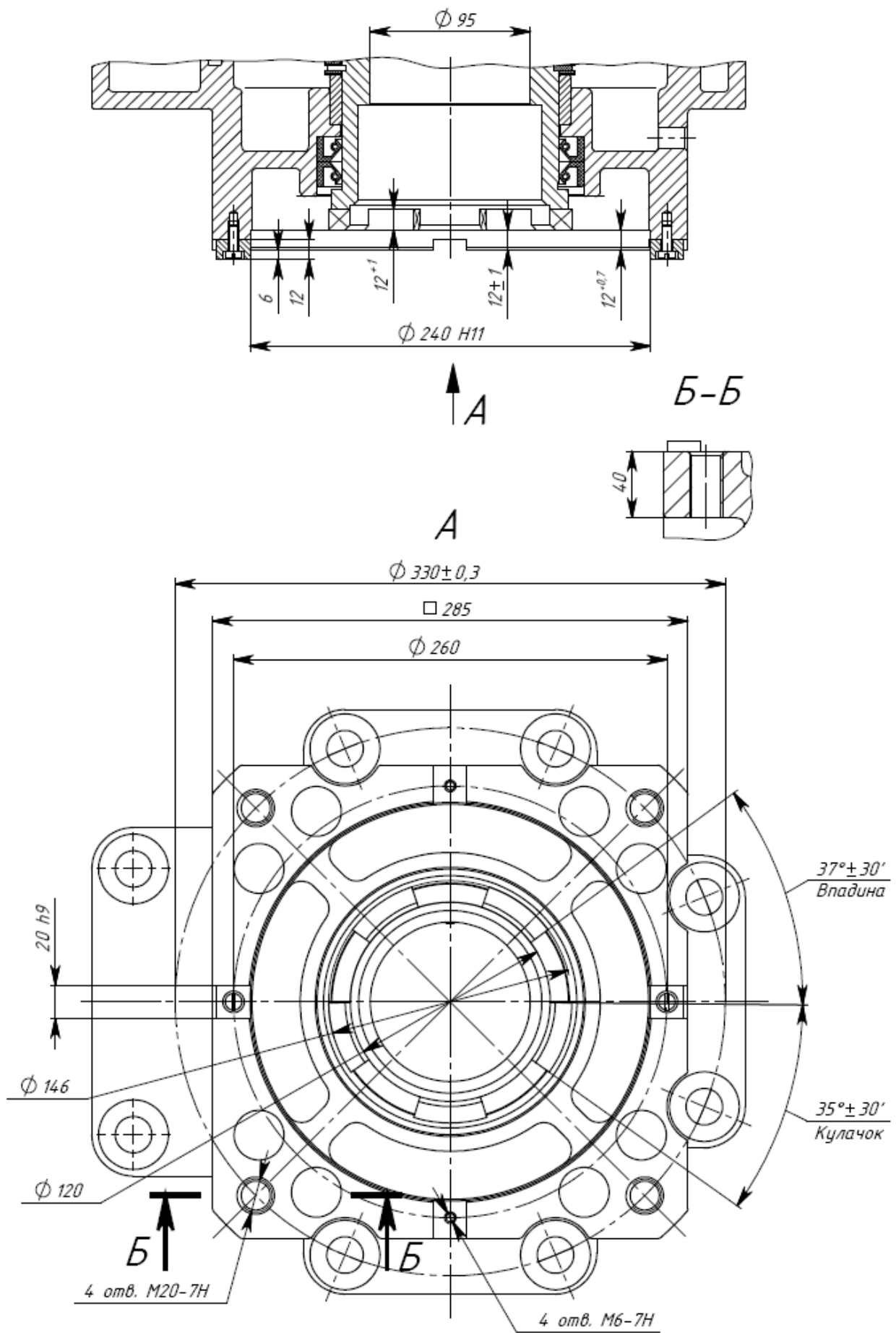


Рисунок В.7 – Присоединение типа Г для конструктивной схемы 43

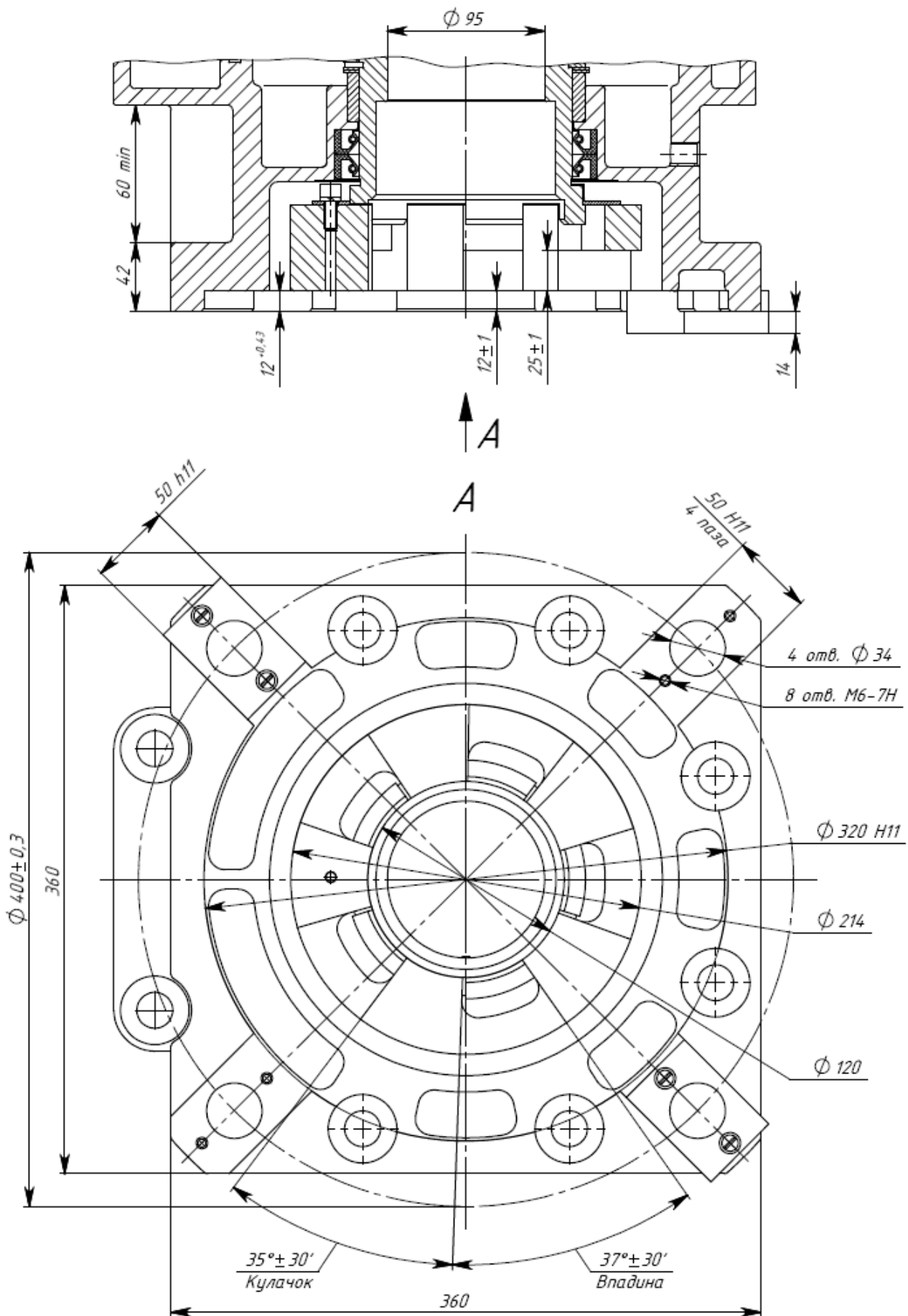


Рисунок В.8 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 43

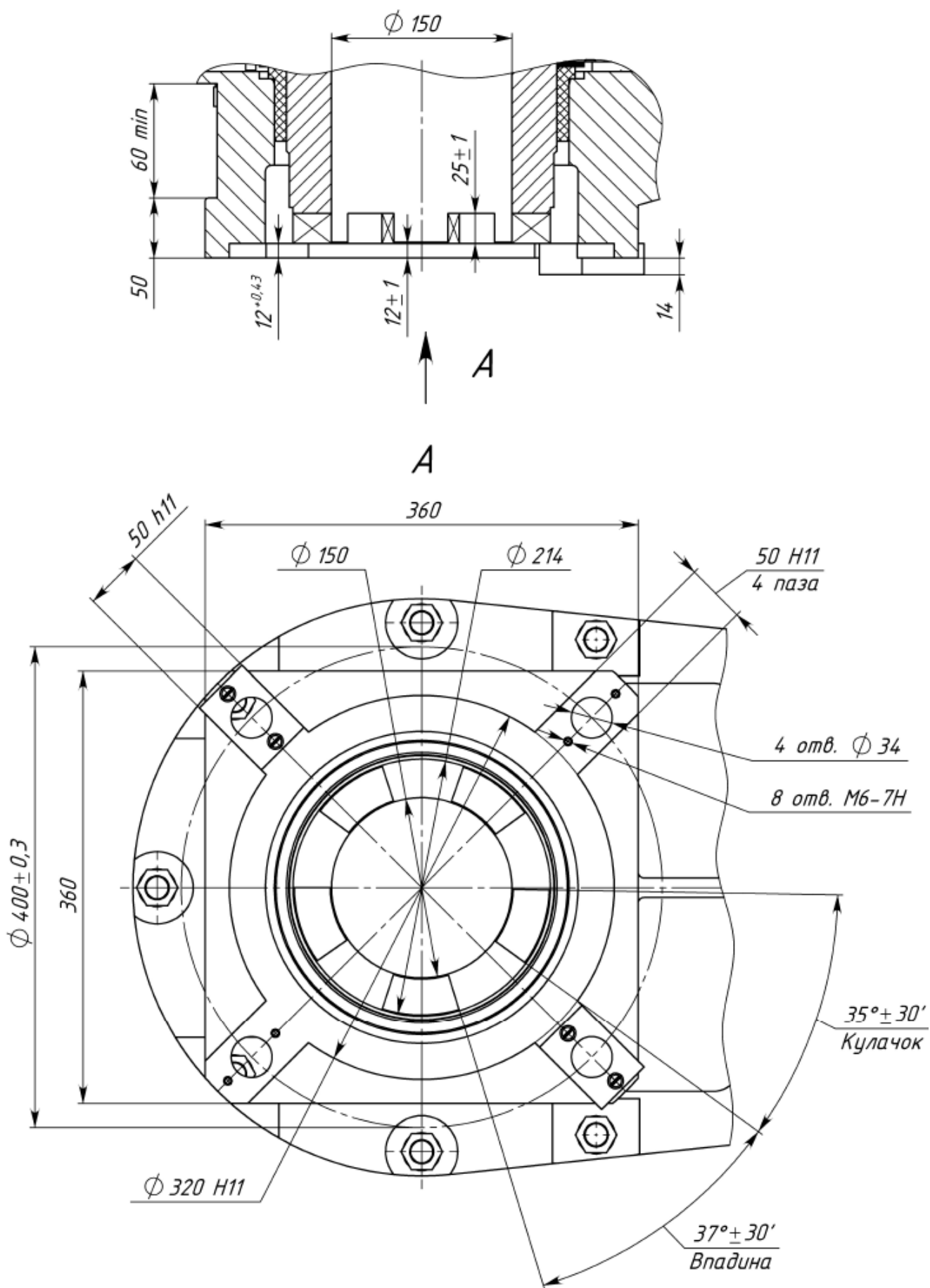


Рисунок В.9 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 430

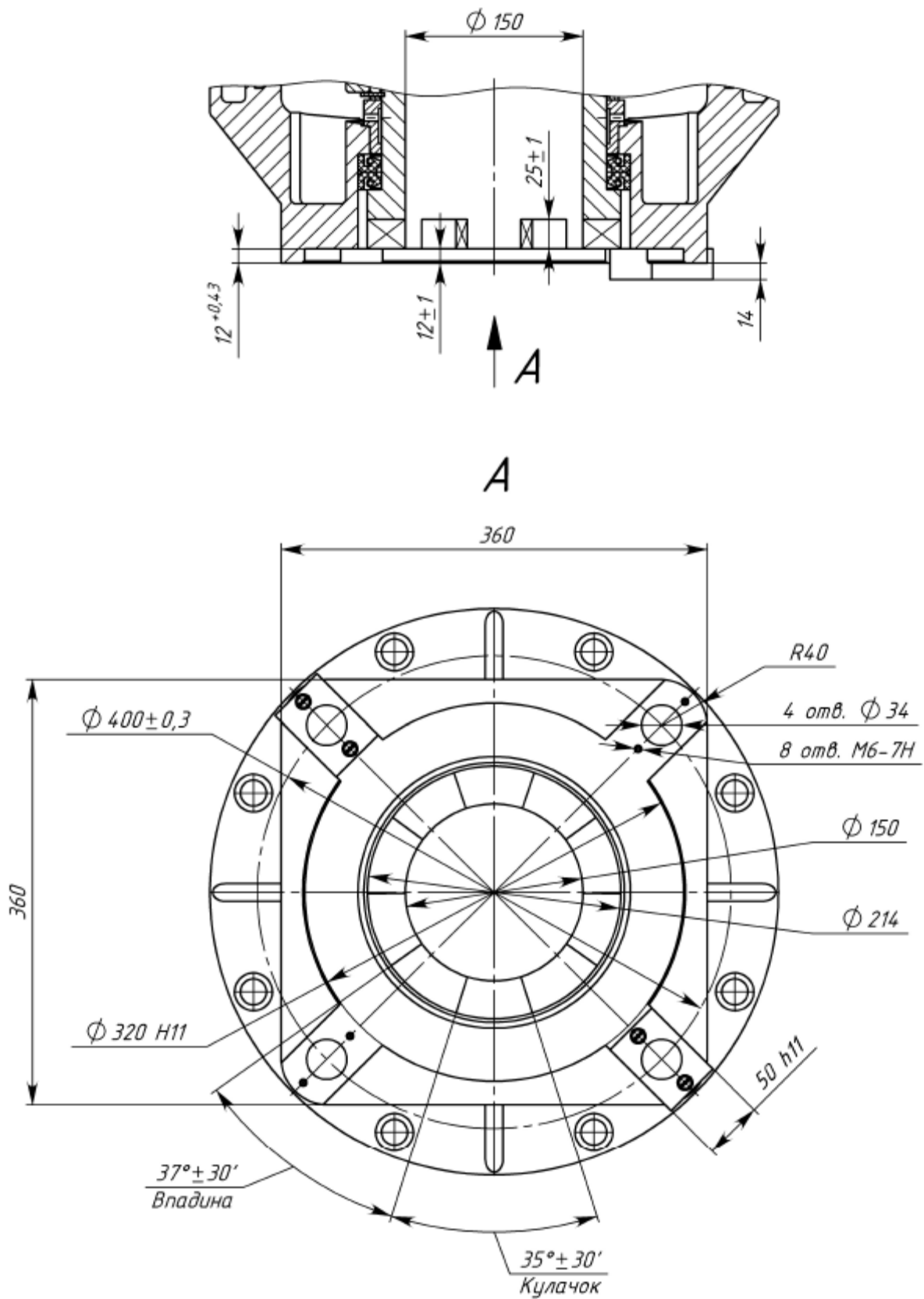


Рисунок В.10 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 44

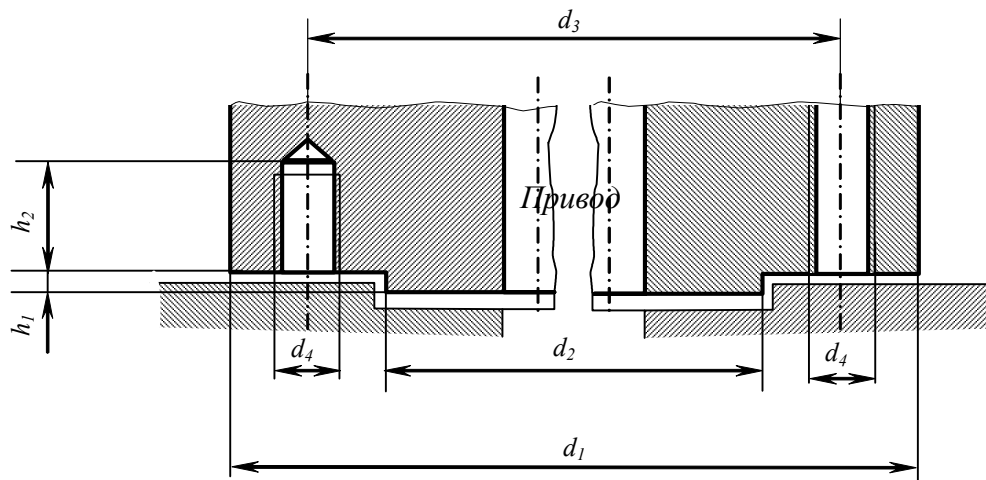









Рисунок В.11 – Размеры фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013

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 Д

### Характеристики режимов работы ЭБКВ

Режим	Индикация активности режима	Возможности работы с панели управления привода	Возможность записи команд по цифровому интерфейсу удаленного управления (в случае его наличия в данном исполнении) *
Местное управление	Надпись "МЕСТНОЕ" в первой строке дисплея	<p>Нажатия кнопок  и  передаются на реле команд "Открывать" и "Закрывать". Нажатие кнопки <b>STOP</b> безусловно вызывает реакцию "Стоп" на сигнальных путевых и моментных реле.</p> <p>Нажатие кнопки  безусловно выполняет команду "Сброс". Удержание кнопки  переводит последовательно в меню настроек, затем в режим регулирования контрастности.</p>	Команды записи запрещены
