

**АО «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»**



**ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ МНОГООБОРОТНЫЕ  
с блоком управления серии Э1**

**Руководство по эксплуатации**

**ЭП41.00.000 РЭ1**

## Содержание

1	Описание и работа .....	7
1.1	Назначение изделия.....	7
1.2	Технические характеристики .....	15
1.3	Устройство и работа.....	40
1.4	Маркировка .....	49
2	Использование по назначению.....	50
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности .....	50
2.1.1	Общие требования безопасности.....	50
2.1.2	Обеспечение взрывозащищенности и общие требования к монтажу.....	51
2.2	Подготовка изделия к использованию .....	53
2.2.1	Распаковка и расконсервация.....	53
2.2.2	Монтаж привода на арматуру .....	53
2.2.3	Электрическое подключение .....	56
2.3	Использование изделия.....	70
2.3.1	Панель управления привода.....	70
2.3.2	Работа с помощью ручного дублера.....	77
2.3.3	Местное управление .....	78
2.3.4	Дистанционное управление.....	79
2.3.5	Способы выключения привода в конечных положениях.....	84
2.3.6	Запорно-регулирующий режим работы .....	89
2.3.7	Тест частичного хода клапана (ТЧХК) .....	90
2.4	Настройка электропривода .....	91
2.4.1	Меню просмотра информации и изменения настроек привода .....	91
2.4.2	Информация о приводе .....	98
2.4.3	Настройка параметров привода .....	112
2.5	Пробный пуск и примерный порядок настроек привода .....	144
2.5.1	Пробный пуск .....	144
2.5.2	Примерный порядок настроек привода .....	144
3	Техническое обслуживание .....	146
4	Хранение.....	148
5	Транспортирование .....	149
6	Утилизация .....	149
	Приложение А Схемы подключения привода.....	150
	Приложение Б Таблицы проверки сопротивления изоляции .....	159
	Приложение В Присоединительные размеры электропривода .....	161
	Приложение Г Список обрабатываемых аварийных ситуаций .....	172
	Приложение Д Описание меню настроек опциональных плат.....	175
	Приложение Е Описание структуры слова флагов Fault и байта флагов NotReady.....	179
	Приложение К Тип применяемых электродвигателей .....	181
	Приложение Н Описание функции "Тест частичного хода клапана" .....	190

## Содержание (продолжение)

Приложение Ж Протокол обмена информацией MODBUS (поставляется отдельным документом)

Приложение И Протокол обмена информацией PROFIBUS (поставляется отдельным документом)

Приложение Л Управление и настройка привода по каналу связи Bluetooth (поставляется отдельным документом)

Приложение М Регистратор параметров состояния и конфигурации привода (поставляется отдельным документом)

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с электроприводами многооборотными взрывозащищенными и общепромышленного исполнения с блоком управления серии Э1 (с электронным интеллектуальным модулем управления), 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 ИВ по ГОСТ 31610.0-2014; Ш – рудничное (шахтное) исполнение; Н – общепромышленное исполнение; С - взрывозащищенное исполнение по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 для подгруппы ИС 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 3б
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

Xi	Характеристика	Значения Xi
X <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> .
X <sub>13</sub>	Специальное исполнение	К – специальное исполнение для применения в установках с повышенным уровнем вибрации, в частности, в компрессорных установках; В – высоковольтное исполнение с электропитанием от трехфазной сети переменного тока с напряжением 660 В <sup>7)</sup> ; Э – исполнение для энергетики; Т – исполнение с тормозом обратного хода; П – исполнение с антивандальной крышкой панели управления; отсутствие символа - нет специального исполнения.

Примечания

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

2 Только у приводов общепромышленного исполнения.

3 Приводы поставляются:

- конструктивная схема 40:

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

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

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

- конструктивные схемы 41, 410:

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

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

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

4 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.

5 Для приводов со штепсельным подключением. Наличие брони и диаметры подключаемых кабелей оговариваются при заказе и указываются в паспорте привода.

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

7 Данное исполнение возможно для приводов:

- с X<sub>2</sub>=В конструктивных схем 41, 410;

- с X<sub>2</sub>=С конструктивных схем 41, 410;

- с X<sub>2</sub>=Ш конструктивных схем 41, 410.

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 одиннадцатого 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–Э11–1 – 11211 ТУ 3791-001-70780838-2005

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

ЭП4Н–А–120–45–Э11–1 – 11211 ТУ 3791-002-70780838-2007

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

ЭП4Ш–А–120–45–Э11–1 – 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–Э11–1 – 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 дистанционного и местного управления запорной и запорно-регулирующей трубопроводной арматурой многооборотного типа, а также неполноповоротной и прямоходной арматурой (далее – арматура) при их использовании в комбинации со вспомогательными механизмами.

Приводы ЭП4Х<sub>1В</sub>–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>1Ш</sub>–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 РВ Ex db I Mb по ГОСТ 31610.0-2014. Данные приводы могут устанавливаться в подземных выработках шахт и рудников и их наземных строениях опасных по рудничному газу или пыли согласно в соответствии с маркировкой взрывозащиты РВ Ex db I Mb по ГОСТ 31610.0-2014.

Приводы ЭП4Х<sub>1С</sub>–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 Э1 обеспечивают выполнение функций, представленных в таблице 1б (базовый набор функций), и в таблице 1в (опциональный набор функций).

Таблица 1б – Базовый набор функций привода с блоком управления серии Э1

Функции управления арматурой:

а) вращение выходного вала привода посредством электродвигателя привода в направлении закрытия и открытия арматуры (автоматическое управление арматурой) по командам от кнопок на лицевой панели привода, либо по командам удаленного (дистанционного) управления – дискретное управление с использованием пятиканальной линии связи 24 В (опционально 220 В);

б) автоматическое пошаговое перемещение выходного вала привода с настраиваемым временем движения и остановки в пределах шага;

в) автоматическое выключение двигателя в положениях «Открыто» и «Закрыто», по одному из двух условий (условие выключения задается отдельно для каждого из двух конечных положений «Открыто» или «Закрыто»):

1) достижение выходным валом привода конечного положения;

2) достижение заданного момента нагрузки после достижения выходным валом привода конечного положения;

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

д) ручное переключение из автоматического режима управления арматурой в режим ручного управления арматурой (у приводов конструктивных схем 40, 41 и 410);

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

Функция автоматического перевода арматуры в заданное положение при потере сигнала удаленного управления, либо при активации режима "Авария" по результатам мониторинга сигнала на линии дискретного управления "Авария" (в качестве заданного положения может быть указано положение "Открыто", "Закрыто" либо текущее положение выходного вала).

Функция сигнализации посредством нормально замкнутых и нормально разомкнутых пар "сухих" контактов шести (опционально восьми или двенадцати) электромеханических реле:

- достижения выходным валом привода двух конечных и четырех промежуточных положений;

- работы привода в режимах исполнения команд "Открыть" и "Закрыть";

- вращения вала привода в направлениях открывания и закрывания;

- достижения моментом нагрузки на валу привода заданного порогового значения отключения;

- выключения привода в положениях арматуры "Открыто" и "Закрыто" в соответствии с назначенным для каждого из них условием выключения;

- достижения с требуемой точностью заданного положения вала привода при управлении в режиме позиционирования в заданное положение;

- режима работы привода (местное управление, удаленное управление, местная настройка);

- аварийных состояний: перегрев двигателя, отсутствие фазы, выход из строя системы измерения положения выходного вала привода и момента нагрузки, превышение моментом нагрузки на валу привода порогового значения отключения при движении между положениями "Закрыто" и "Открыто";

- неготовности выполнить команду удаленного управления;

- активности сигнала тревоги (настраиваемый сигнал, представляющий собой выбираемую комбинацию из аварийных сигналов и сигнала неготовности выполнить команду удаленного управления);

- наличия напряжения питания на блоке управления.

Функции индикации на лицевой панели привода:

а) 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) текстовых сообщений о состоянии привода посредством символьного дисплея;

в) состояний привода посредством трех светодиодов (условие включения каждого светодиода выбирается из предустановленного списка событий).

Функции самодиагностики (обнаружение выхода из строя):

а) энергонезависимой памяти, хранящей настройки привода;

б) платы датчиков положения и момента;

в) платы релейных входов.

Функция проверки работоспособности привода путём выполнения теста частичного хода клапана по команде удалённого управления.

Функции блокировки:

а) запрет реверсивного включения двигателя привода без его остановки на заданное время;

б) запрет включения двигателя привода в направлении движения, при котором произошло достижение заданного крайнего положения выходного вала или предельного значения момента нагрузки;

в) запрет несанкционированного задания параметров настройки привода (аутентификация по паролю, используются два пароля – для ограниченного и полного доступа к настройкам);

г) байпас аварийного сигнала превышения момента, то есть игнорирование превышения допустимого значения момента нагрузки на валу привода на протяжении заданного времени с момента пуска двигателя;

д) запрет включения двигателя:

- при обрыве одной и более фаз питания привода;
- при превышении сопротивлением цепи датчика температуры обмоток двигателя предустановленного фиксированного значения;
- при выходе из строя энергонезависимой памяти, хранящей значения параметров настройки привода;
- при выходе из строя датчиков положения / момента или платы релейных входов;
- при выходе из строя платы управления;

е) блокировка в режиме "Авария" защитного отключения двигателя по сигналу датчика температуры обмоток двигателя и/или по превышению момента;

ж) блокировка ручного дублера, в целях предотвращения его несанкционированного включения (у приводов конструктивных схем 40, 41 и 410);

и) запрет срабатывания сигнальных реле и реле, управляющих пускателями двигателя, при выходе из строя платы управления.

Функции защитного отключения двигателя привода:

- а) при превышении допустимого значения крутящего момента нагрузки в промежуточном положении арматуры между "Закрыто" и "Открыто" (пороговое значение момента настраивается отдельно для движения в направлении закрытия и открытия арматуры – единое значение для каждого направления, либо три разных значения для трех задаваемых участков зоны рабочего хода);
- б) если движение вала привода отсутствует на протяжении заданного времени, при поданном на двигатель питании;
- в) при движении вала за пределами конечных положений "Открыто" или "Закрыто", если в течение заданного времени от момента пересечения конечного положения момент нагрузки не достиг заданного значения отключения;
- г) по сигналу датчика перегрева обмоток двигателя;
- д) при выходе из строя датчиков положения / момента или платы релейных входов;
- е) при выходе из строя платы управления.

Функции регистрации информации об истории функционирования привода:

I Статистика работы - учет количества событий нормального функционирования:

- а) поданных на привод команд "Открыть";
- б) открываний, выполненных в режиме отключения по моменту;
- в) открываний, выполненных в режиме отключения по положению (пути);
- г) включений двигателя в направлении "Открыто";
- д) поданных на привод команд "Закрыть";
- е) закрываний, выполненных в режиме отключения по моменту;
- ж) закрываний, выполненных в режиме отключения по положению (пути);
- з) включений двигателя в направлении "Закрыто";
- и) суммарного времени работы двигателя;
- к) максимума и минимума температуры внутри блока управления за всю историю работы привода (фиксация действует при поданном на блок управления питании).