Удаленное управление	Надпись "УДАЛЕНН." в первой строке дисплея	<p>Кнопки  и  неактивны. Нажатие кнопки <b>STOP</b> вызывает реакцию "Стоп" на сигнальных путевых и моментных реле (при разрешении данной функции кнопки <b>STOP</b> в меню настроек).</p> <p>Нажатие кнопки  выполняет команду "Сброс" (при разрешении данной функции кнопки  в меню настроек).</p> <p>Удержание кнопки  переводит последовательно в меню настроек, затем в режим регулирования контрастности.</p>	Команды записи разрешены
Режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода	Надпись "УДАЛЕНН." в первой строке дисплея	Все кнопки панели управления привода неактивны	Команды записи разрешены (режим возможен только при наличии цифрового интерфейса)
Местная настройка	Мерцающая надпись "МЕСТНОЕ" или "УДАЛЕНН." в первой строке дисплея, либо на дисплее отображен пункт меню настроек	После входа в меню все кнопки панели управления привода активны для действий в меню настроек привода	Команды записи запрещены
Удаленная настройка	Надпись "УДАЛЕНН." в первой строке дисплея. Горит десятичная точка левого разряда цифрового индикатора.	<p>Кнопки  и  неактивны. Нажатие кнопки <b>STOP</b> вызывает реакцию "Стоп" на сигнальных путевых и моментных реле (при разрешении данной функции кнопки <b>STOP</b> в меню настроек).</p> <p>Нажатие кнопки  выполняет команду "Сброс" (при разрешении данной функции кнопки  в меню настроек).</p> <p>Удержание кнопки  не дает никакого эффекта (вход в меню настроек заблокирован).</p>	Команды записи разрешены (режим возможен только при наличии цифрового интерфейса)
Примечание – * Команды чтения разрешены всегда.			

**Приложение Е**  
**Структура и параметры меню настроек**

Таблица Е.1

Уровень		Родительский пункт	Наименование пункта на дисплее	Ед. изм.	Заводск. знач.	Диапазон или наименование значений на дисплее	Примечание
Пр	Ре						
1	2	3	4	5	6	7	8
+	+	-	ВВОД ПАРОЛЯ	-	-	-	Вход в режим авторизации
+	+	-	МОМЕНТ	-	-	-	Вход в меню МОМЕНТ
+	+	-	ПОЛОЖЕНИЕ	-	-	-	Вход в меню ПОЛОЖЕНИЕ
+	+	-	ПРОЧИЕ	-	-	-	Вход в меню ПРОЧИЕ
+	+	-	МЕСТНОЕ УПР.	-	-	-	Вход в меню настройки параметров местного управления
+	+	-	ИНФОРМАЦИЯ	-	-	-	Вход в меню ИНФОРМАЦИЯ
v	v	-	ТОК ДАТ.ПОЛОЖЕН.	-	-	-	Вход в меню опциональной платы "Датчик токовый"
v	v	-	MODBUS-1	-	-	-	Вход в меню опциональной платы "Modbus RTU" (1 плата)
v	v	-	MODBUS-2	-	-	-	Вход в меню опциональной платы "Modbus RTU" (2 плата)
v	v	-	PROFIBUS-1	-	-	-	Вход в меню опциональной платы "Profibus DP" (1 плата)
v	v	-	PROFIBUS-2	-	-	-	Вход в меню опциональной платы "Profibus DP" (2 плата)