II Статистика аварий - учет количества событий аварийного функционирования:

- а) ошибка чтения параметров конфигурации привода из энергонезависимой памяти;
- б) неисправен датчик положения;
- в) неисправен датчик момента;
- г) ошибка чтения юстировочных параметров датчика положения из энергонезависимой памяти ;
- д) обнаружен разрыв кода положения (ошибка вычисления кода положения по кодам первичных датчиков";
- е) не заданы положения "Открыто" и "Закрыто";
- ж) отсутствие напряжения контролируемой фазы в течение заданного промежутка времени;
- з) перегрев двигателя;

- и) отсутствие движения вала привода при включенном двигателе в течение заданного промежутка времени;
- к) превышение моментом нагрузки на валу привода порогового значения отключения при движении от положения "Закрыто" к положению "Открыто";
- л) превышение моментом нагрузки на валу привода порогового значения отключения при движении от положения "Открыто" к положению "Закрыто";
- м) при открывании с выключением по моменту в положении "Открыто" не достигнут заданный момент выключения;
- н) при закрывании с выключением по моменту в положении "Закрыто" не достигнут заданный момент выключения;
- о) потеря сигнала удаленного управления;
- п) ошибка теста частичного хода клапана (результат теста - отрицательный).

(Описание всех обрабатываемых аварийных ситуаций – см. приложение Г, стр. 172)

III Журнал аварий – ведение в хронологическом порядке записей о 30 последних аварийных событиях.

IV Журнал тестов частичного хода клапана - ведение в хронологическом порядке записей с информацией о 25 последних выполненных тестах.

Функции регистрации служебной информации:

- а) ввод и хранение номера арматуры (клапана, задвижки и т.п.), на которую установлен и настроен данный привод;
- б) ввод и хранение номера объекта (проекта), в составе которого должен функционировать данный привод;
- в) ввод и хранение учетной записи.

Функции просмотра переменных состояния, настроек и истории функционирования привода:

- а) просмотр значений величин, характеризующих текущее состояние и настройки привода;
- б) просмотр значений величин, отражающих историю функционирования привода;
- в) просмотр служебной информации;
- г) просмотр информации о заводе-изготовителе: название завода, контактная информация (телефон, e-mail, адрес веб-сайта);
- д) просмотр версии и даты выпуска программного обеспечения контроллера платы управления.

Функции настройки привода (выполняется с использованием кнопок на лицевой панели привода):

- а) задание конечных положений "Открыто" и "Закрыто" выходного вала привода:
  - посредством запоминания выставленного положения вала;
  - определение положения "Открыто" путем указания количества оборотов выходного вала от заданного положения "Закрыто";
  - определение положения "Закрыто" путем указания количества оборотов выходного вала от заданного положения "Открыто";
- б) задание четырех промежуточных положений в процентах от степени открытия арматуры;
- в) задание вида сигнала прохождения промежуточного положения, формируемого на сигнальном реле, назначенном на сигнализацию данного промежуточного положения, из числа четырех предусмотренных;

- г) выбор соответствия линий дистанционного дискретного управления командам управления;
- д) задание пороговых значений момента нагрузки на выходном валу привода, при которых происходит выключение двигателя, с дискретностью 1 % в диапазоне от 40 до 100 % от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента – отдельно для открывания и закрывания, единым значением или тремя значениями для трех интервалов зоны рабочего хода;
- е) задание времени обязательной остановки привода перед включением обратного хода (реверса);
- ж) выбор событий, управляющих выходными дискретными сигналами;
- и) задание параметров функций блокировки привода;
- к) задание параметров функции защитного отключения;
- л) выбор событий, управляющих включением светодиодных индикаторов панели управления привода;
- м) задание параметров теста частичного хода клапана.

Функция запоминания: запоминание и энергонезависимое хранение данных, введенных при настройке привода и данных, отражающих служебную информацию и историю функционирования привода.

Функция антиконденсатного подогрева блока управления: контроль температуры блока управления, автоматическое включение и отключение электрического подогревателя, размещенного в блоке управления привода.

Функция питания внешней аппаратуры: выдача напряжения для питания внешней аппаратуры (нестабилизированный трансформаторный источник постоянного напряжения 24 В (12 В для приводов высоковольтного исполнения) с допустимым током нагрузки до 200 мА).

Функция питания блока управления привода от внешнего источника постоянного напряжения 24 В.

Функция автоматической коррекции фаз питания двигателя привода: обеспечение требуемого направления вращения двигателя независимо от того, в каком порядке подсоединены провода силового питания.

Функция управления и настройки приводом (арматурой), просмотра переменных состояния, настроек и истории функционирования привода посредством канала связи "Bluetooth" (опция, при наличии данной функции, РЭ поставляется в комплекте с приложением Л "Управление и настройка привода по каналу связи Bluetooth").

Функция ведения записи (регистрации) и хранения информации на SD (microSD) карте о состоянии арматуры, о состоянии и конфигурации привода, а также блока управления (опция, далее - регистратор, при наличии данной функции, РЭ поставляется в комплекте с приложением М "Регистратор параметров состояния и конфигурации привода").

Таблица 1в – Опциональный набор функций привода и коды исполнения блоков управления серии Э1

Функции	Код исполнения блока Э1 <sup>1), 4)</sup>									
	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15	Э16	Э17	Э18	Э19	Э110
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Базовый набор функций привода с блоком серии Э1 (см. таблицу 1б)										
Передача информации о положении выходного вала привода посредством токового сигнала (4-20 мА)										
Передача текущего значения движущего момента на выходном валу привода посредством токового сигнала (4-20 мА)										
Аналоговое управление приводом – прием от дистанционного пульта и отработка токового сигнала (4-20 мА) задания положения выходного вала привода с контролем наличия связи										
Цифровое управление и настройка привода посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена – MODBUS RTU <sup>2)</sup> .										
Цифровое управление и настройка привода с дублированием каналов связи посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена – MODBUS RTU <sup>2)</sup> .										
Цифровое управление приводом посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена – PROFIBUS DP <sup>3)</sup> .										
Цифровое управление приводом с дублированием каналов связи посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена – PROFIBUS DP <sup>3)</sup> .										
Диагностирование отказов опциональных модулей										
Автоматический выбор активного интерфейса дистанционного управления										

Продолжение таблицы 1в

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диагностирование отказов опциональных модулей										
Автоматический выбор активного интерфейса дистанционного управления										

Примечания

- 1 Темная заливка ячейки означает наличие функции в данном исполнении блока.
- 2 При наличии данной функции, РЭ поставляется в комплекте с приложением Ж "Протокол обмена информацией MODBUS RTU электропривода с системой верхнего уровня по каналу RS485".
- 3 При наличии данной функции, РЭ поставляется в комплекте с приложением И "Протокол обмена информацией PROFIBUS DP электропривода с системой верхнего уровня по каналу RS485".
- 4 Буква в конце кода исполнения означает оснащение привода:
  - Т - твердотельным пускателем;
  - Г - графическим дисплеем;
  - S - переключателем режимов работы на панели управления (кроме приводов с каналом связи "Bluetooth");
  - В - каналом связи "Bluetooth" (кроме приводов с переключателем режимов работы на панели управления);
  - R - регистратором параметров состояния и конфигурации привода;
  - X - шестью сигнальными реле и дискретным управлением с использованием пятиканальной линии связи 220 В (кроме приводов с твердотельным пускателем);
  - Y - восемью сигнальными реле и дискретным управлением с использованием пятиканальной линии связи 24 В (кроме приводов с твердотельным пускателем);
  - Z - двенадцатью сигнальными реле и дискретным управлением с использованием пятиканальной линии связи 24 В (кроме приводов с твердотельным пускателем);
  - V - восемью сигнальными реле и дискретным управлением с использованием пятиканальной линии связи 220 В (кроме приводов с твердотельным пускателем);
  - W - двенадцатью сигнальными реле и дискретным управлением с использованием пятиканальной линии связи 220 В (кроме приводов с твердотельным пускателем);
  - отсутствие буквы означает оснащение привода электромеханическим пускателем, текстовым дисплеем, шестью сигнальными реле, дискретным управлением с использованием пятиканальной линии связи 24 В.

## 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 К.

1.2.3 Привод обеспечивает заданные характеристики при питании от трехфазной сети переменного тока с напряжением 380 В (660 В для приводов высоковольтного исполнения), 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 (ГОСТ 7192-89) 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 ободу маховика составляет не более 150 Н при отсутствии нагрузки на выходном валу привода, не более 400 Н при нагружении привода моментом  $M_2$  для конструктивных схем 40, 41 и 410 и не более 735 Н при нагружении привода моментом  $M_2$  для конструктивных схем 43, 430 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 ободу 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.