i	i	ВВОД ПАРОЛЯ	ПАРОЛЬ #####	-	0	0-65535	Введенные и подтвержденные цифры заменяются на *
o	+	МОМЕНТ	МОМЕНТ ЗАКР % ###	%	40	20-100	Момент отключения при закрывании
o	+	МОМЕНТ	МОМЕНТ ОТКР % ###	%	40	20-100	Момент отключения при открывании
o	o	МОМЕНТ	MIN МОМЕНТ Н*М #####	Н·м	-	25-9600	Заводская настройка – в соответствии с исполнением привода
o	o	МОМЕНТ	MAX МОМЕНТ Н*М #####	Н·м	-	60-24000	Заводская настройка – в соответствии с исполнением привода
o	+	МОМЕНТ	ЗОНА БАЙПАС ЗАКР % ###	%	10	0-100	Зона блокировки срабатывания моментного реле (байпаса) при закрывании
o	+	МОМЕНТ	ЗОНА БАЙПАС ОТКР % ###	%	10	0-100	Зона блокировки срабатывания моментного реле (байпаса) при открывании
o	+	МОМЕНТ	БАЙПАС В ЗОНЕ СЕК #	Сек.	4	0-25	Время блокировки срабатывания моментного реле при открывании и положении в зоне байпаса
o	+	МОМЕНТ	БАЙПАС ВНЕ ЗОНЫ СЕК #	Сек.	1	0-15	Время блокировки срабатывания моментного реле при открывании и положении вне зоны байпаса
o	+	МОМЕНТ	ПРЕДСТАВЛЕНИЕ М #####	-	% M2	% M2	Процент от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента
						Н*М	Ньютон-метр
z	+	ПОЛОЖЕНИЕ	УСТ. ЗАКРЫТО	-	-	-	Нажатием >>> присваивается текущее положение вала
z	+	ПОЛОЖЕНИЕ	УСТ. ОТКРЫТО	-	-	-	Нажатием >>> присваивается текущее положение вала