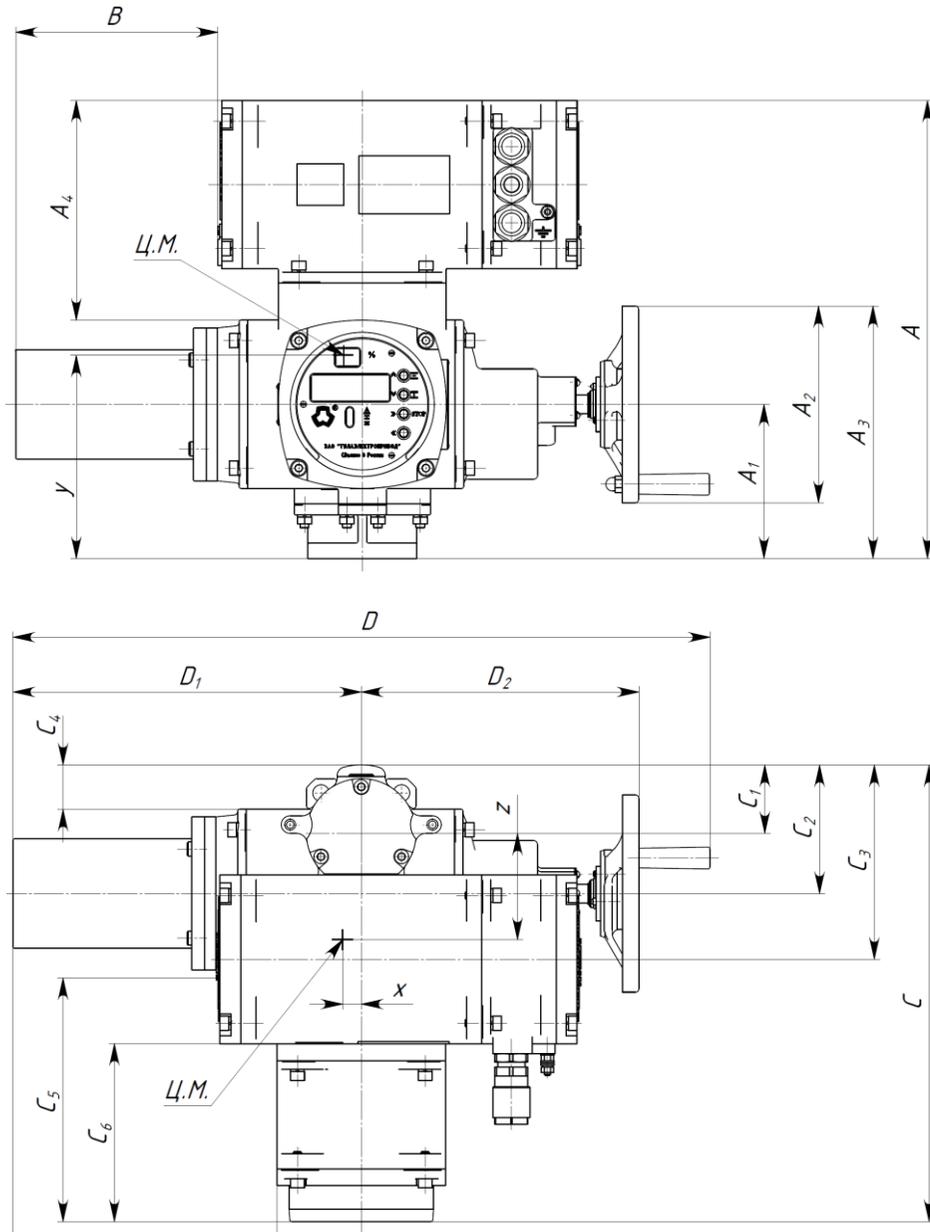


Рисунок 1а – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 40

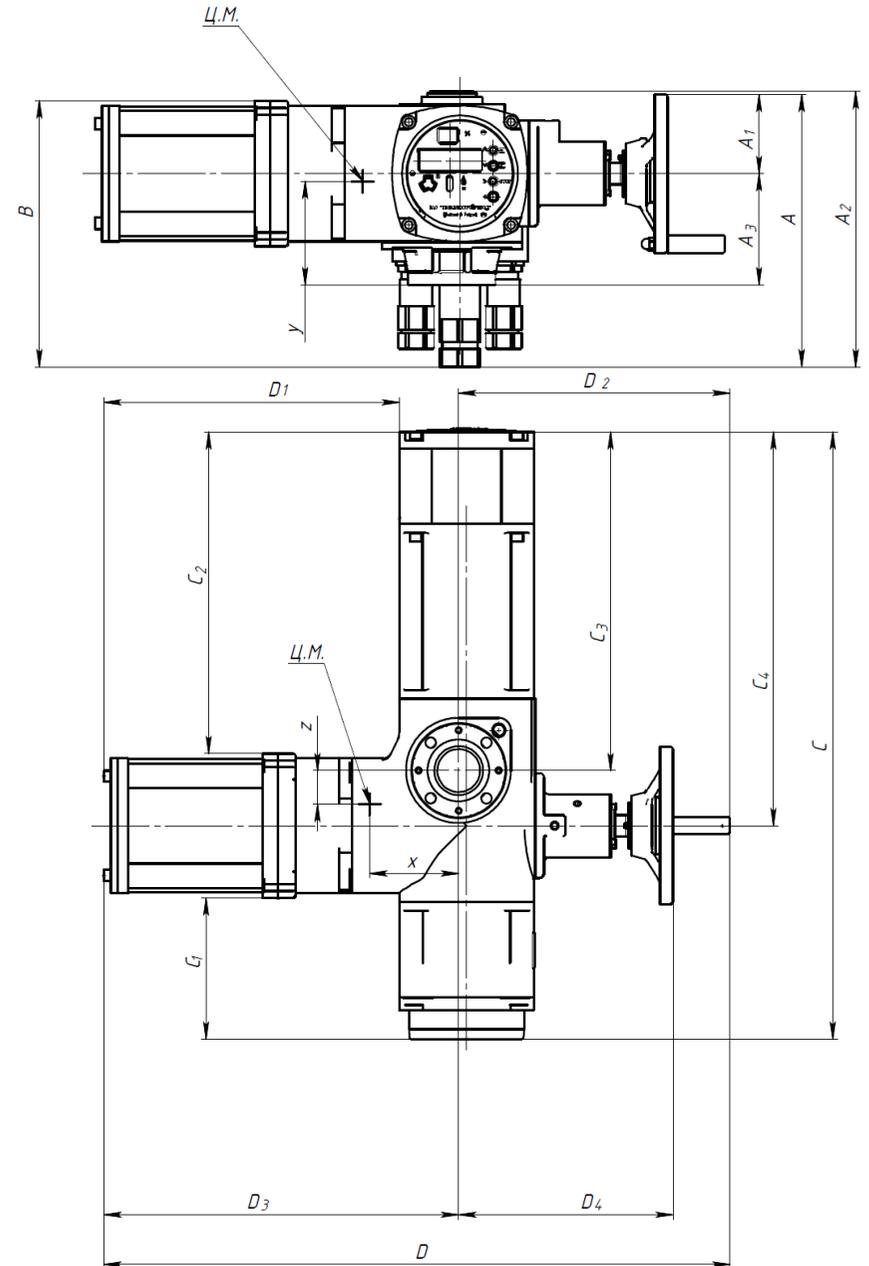


Рисунок 1б – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 41

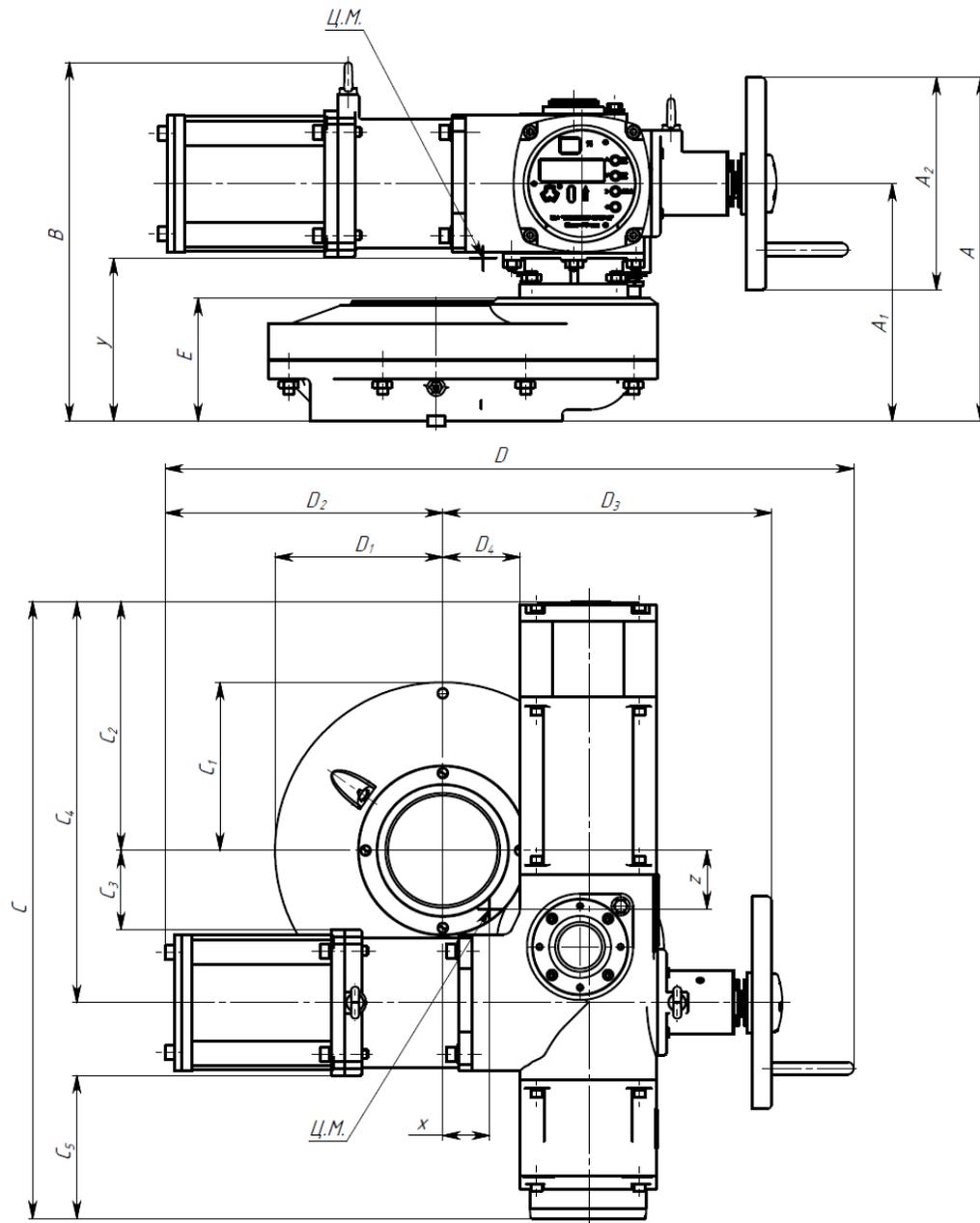
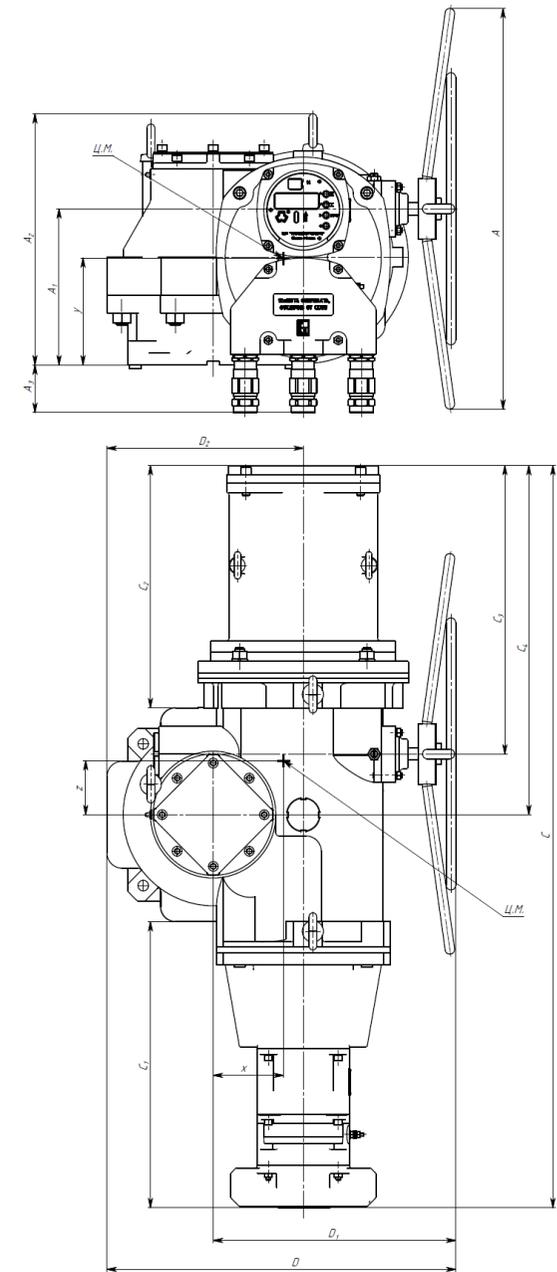


Рисунок 1в – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 410



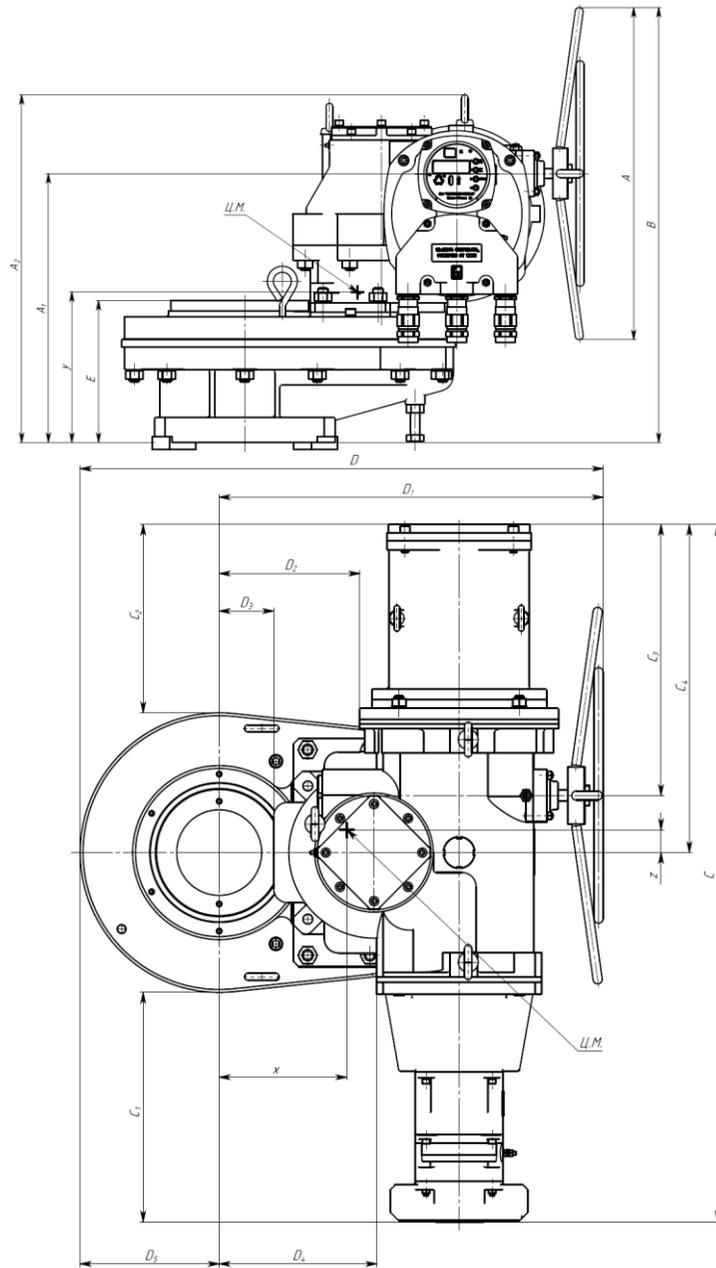


Рисунок 1д – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 430

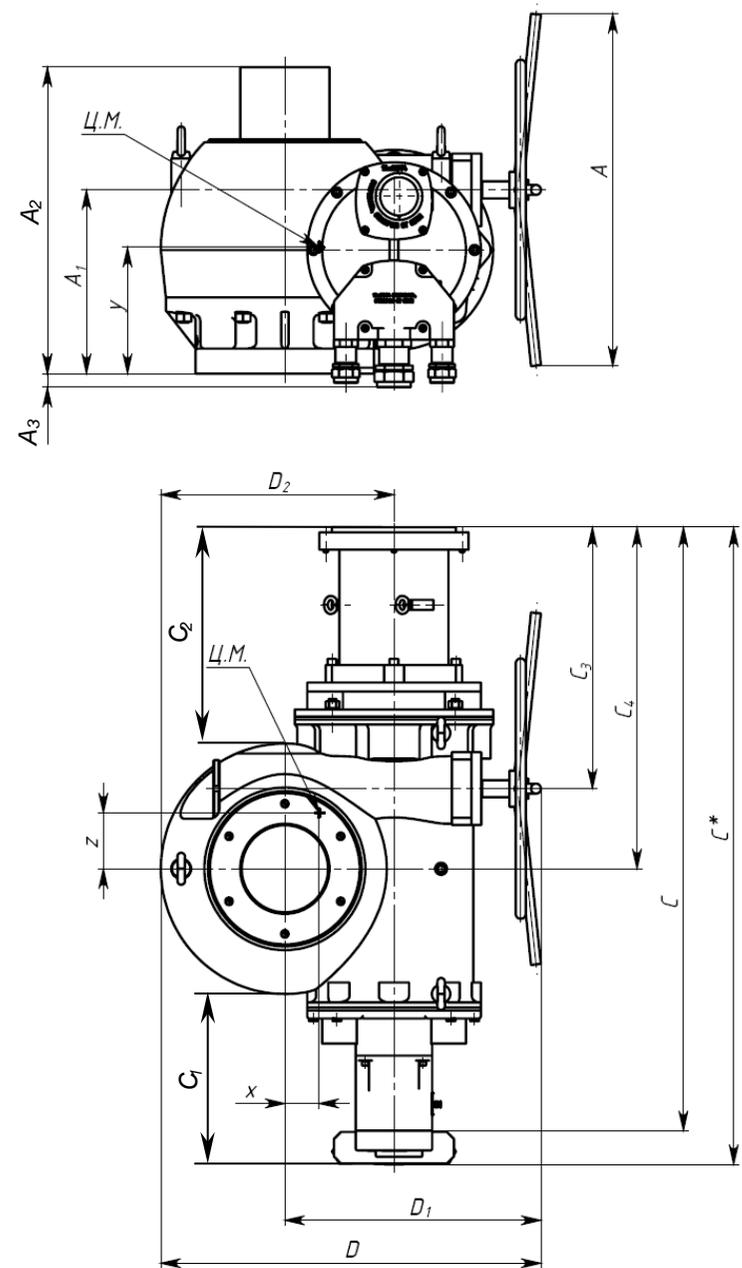


Рисунок 1е – Габаритные размеры привода конструктивной схемы 44

Таблица 2а – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 40 с блоком управления серии Э1

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-...	416	138	180	228	201	119	417	63	118	178	41	223	163	573	254	254	177	6	207	112											
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-...														201	186						41	223		637	318		241	-8	204	109	
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-...														196	214						35	217		665	346		269	-37	195	102	
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-...	419	141	180	231	201	119	417	63	118	178	41	223	163	573	254	254	177	6	207	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-...														201	186						41	223		637	318		241	-8	204	109	
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-...														196	214						35	217		665	346		269	-37	195	102	
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-...	450	172	180	262	201	186	417	63	118	178	41	223	163	637	318	254	241	-8	237	109										
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-...					196	214					417	63		118	178		35	217	163	665	346	254	269	-36	226	101				
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-...					196	264					417	63		118	178		35	217	163	715	396	254	319	-63	222	97				
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-...					450	172					180	262		201	186		417	63	118	178	41	223	163	637	318	254	241	-8	237	109
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-4-...																														
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-...	196	214	417	63			118	178	35	217			163	665	346	254					269	-36		226	101					
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-...	196	264	417	63			118	178	35	217			163	715	396	254					319	-63		222	97					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-32-...																														
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-...	196	264	417	63			118	178	35	217			163	715	396	254					319	-63		222	97					
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-...	196	264	417	63	118	178	35	217	163	715	396	254	319	-63	222	97														
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-...																														

Примечание:

1 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 Э1

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	700	172	382	395	458	737	358	311	426	246	57	121	12									
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-...					300		162	372			723	344		412		65	121	9									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-32-...																											
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	369											753	374	442	85	122	4			
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-...	309	90	312	126	302	700	160	369	395	458	753	374	311	442	246	99	122	1									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-4-...	309	90	312	126	300	700	162	372	395	458	783	404	311	472	246	52	120	12									
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-...																			290	172	382	737	358	426	56	121	13
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-...																			300	162	372						
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-...																											
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-...					302		160	369			723	344		412		70	121	7									
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-...					753		374	442											85	121	4						
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-180-...	99	121	1																								

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	700	162	372	395	458	783	404	311	472	246	44	121	11														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-5,6-...																86	122	4														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-8-...																89	121	3														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-11-...																92	121	3														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-16-...					319		120	312			129	321		700		160	369	395	458	753	374	319	442	246	94	121	2					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-22-...																									94	121	2					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-32-...												325				137	347			772	393		461		155	123	-11					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-45-...																									823	436	319	504	246	163	123	-13
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-63-...																														823	436	319
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-90-...																									176	123	-16					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -400-180-...	319	120	312	129	325	700	137	347	395	458	823	436	319	504	246	176	123	-16														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-4-...	319	120	312	129	321	700	160	369	395	458	821	434	319	502	246	128	121	-4														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-5,6-...																128	122	-5														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-8-...																94	121	2														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-11-...																821	434	502	110	121	2											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-16-...																			823	436	319	504	246	124	122	-2						
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-22-...																								748	429	497	186	123	-4			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-32-...					823		436	504			158	123		-11																		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-45-...											880	509		566		232	122	-20														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-63-...																823	436	504	176	123	-16											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-90-...											880	509		566					232	122	-20											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-125-...					880		509	566			232	122		-20																		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-125-...											232	122		-20																		