Продолжение таблицы Е.1



1	2	3	4	5	6	7	8
o	+	ПОЛОЖЕНИЕ	ПОЛОЖЕНИЕ-1 % ####	%	90	0-100	В виде % открытия арматуры (0%-закрыто, 100%-открыто)
o	+	ПОЛОЖЕНИЕ	ПОЛОЖЕНИЕ-2 % ####	%	10	0-100	В виде % открытия арматуры (0%-закрыто, 100%-открыто)
o	+	ПОЛОЖЕНИЕ	ЗАКРЫТО КОД #####	-	0	0-735545	Просмотр и ввод кода положения ЗАКРЫТО
o	+	ПОЛОЖЕНИЕ	ОТКРЫТО КОД #####	-	0	0-735545	Просмотр и ввод кода положения ОТКРЫТО
o	+	ПОЛОЖЕНИЕ	ЗАКРЫТО (НОБ) КОД #####	-	-	0-735545	Просмотр кода положения ЗАКРЫТО и переход к заданию положения ОТКРЫТО через ввод количества оборотов от положения ОТКРЫТО
o	+	ПОЛОЖЕНИЕ	ОТКРЫТО (НОБ) КОД #####	-	-	0-735545	Просмотр кода положения ОТКРЫТО и переход к заданию положения ЗАКРЫТО через ввод количества оборотов от положения ЗАКРЫТО
i	i	ЗАКРЫТО (НОБ) КОД #####	ЗАКР= ОТКР – НОБ НОБ #####	Об	-	1-2043	Задание кода положения ЗАКРЫТО вычитанием введенного количества оборотов вала из кода положения ОТКРЫТО
i	i	ОТКРЫТО (НОБ) КОД #####	ОТКР= ЗАКР + НОБ НОБ #####	Об	-	1-2043	Задание кода положения ОТКРЫТО прибавлением введенного количества оборотов вала к коду положения ЗАКРЫТО
o	+	ПРОЧИЕ	РЕЖИМ РАБОТЫ #####	-	УДАЛЕНН.	УДАЛЕНН. МЕСТНОЕ	Удаленное управление Местное управление
o	+	ПРОЧИЕ	СИГНАЛ ПОЛОЖ-1 #####	-	3_П^О	3_П^О 3^П_О 3_П_О	Реле в активном состоянии в зоне от ПОЛОЖ-1 до ОТКРЫТО Реле в активном состоянии в зоне от ЗАКРЫТО до ПОЛОЖ-1 Реле в активном состоянии, когда процент открытия = ПОЛОЖ-1
o	+	ПРОЧИЕ	СИГНАЛ ПОЛОЖ-2 #####	-	3^П_О	3_П^О 3^П_О 3_П_О	Реле в активном состоянии в зоне от ПОЛОЖ-2 до ОТКРЫТО Реле в активном состоянии в зоне от ЗАКРЫТО до ПОЛОЖ-2 Реле в активном состоянии, когда процент открытия = ПОЛОЖ-2
o	+	ПРОЧИЕ	РЕЛЕ ДОП-1 #####	-	ПОЛОЖЕНИЕ-1	НЕ ИСП. ПОЛОЖЕНИЕ-1 ПОЛОЖЕНИЕ-2 МЕСТНОЕ НАСТРОЙКА НЕИСПР. ДП/ДМ ПЕРЕГРЕВ. ДВИГ. ОТКРЫТО ЗАКРЫТО МОМЕНТ ОТКР МОМЕНТ ЗАКР ДВИЖЕНИЕ ОТКР ДВИЖЕНИЕ ЗАКР ДВИЖЕНИЕ ДВИГ. ВКЛЮЧЕН !АВАРИЯ	Реле всегда в пассивном состоянии Реле обрабатывает сигнал СИГНАЛ ПОЛОЖ-1 Реле обрабатывает сигнал СИГНАЛ ПОЛОЖ-2 Реле в активном состоянии, если параметр конфигурации РЕЖИМ РАБОТЫ = МЕСТНОЕ Реле в активном состоянии, если оператор вошел в режим местной настройки привода и получил доступ к модификации параметров конфигурации (ввел верный пароль) Реле в активном состоянии, если зафиксирован выход из строя датчика пути или датчика момента Реле в активном состоянии, если термодатчик двигателя сигнализирует перегрев обмоток двигателя Реле дублирует сигнал реле К1 (К7) (реле положения "Открыто") Реле дублирует сигнал реле К2 (К8) (реле положения "Закрыто") Реле дублирует сигнал реле К3 (К9) (реле момента при движении в сторону открывания арматуры) Реле дублирует сигнал реле К4 (К10) (реле момента при движении в сторону закрывания арматуры) Фиксируется вращение вала привода в направлении открывания Фиксируется вращение вала привода в направлении закрывания Фиксируется вращение вала привода (в любом направлении) На обмотки двигателя подано питание Активен хотя бы один из аварийных сигналов



Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
o	+	ПРОЧИЕ	РЕЛЕ ДОП-2 #####	-	ПОЛОЖЕНИЕ-2	Список событий РЕЛЕ ДОП-2 совпадает со списком событий РЕЛЕ ДОП-1	
o	+	ПРОЧИЕ	КОМАНДА СТОП	-	ДА	НЕТ	Функция "Команда СТОП" в режиме удаленного управления отключена
						ДА	Функция "Команда СТОП" в режиме удаленного управления включена
o	+	ПРОЧИЕ	КОМАНДА СБРОС	-	ДА	НЕТ	Функция "Команда СБРОС" в режиме удаленного управления отключена
						ДА	Функция "Команда СБРОС" в режиме удаленного управления включена
o	+	ПРОЧИЕ	НЕТ ДВИЖЕНИЯ СЕК	Сек.	0	0-5	Контрольное время функции "Авария - нет движения". При значении 0 функция отключена.
o	+	ПРОЧИЕ	НЕТ УПЛОТ.ЗАКР СЕК	Сек.	0	0-99	Контрольное время функции "Авария - нет уплотнения в ЗАКРЫТО". При значении 0 функция отключена.
o	+	ПРОЧИЕ	НЕТ УПЛОТ.ОТКР СЕК	Сек.	0	0-99	Контрольное время функции "Авария - нет уплотнения в ОТКРЫТО". При значении 0 функция отключена.
o	+	ПРОЧИЕ	РЕАКЦ. НЕТ ДВИЖ. XXXXXXXXXXXXXXXXXX XX	-	СТОП+ИНД	СТОП	Способ сигнализации события «Авария – нет движения»
						СТОП+ИНД	
						СТОП+ИНД+ОТК/ЗАК	
o	+	ПРОЧИЕ	РЕАКЦ. НЕТ УПЛОТ. XXXXXXXXXXXXXXXXXX XX	-	СТОП+ИНД	СТОП	Способ сигнализации событий «Авария – нет уплотнения в ЗАКРЫТО» или «Авария – нет уплотнения в ОТКРЫТО»
						СТОП+ИНД	
						СТОП+ИНД+МОМ	
o	+	ПРОЧИЕ	РЕАКЦ. ПЕРЕГРЕВ	-	ДА	НЕТ	Функция защиты двигателя привода от перегрева отключена
						ДА	Функция защиты двигателя привода от перегрева включена
o	+	ПРОЧИЕ	ВКЛ. ОБОГРЕВА ГРАД.С	°С	10	0-35	Температура блока управления, при достижении которой включается антиконденсатный подогрев блока
z	+	ПРОЧИЕ	ПАРОЛЬ #####	-	0	0-65535	Пароль уровня доступа "Редактирование"
z	+	ПРОЧИЕ	СТАНД.НАСТРОЙКИ	-	-	-	Восстановление заводских (стандартных) пользовательских настроек
z	+	ПРОЧИЕ	СБРОС СЧ.ЦИКЛОВ	-	-	-	Сброс (обнуление) относительного счетчика циклов
z	+	ПРОЧИЕ	ВОССТ.КОПИЮ ЮСТ.	-	-	-	Восстановление поврежденной копии юстировочных данных датчиков положения по оставшейся исправной копии.

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
I	i	СТАНД.НАСТРОЙКИ	ВОССТ.СТД.НАСТР? ВВОД-ДА, ОТМ-НЕТ	-	-	-	По нажатию кнопки ВВОД происходит восстановление стандартных настроек. Кнопка ОТМЕНА – выход без восстановления настроек.
i	i	СБРОС СЧ.ЦИКЛОВ	ОБНУЛ.СЧ.ЦИКЛОВ? ВВОД-ДА, ОТМ-НЕТ	-	-	-	По нажатию кнопки ВВОД происходит сброс (обнуление) относительного счетчика циклов. Кнопка ОТМЕНА – выход без обнуления счетчика.
i	i	ВОССТ.КОПИЮ ЮСТ.	ВОССТ.КОПИЮ ЮСТ? ВВОД-ДА, ОТМ-НЕТ	-	-	-	По нажатию кнопки ВВОД происходит перезапись поврежденной копии юстировочных данных данными исправной копии и контрольное считывание обеих копий. Кнопка ОТМЕНА – выход без выполнения действия.
o	+	МЕСТНОЕ УПР.	СТИЛЬ МЕСТНОГО	-	ЭБКВ	ЭБКВ	Режим местного управления приводом, при котором отключение двигателя привода в конечных положениях и при аварийных ситуациях производится за счет сигнальных реле положения и момента
						ЭИМУ	Режим местного управления приводом, при котором отключение двигателя привода в конечных положениях и при аварийных ситуациях производится за счет реле передачи команд "Открывать" и "Закрывать"
						МБКВ	Режим местного управления приводом, при котором управление двигателем привода производится внешним оборудованием по сигналам состояния трёх кнопок местной панели управления привода STOP,  ,  , передаваемым через доп. реле 2 (K6, K12) и два реле передачи команд, суммарного сигнала "!АВАРИЯ", передаваемого через доп. реле 1 (K5, K11), сигналов концевых и моментных реле K1-K4 (K7-K10)
o	+	МЕСТНОЕ УПР.	ШАГ.РЕЖИМ-ШАГ	Сек.	1	1-255	Длительность (в секундах) фазы включения двигателя в процессе выполнения шагового движения
o	+	МЕСТНОЕ УПР.	ШАГ.РЕЖИМ-СТОП	Сек.	0	0-255	Длительность (в секундах) фазы останова двигателя в процессе выполнения шагового движения
o	+	МЕСТНОЕ УПР.	ЦИКЛ.РЕЖИМ- ПАУЗА	Сек.	10	0-255	Длительность (в секундах) паузы реверса (нахождения в конечном положении) при работе в технологическом режиме бесконечного выполнения циклов
o	+	МЕСТНОЕ УПР.	ВЫКЛ. В ЗАКРЫТО	-	ПО МОМЕНТУ	ПО ПОЛОЖЕНИЮ	Выбор условия выключения двигателя в конечном положении "Закрьюто"
						ПО МОМЕНТУ	
o	+	МЕСТНОЕ УПР.	ВЫКЛ. В ОТКРЫТО	-	ПО ПОЛОЖЕНИЮ	ПО ПОЛОЖЕНИЮ	Выбор условия выключения двигателя в конечном положении "Открыто"
						ПО МОМЕНТУ	