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 Э1

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	734	190	318	90	490	162	801	190	334	402	88	139	55	190	68					
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-4-...											388		240				67	139	771	304	52	191	69	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-5,6-...																			790	323	28	198	78	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-8-...																			841	366	382	-1	205	87
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-11-...																			841	366	382	-3	206	90
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-16-...																			841	366	382	-3	206	90
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-22-...											358		268				180	405	734	190	318	90	490	162
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-4-...	388	240	67	139	771	304	49	189	67															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-5,6-...					790	323	26	197	76															
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-8-...					841	366	382	-1	202	84														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-11-...					841	366	382	-1	202	84														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-16-...					841	366	382	1	205	87														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-22-...	358	268	180	405	734	190	318	90	490	162		801		190	334	402								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...											388	240	67		139		771	304	48	188	66			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...																	790	323	25	195	75			
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...																	841	366	382	-1	202	84		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...																	841	366	382	-1	202	84		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...																	841	366	382	-1	203	86		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-...											388	240	67		139		841	366	382	-1	202	84		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-...	388	240	67	139	841	366	382	-1	202	84														
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-...											388	240	67	139	841	366	382	-1	203	86				
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-...	388	240	67	139	841	366	382	-1	203	86														

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	734	190	318	90	490	162	809	190	334	382	88	139	50	185	65												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-4-...											839		364				30	190	71												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-5,6-...											841		366				-1	199	83												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-8-...								388		268	240		405				734	190	318	67	490	139	908	190	433	382	88	139	-28	202	88
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-11-...																							841		366				-1	199	83
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-16-...																				908		433	-28		202				88		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-22-...																				841		366	-1		199				83		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-32-...	388	268	240	405	734	190	318	90	490	162	809	190	334	382	88	139	48	184	64												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-4-...											839		364				29	189	70												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-5,6-...								67		139	841		366				-2	198	82												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-8-...											908		433				-28	201	86												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-11-...											841		366				-2	198	82												
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-16-...											841		366				-2	198	82												

Примечания:  
 1 Размеры С, С<sub>2</sub>, С<sub>4</sub> у приводов с шестью кабельными вводами на 58 мм больше указанных в данной таблице.  
 2 Размеры С и С<sub>5</sub> с установленной крышкой на панели управления привода на 9 мм больше указанных в данной таблице.

24

Таблица 2г – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 43 с блоком управления серии Э1

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	1216	471	393	469	569	584	404	330	114	176	93
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-63-...					1257		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-90-...					1257		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-125-...					1257		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	1181	471	358	434	534	584	404	330	116	175	126
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-32-...					1216		393	469	569				114	176	93
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-45-...					1257		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-63-...					1257		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-90-...					1285		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	1284	471	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-...					1284		461	537	637				112	175	78
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-8-...					1282		459	535	635				116	174	119
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-11-...					1284		461	537	637				112	175	78
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-16-...					1222		399	475	575				116	176	111
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-22-...					1222		399	475	575				116	176	111
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-32-...					1257		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-45-...					1257		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-63-...					1285		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	1282	471	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-...					1282		459	535	635				116	175	175
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-8-...					1282		470	546	646				117	174	129
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-11-...					1334		511	587	687				119	175	158
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-16-...					1334		511	587	687				119	174	159
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-22-...					1222		399	475	575				116	176	111
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-32-...					1257		434	510	610				115	176	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-40-...					1285		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	1282	471	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-...					1282		459	535	635				116	175	117
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-8-...					1293		470	546	646				117	174	129
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-11-...					1334		511	587	687				119	175	158
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-16-...					1334		511	587	687				119	174	159
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-22-...					1222		399	475	575				116	176	111

Таблица 2д – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 430 с блоком управления серии Э1

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	1282	402	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	1282	402	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-...					1282		390	535	635								225	297	53
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-4-...					1282		390	535	635								226	297	54
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-5,6-...					1334		442	587	687								233	303	75
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-8-...					1334		442	587	687								234	303	76
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-11-...					1222		330	475	575								226	298	50
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-16-...					1257		365	510	610								241	309	95
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-22-...					1285		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	1282	402	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-...					1334		442	587	687								229	302	74
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-5,6-...					1334		442	587	687								230	302	75
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-8-...					1222		330	475	575								222	297	49
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-11-...					1257		365	510	610								237	308	95
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-16-...					1285		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								1282	402	390
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-4-...	1334	442	587	687		228				302	75								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-5,6-...	1222	330	475	575		220				296	49								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-8-...	1257	365	510	610		235				308	94								
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-11-...	1285	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		1293				402	401	546	646	922	677	248	96		278
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-4-...					1334	442	587	687	228		302	75							
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-5,6-...					1222	330	475	575	220		296	49							
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-8-...					1250	358	503	603	235		308	94							

26

Таблица 2е – Габаритные размеры приводов ЭП4 конструктивной схемы 44 с блоком управления серии Э1

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 шпиндель арматуры, мм	Ручной дублер		Передаточное число выходного редуктора <sup>6)</sup>	Масса привода <sup>4)</sup> , 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	33
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-5,6-...		5,6												33
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-8-...		8												33
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-11-...		11												33
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-16-...		16												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-22-...		22												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-32-...		32												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-45-...		45												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-63-...		63												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-90-...		90												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-125-...		125												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -15-180-...		180												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-4-...	40	4	12	30	21	15	10	F07	МК, АЧ, АК	32	180	28:1	1	35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-5,6-...		5,6												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-8-...		8												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-11-...		11												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-16-...		16												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-22-...		22												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-32-...		32												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-45-...		45												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-63-...		63												42
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-90-...		90												42
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-125-...		125												42
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -30-180-...		180												42

Продолжение таблицы За

1	2	3	4	5	6	7	8	9		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	35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-5,6-...		5,6												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-8-...		8												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-11-...		11												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-16-...		16												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-22-...		22												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-32-...		32												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-45-...		45												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-63-...		63												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-90-...		90												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-125-...		125												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-180-...		180												45
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	35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-5,6-...		5,6												35
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												35
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-16-...		16												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-22-...		22												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-32-...		32												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-45-...		45												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-63-...		63												41
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-90-...		90												45
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-125-...		125												45
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-180-...		180												45

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> -60-4-...	41	4	25	60	40	30	20	F07, F10	АЧ, АК	32	180	42:1	1	48
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-5,6-...		5,6										48		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-8-...		8										48		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-11-...		11										48		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-16-...		16										44		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-22-...		22										44		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-32-...		32										46		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-45-...		45										46		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-63-...		63										49		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-90-...		90										49		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-125-... <sup>5)</sup>		125										50		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -60-180-... <sup>5)</sup>		180										54		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -90-180-... <sup>5)</sup>		41										180		36
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	46
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-5,6-...		5,6										46		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-8-...		8										44		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-11-...		11										50		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-16-...		16										46		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-22-...		22										46		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-32-...		32										50		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-45-...		45										50		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-63-...		63										53		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-90-...		90										53		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-125-... <sup>5)</sup>		125										55		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -120-180-... <sup>5)</sup>		180										67		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-4-...		41										4		100
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-5,6-...	5,6		46											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-8-...	8		46											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-11-...	11		52											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-16-...	16		57											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-22-...	22		49											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-32-...	32		55											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-45-...	45		55											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-63-...	63		65											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-90-...	90		66											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-125-... <sup>5,8)</sup>	125		71											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -250-180-... <sup>5,8)</sup>	180		78											
			240										21:1	
												14:1		

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> -400-180-... <sup>5,8)</sup>	41	180	160	400	280	200	140	F14	Б	45	240	14:1	1	76
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	50
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-5,6-...		5,6										28:1		50
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-8-...		8										28:1		50
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-11-...		11										28:1		50
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-16-...		16										28:1		54
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-22-...		22										28:1		76
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-32-...		32										28:1		76
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-45-...		45										28:1		71
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-63-... <sup>8)</sup>		63										28:1		76
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-90-... <sup>8)</sup>		90										28:1		76
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -500-125-... <sup>8)</sup>	125	14:1	76											
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	91
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-4-...		4										86:1	3,1	91
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-5,6-...		5,6										130:1	3,1	91
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-8-...		8										86:1	3,1	91
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-11-...		11										130:1	3,1	114
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-16-...		16										86:1	3,1	93
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-22-...		22										130:1	3,1	108
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-32-...		32										86:1	3,1	108
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-45-... <sup>5,8)</sup>		45										65:1	3,1	114
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-63-... <sup>5,8)</sup>		63										43:1	3,1	115
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -630-90-... <sup>5,8)</sup>	90	29:1	2,1	114										
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	93
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-4-...		4										193:1	4,6	94
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-5,6-...		5,6										128:1	4,6	92
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-8-...		8										193:1	4,6	97
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-11-...		11										128:1	4,6	94
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-16-...		16										193:1	4,6	106
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-22-...		22										128:1	4,6	103
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-32-... <sup>5,8)</sup>		32										88:1	6,3	115
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-45-... <sup>5,8)</sup>		45									64:1	4,6	116	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1000-63-... <sup>5,8)</sup>		63									43:1	3,1	115	

Продолжение таблицы 3а

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	95
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-4-...		4									180	176:1	6,3	95
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-5,6-...		5,6									180	264:1	6,3	120
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-8-...		8									180	176:1	6,3	97
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-11-...		11									180	264:1	6,3	115
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-16-...		16									180	176:1	6,3	106
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-22-... <sup>5),8)</sup>		22									240	132:1	6,3	120
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-32-... <sup>5),8)</sup>		32										88:1	6,3	119
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -1500-45-... <sup>5),8)</sup>		45										64:1	4,6	120
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	118
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-4-...		4										128:1	4,6	119
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-5,6-...		5,6										128:1	4,6	120
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-8-...		8										128:1	4,6	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-11-...		11										128:1	4,6	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-16-... <sup>8)</sup>		16										128:1	4,6	119
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-22-... <sup>8)</sup>		22										128:1	4,6	120
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-32-... <sup>5),8)</sup>		32										88:1	6,3	119
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-45-... <sup>8),10),11)</sup>	45	520	96:1	1	196									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-63-... <sup>8),10),11)</sup>	63		96:1		200									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-90-... <sup>8),10),11)</sup>	90		96:1		210									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -2000-125-... <sup>8),10),11)</sup>	125		96:1		210									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-1,5-...	410	1,5	1200	3000	2100	1500	1050	F25	Г	120	240	176:1	6,3	119
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-4-...		4										176:1	6,3	119
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-5,6-...		5,6										176:1	6,3	120
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-8-...		8										176:1	6,3	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-11-... <sup>8)</sup>		11										176:1	6,3	113
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-16-... <sup>8)</sup>		16										176:1	6,3	119
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-22-... <sup>8),10)</sup>	22	240	96:1	1	192									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-32-... <sup>8),10),11)</sup>	32		96:1		192									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-45-... <sup>8),10),11)</sup>	45		96:1		197									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-63-... <sup>8),10),11)</sup>	63		96:1		207									
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -3000-90-... <sup>8),10),11)</sup>	90		96:1		222									

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> -4000-4-...	43	4	1600	4000	2800	2000	1400	F30	Г, Д	95	520	96:1	1	197	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-5,6-...		5,6										96:1		197	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-8-...		8										96:1		206	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-11-...		11										96:1		197	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-16-... <sup>8),10)</sup>		16										96:1		209	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-22-... <sup>8),10)</sup>		22										96:1		203	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-32-... <sup>8),10),11)</sup>		32										96:1		223	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-45-... <sup>8),10),11)</sup>		45										96:1		251	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -4000-63-... <sup>8),10),11)</sup>		63										96:1		222	
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	197	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-5,6-...		5,6										96:1		197	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-8-...		8										96:1		206	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-11-... <sup>8),10)</sup>		11										96:1		197	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-16-... <sup>8),10)</sup>		16										96:1		209	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-22-... <sup>8),10)</sup>		22										96:1		209	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-32-... <sup>8),10),11)</sup>		32										96:1		251	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -6000-40-... <sup>8), 11)</sup>		40										96:1		251	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-4-...		43										4		3200	8000
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-5,6-...	5,6		96:1	197											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-8-... <sup>8),10)</sup>	8		96:1	209											
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-11-... <sup>8),10)</sup>	11		Г, Д	96:1	251										
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-16-... <sup>8),10)</sup>	16		Г, Д	96:1	251										
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-22-... <sup>8),10)</sup>	22		Г, Д	96:1	251										
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-32-... <sup>8),10),11)</sup>	32		Г, Д	96:1	253										
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-22-... <sup>8), 11)</sup>	430		22	3200	8000	5600	4000	2800	F40	Д	150	520	182:1		
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -8000-45-... <sup>8), 11)</sup>	44	45	3200	8000	5600	4000	2800	F35, F40	Д	150	520	96:1	1	353	
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	426	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-2,8-...		2,8										182:1		426	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-4-...		4										182:1		426	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-5,6-... <sup>8),10)</sup>		5,6										182:1		453	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-8-... <sup>8),10)</sup>		8										182:1		433	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-11-... <sup>8),10)</sup>		11										182:1		434	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-16-... <sup>8),10),11)</sup>		16										182:1		475	
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -12000-22-... <sup>8),10),11)</sup>		22										182:1		483	

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	422
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-4-... <sup>8),10)</sup>		4										111:1	2,65	422
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-5,6-... <sup>8),10)</sup>		5,6										111:1	2,65	423
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-8-... <sup>8),10)</sup>		8										111:1	2,65	433
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-11-... <sup>8),10),11)</sup>		11										111:1	2,65	476
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-16-... <sup>8),10),11)</sup>		16										111:1	2,65	476
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -16000-22-... <sup>8),10)</sup>		44						22				F35, F40	96:1	1
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	422
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-4-... <sup>8),10)</sup>		4										150:1	3,56	422
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-5,6-... <sup>8),10)</sup>		5,6										150:1	3,56	473
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-8-... <sup>8),10),11)</sup>		8										150:1	3,56	475
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -20000-11-... <sup>8),10),11)</sup>		11										150:1	3,56	475
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-2-... <sup>8),10)</sup>	430	2	9600	24000	16800	12000	8400	F40	Д	150	520	150:1	3,56	422
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-4-... <sup>8),10)</sup>		4										150:1	3,56	422
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-5,6-... <sup>8),10)</sup>		5,6										150:1	3,56	473
ЭП4 X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> -X <sub>3</sub> -24000-8-... <sup>8),10)</sup>		8										150:1	3,56	475

Примечания

- 1 Момент, при котором срабатывает ограничитель, настраивается отдельно и независимо в оба направления вращения выходного вала.
- 2 Допустимый средний крутящий момент на протяжении всего хода.
- 3 Допустимы исполнения приводов с настройкой ограничителя крутящего момента на значения  $1,2M_2$ , при условии исключения требования 1.2.10 РЭ.
- 4 Масса указана для приводов с фланцем наименьшим из указанных в графе 10 из алюминиевого сплава, с тремя кабельными вводами. Диапазон допустимого отклонения фактической массы привода составляет  $\pm 10\%$  от указанной в таблице. Масса поставленного заказчику привода указана в паспорте привода.
- 5 Не самотормозящиеся. Самоторможение 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  $M_2$ .
- 8 Работа в регулирующем режиме (S4-ПВ 25 %, см п.п. 1.2.12) не допускается.
- 9 Присоединительные размеры привода указаны в приложении В. Присоединительные размеры арматуры должны соответствовать требованиям для присоединительных фланцев из ряда МК, АК, АЧ, Б, В, Г, Д по ГОСТ Р 55510-2013, предъявляемым к ответному присоединению. Группа ведущих элементов для присоединительных фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013 оговаривается при заказе и указывается в паспорте привода.
- 10 Данные исполнения приводов не оснащаются твердотельными пускателями.
- 11 Данные исполнения оснащаются тормозом обратного хода.

Таблица 3б – Диапазоны настройки путевых выключателей приводов ЭП4 с блоком управления серии Э1

Условное обозначение привода	Конструктивная схема	Диапазоны настройки блока управления Э1У, об
1	2	3
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

1	2	3
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 К, таблица К.1, графа 9).

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

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

- режим кратковременного включения с длительностью нагрузки 15 минут (режим S2-15 мин), соответствующий условиям: среднее значение момента

нагрузки на интервале движения не должно превышать значения  $M_4$ , при включении привода температура его корпуса должна быть равной температуре окружающей среды;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В указанных режимах текущее значение момента нагрузки может:

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

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

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

1.2.13 Погрешность 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 Э1 диапазон настройки - от 1 до 2000 оборотов;
- 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.

Сопrotивление 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 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 <sup>1)</sup>	+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*

Примечания  
 1 Кроме приводов с твердотельными пускателями.