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	КОД П КОД М ##### ####	-	-	-	Индикация текущих значений кода положения и относительного кода момента
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	ТЕМПЕРАТУРА БЭ ГРАД.Ц ###	-	-	-	Индикация текущего значения температуры, выдаваемого датчиком температуры микроконтроллера платы управления
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	ЦИКЛОВ (АБС) #####	-	-	-	Индикация абсолютного количества циклов "Закрыто" - "Открыто" - "Закрыто", отработанных приводом
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	ЦИКЛОВ (ОТН) #####	-	-	-	Индикация относительного количества циклов "Закрыто" - "Открыто" - "Закрыто", отработанных приводом (сбрасываемый счетчик)
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	ВЕРСИЯ ПО #####	-	-	-	Идентификатор версии программного обеспечения микроконтроллера платы управления
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	ДАТА ПО #####	-	-	-	Дата выпуска программного обеспечения микроконтроллера платы управления в формате ДД.ММ.ГГ
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	MIN ГРАД.Ц MAX ### ##	-	-	-	Минимальное и максимальное значения температуры, зафиксированные датчиком температуры внутри блока управления (в °С)
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ #####	-	-	-	В нижней строке производится циклическое перелистывание с интервалом 1 секунда полного списка предусмотренных сигналов предупреждений в виде сообщений <наименование сигнала>= ДА   НЕТ
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	D1M D2П D3П D4П ### ### ### ###	-	-	-	Значения кодов энкодеров D1(момент), D2, D3, D4(положение) в шестнадцатеричном представлении
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	СБОЙ РП КРАХ КП #####	-	-	-	Диагностические счетчики: СБОЙ РП – количество циклов, при которых был зафиксирован сбой алгоритма расчета положения, КРАХ КП - количество циклов, при которых был зафиксирован аномальный разрыв значений кода положения.
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	E1M E2П E3П E4П ### ### ### ###	-	-	-	E1M E2П E3П E4П - диагностические счетчики, учитывающие циклы чтения датчиков, в которых зафиксирована ошибка чтения датчиков D1 (момент), D2,D3,D4 (положение), соответственно.
о	о	ИНФОРМАЦИЯ	АКТ.ОШИБКИ ПД2 #####	-	-	-	В нижней строке производится циклическое перелистывание с интервалом 1 секунда списка наименований активных в данный момент времени аварийных сигналов

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
О	+	ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН.	ТОК НИЖН.ГРАНИЦЫ КОД	-	165	0-1000	Код тока, соответствующего положению ЗАКРЫТО
о	+	ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН.	ТОК ВЕРХ.ГРАНИЦЫ КОД	-	827	0-1000	Код тока, соответствующего положению ОТКРЫТО
о	+	ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН.	ТОК ОШИБКИ КОД	-	990	0-1000	Код тока, обозначающего сигнал ошибки
z	+	ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН.	ВЫДАТЬ ТОК НИЖН.	-	-	-	Команда: выдать ток, соответствующий коду ТОК НИЖН.ГРАНИЦЫ
z	+	ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН.	ВЫДАТЬ ТОК ВЕРХ.	-	-	-	Команда: выдать ток, соответствующий коду ТОК ВЕРХ.ГРАНИЦЫ
z	+	ТОК.ДАТ.ПОЛОЖЕН.	ВЫДАТЬ ТОК ОШИБ.	-	-	-	Команда: выдать ток, соответствующий коду ТОК ОШИБ.
о	+	MODBUS-1	АДРЕС ###	-	1	1-255	Адрес привода в сети (Slave_id)
о	+	MODBUS-1	СКОРОСТЬ БОД #####	-	9600	300	Скорость передачи 300 Бод
						600	
						1200	
						2400	
						4800	
						9600	
						19200	
38400							
о	+	MODBUS-1	КОНТРОЛЬ ЧЕТН. #####		НЕТ,2СТОП- БИТ	НЕТ,2СТОП-БИТ	Способ контроля четности
						НЕТ,1СТОП-БИТ	
						ЧЕТ,1СТОП-БИТ	
						НЕЧЕТ,1СТОП-БИТ	
о	+	MODBUS-1	ТАЙМАУТ 0.1СЕК ##	0,1 сек	0	0-255	Максимальный временной интервал между адресованными данному каналу MODBUS телеграммами. При отсутствии телеграммы в течение данного времени производится сброс (реинициализация) канала MODBUS. Единица измерения 0,1 с. При задании значения 0 данная функция отключена.

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
o	+	MODBUS-2	АДРЕС ###	-	2	1-255	Адрес привода в сети (Slave_id)
o	+	MODBUS-2	СКОРОСТЬ БОД #####	-	9600	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	Скорость передачи 300 Бод
o	+	MODBUS-2	КОНТРОЛЬ ЧЕТН. #####		НЕТ,2СТОП- БИТ 0	НЕТ,2СТОП-БИТ НЕТ,1СТОП-БИТ ЧЕТ,1СТОП-БИТ НЕЧЕТ,1СТОП-БИТ	Способ контроля четности
o	+	MODBUS-2	ТАЙМАУТ 0.1СЕК ##	0,1 сек	0	0-255	Максимальный временной интервал между адресованными данному каналу MODBUS телеграммами. При отсутствии телеграммы в течение данного времени производится сброс (реинициализация) канала MODBUS. Единица измерения 0,1 с. При задании значения 0 данная функция отключена.
o	+	PROFIBUS-1	АДРЕС ###	-	1	1-125	Адрес привода в сети PROFIBUS
o	+	PROFIBUS-2	АДРЕС ###	-	2	1-125	Адрес привода в сети PROFIBUS

Обозначения в таблице:

Уровень доступа пользователя: Пр – просмотр, Ре –редактирование.