### 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.

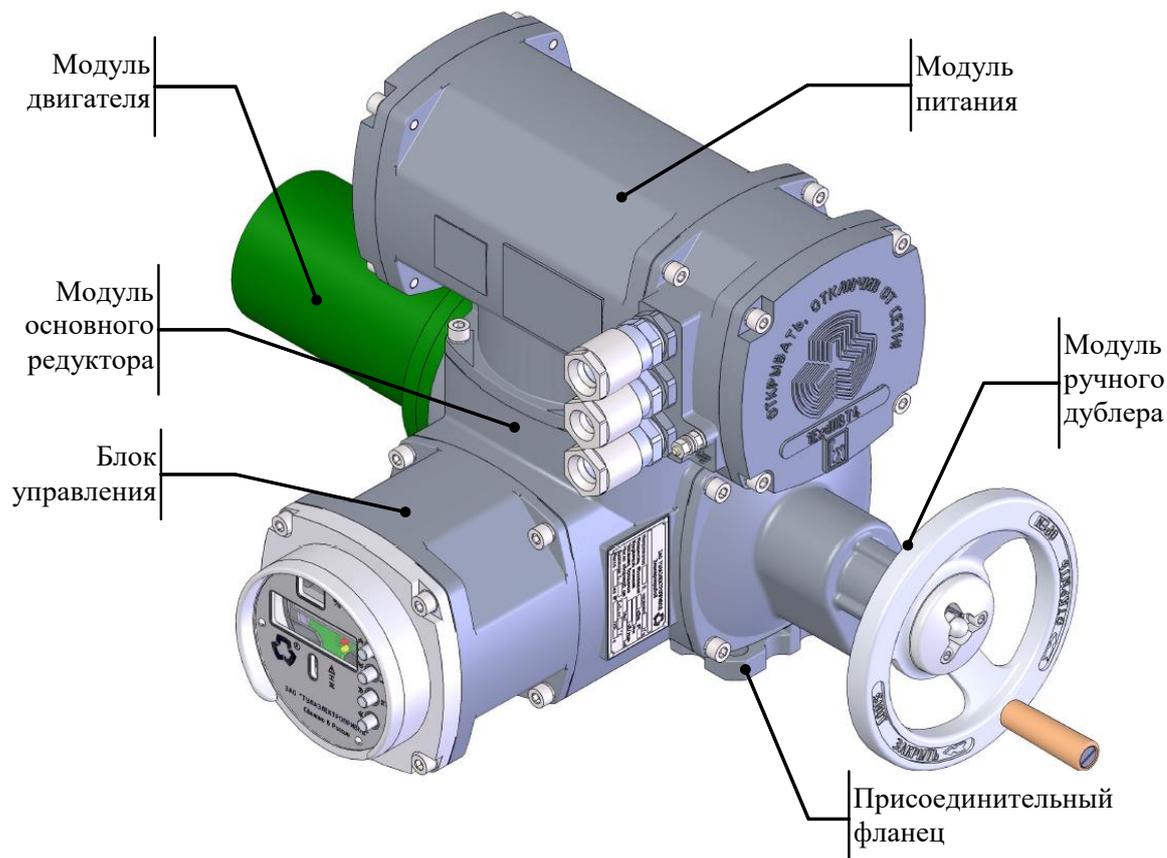


Рисунок 2а – Привод конструктивной схемы 40

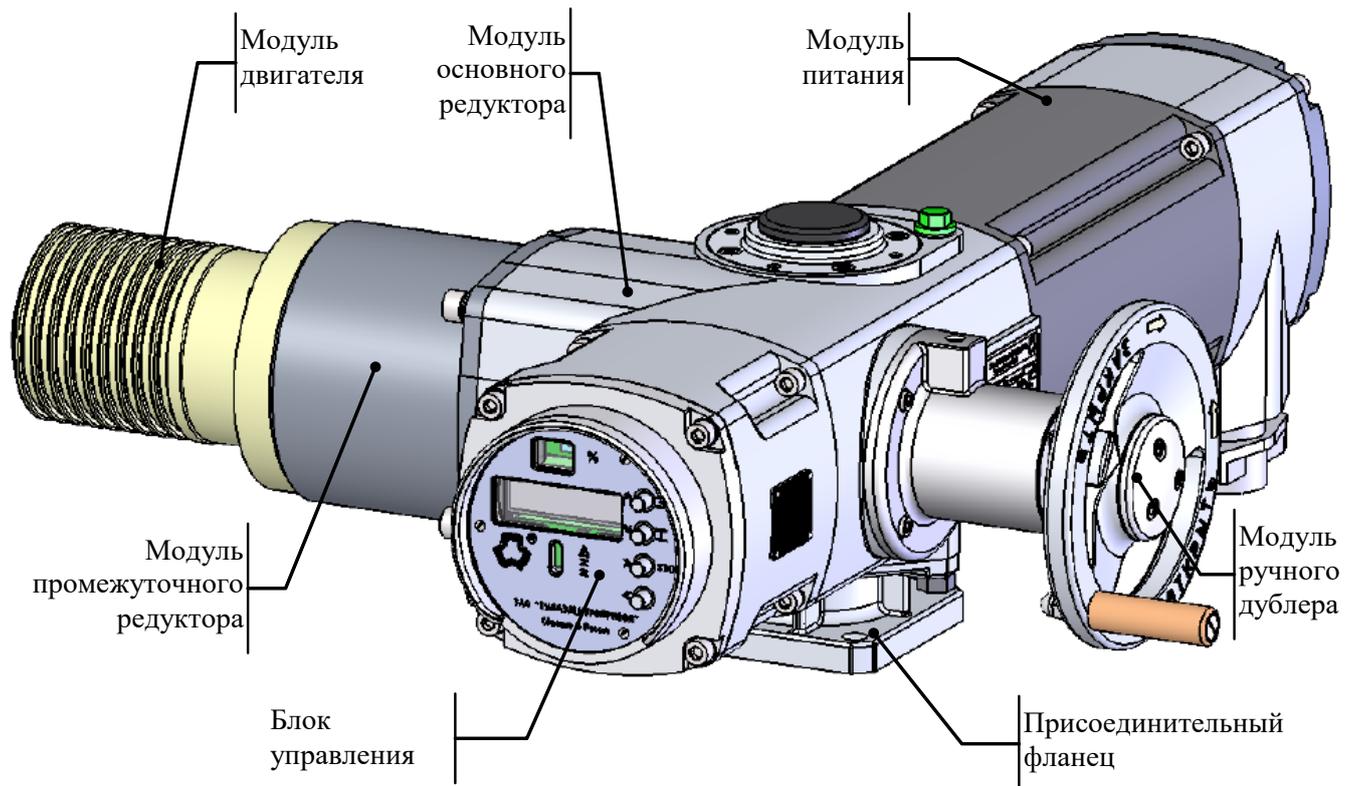


Рисунок 2б – Привод конструктивной схемы 41

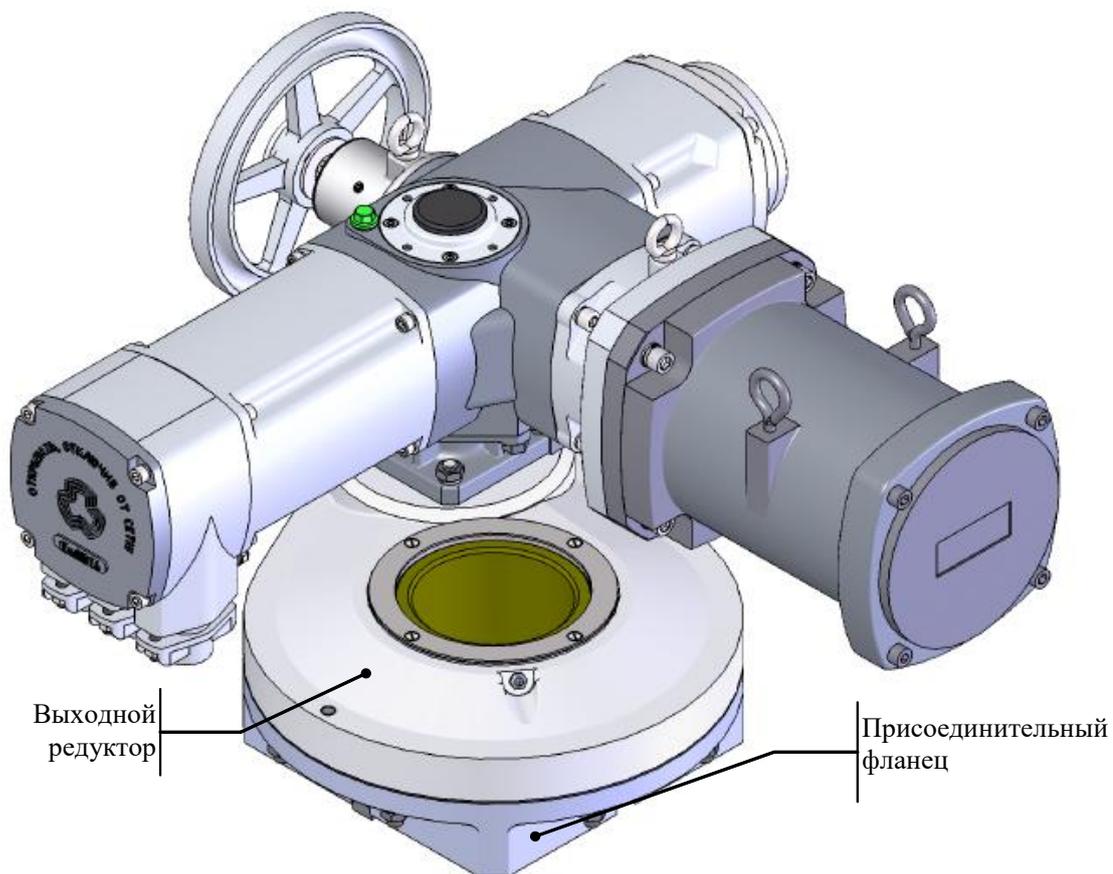


Рисунок 2в – Привод конструктивной схемы 410

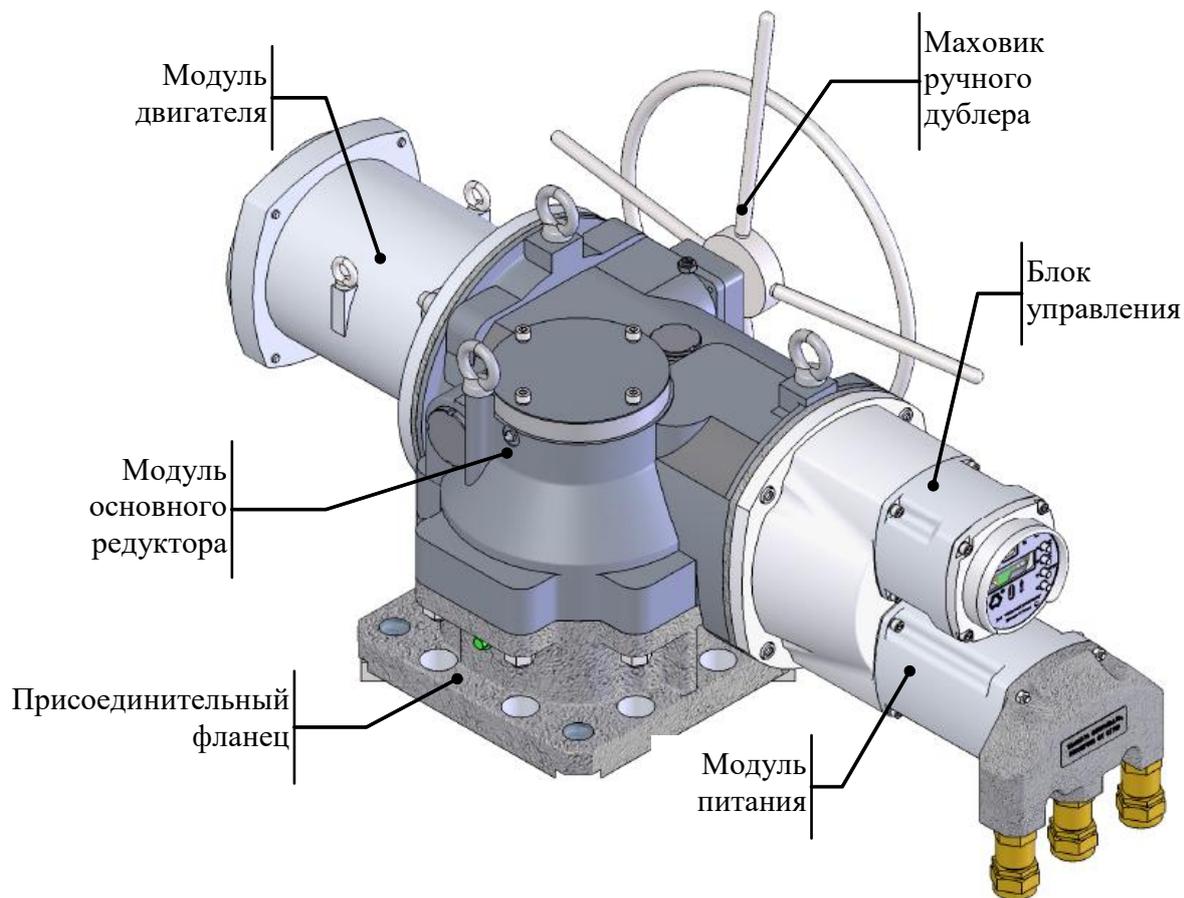


Рисунок 2г – Привод конструктивной схемы 43

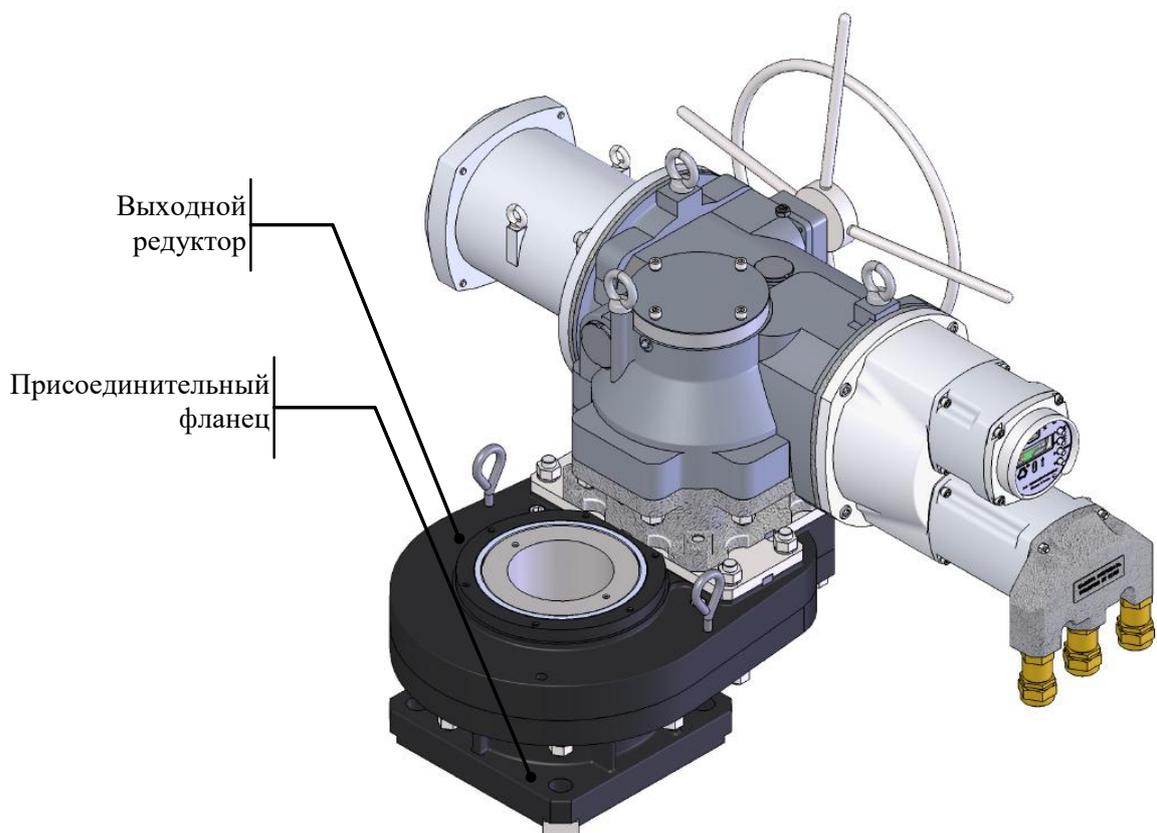