#### - значение параметра.

Характеристика доступа:

+ – пункт активен (по нажатию кнопки  происходит вход в дочернее меню, либо начинается редактирование значения параметра);

o – информационный пункт (по нажатию кнопки  может быть выведена подсказка, если она предусмотрена для данного пункта);

z – пункт скрыт;

v – если опциональная плата присутствует в данном исполнении, то +, иначе z;

i – доступ определяется доступом родительского пункта.

**Приложение И**  
**Тип применяемых электродвигателей**  
**(справочное)**

Таблица И.1 – Тип применяемых электродвигателей.

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

Продолжение таблицы И.1

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

Продолжение таблицы И.1

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



Продолжение таблицы И.1

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

Продолжение таблицы И.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-1,5-...	410	АИРТС 71В4	АИРБС 71В4			АДМЧС 71В4	9,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-4-...		АИРТС 80А2	АИРБС 80А2			АДМЧС 80А2	10,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-5,6-...		АИРТС 80В2	АИРБС 80В2			АДМЧС 80В2	11,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-8-...		АИРТС 100S4	АИРБС 100S4			АДМЧС 100S4	12,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-11-...		АИРТС 100S2	АИРБС 100S2			АДМЧС 100S2	16,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-16-...		АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	20,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-45-...	43	АИРТС 132S4	АИРБС 132S4				48,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-63-...			АИРБС 132LA2К				60,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-90-...			АИРБС 132LA2К				67,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-125-...		АИРТС 132LA2	АИРБС 132LA2				77,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-22-...	43	АИРТС 132S4	АИРБС 132S4			АДМЧС 132S4	25,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-32-...		АИРТС 132S4	АИРБС 132S4				50,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-45-...		АИРТС 132M4	АИРБС 132M4				58,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-63-...			АИРБС 132LA2К				75,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-90-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				87,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-4-...	43	АИРТС 100L6	АИРБС 100L6			АДМЧС 100L6	15,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-5,6-...		АИРТС 100S4	АИРБС 100S4			АДМЧС 100S4	16,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-8-...		АИРТС 112M4	АИРБС 112M4			АДМЧС 112M4	18,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-11-...		АИРТС 100L2	АИРБС 100L2			АДМЧС 100L2	23,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-16-...		АИРТС 132M6	АИРБС 132M6			АДМЧС 132M6	28,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-22-...		АИРТС 132M4	АИРБС 132M4			АДМЧС 132M4	30,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-32-...		АИРТС 132M4	АИРБС 132M4				58,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-45-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				67,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-63-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				90,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-4-...	43	АИРТС 112МВ6	АИРБС 112МВ6			АДМЧС 112МВ6	22,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-5,6-...		АИРТС 112M4	АИРБС 112M4			АДМЧС 112M4	25,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-8-...		АИРТС 112M4	АИРБС 112M4			АДМЧС 112M4	33,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-11-...		АИРТС 132M2	АИРБС 132M2			АДМЧС 132M2	38,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-16-...		АИРТС 132M2	АИРБС 132M2			АДМЧС 132M2	44,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-22-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				50,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-32-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				90,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-40-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				100,0

Продолжение таблицы И.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-4-...	43	АИРТС 112МВ6	АИРБС 112МВ6			АДМЧС 112МВ6	30,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-5,6-...		АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	35,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-8-...		АИРТС 132S4	АИРБС 132S4			АДМЧС 132S4	48,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-11-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	55,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-16-...			АИРБС 132LA2К				60,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-22-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				70,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-32-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				70,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-22-...	430	АИРТС 132LA2	АИРБС 132LA2				70,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-2-...	430	АИРТС 112МВ6	АИРБС 112МВ6			АДМЧС 112МВ6	30,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-2,8-...		АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	35,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-4-...		АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	42,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-5,6-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	44,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-8-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	55,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-11-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				65,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-16-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				95,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-22-...	АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				95,0	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-2-...	430	АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	50,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-4-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	55,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-5,6-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	58,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-8-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				70,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-11-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				87,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-16-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				87,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-2-...	430	АИРТС 112М4	АИРБС 112М4			АДМЧС 112М4	50,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-4-...		АИРТС 132М2	АИРБС 132М2			АДМЧС 132М2	55,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-5,6-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				58,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-8-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				70,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-11-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				87,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-2-...	430	АИРТС 132S4	АИРБС 132S4			АДМЧС 132S4	65,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-4-...			АИРБС 132LA2К				70,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-5,6-...		АИРТС 132LA4	АИРБС 132LA4				110,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-8-...		АИРТС 132LB2	АИРБС 132LB2				120,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-45-...	44	АИРТС 180М2	АИРБС 180М2				120,0
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -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 И.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 И.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 112M2	7,50	2805	14,80	111,0	0,88
АИРТС 112M4	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 132M2	11,00	2892	21,70	162,8	0,88
АИРТС 132M4	11,50	1422	24,20	169,4	0,78
АИРТС 132M6	8,50	955	20,00	120,0	0,77
АИРТС 132S4	8,50	1440	16,00	112,0	0,82
АИРТС 180M2	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 И.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 112М2	8,00	2850	14,80	103,6	0,86
АДМЧС 112М4	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 132М2	11,00	2841	21,70	162,8	0,89
АДМЧС 132М4	11,80	1410	24,20	169,4	0,85
АДМЧС 132М6	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.					