Рисунок 2д – Привод конструктивной схемы 430

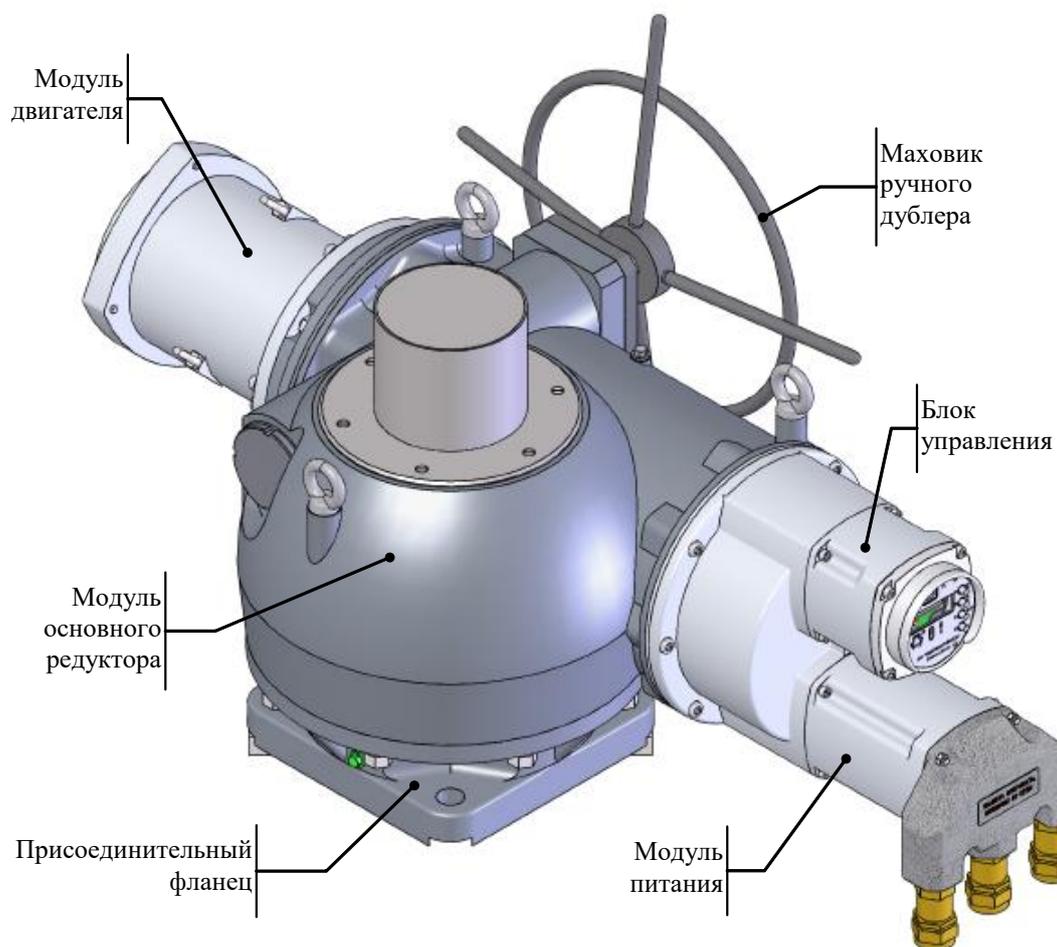


Рисунок 2е – Привод конструктивной схемы 44

**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 реверсивные пускатели, 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.

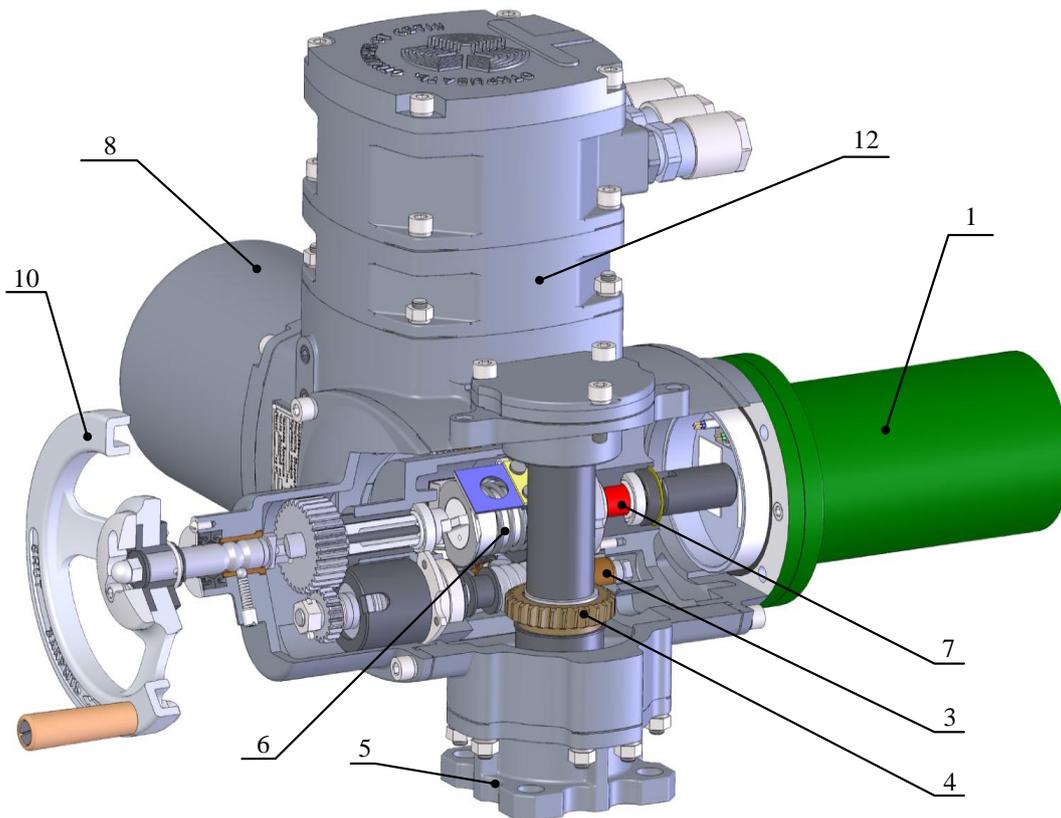


Рисунок 3а – Устройство привода конструктивной схемы 40

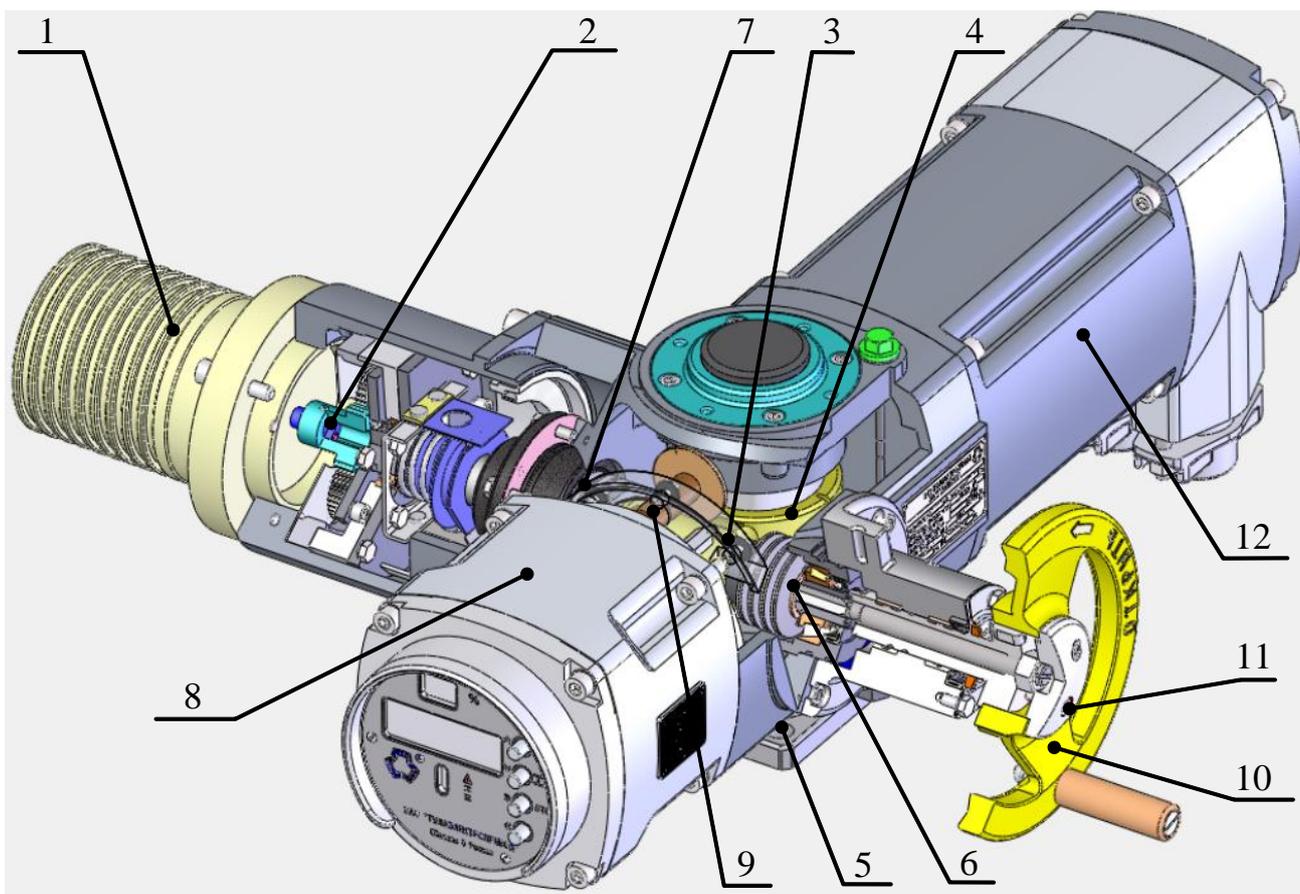


Рисунок 3б – Устройство привода конструктивной схемы 41

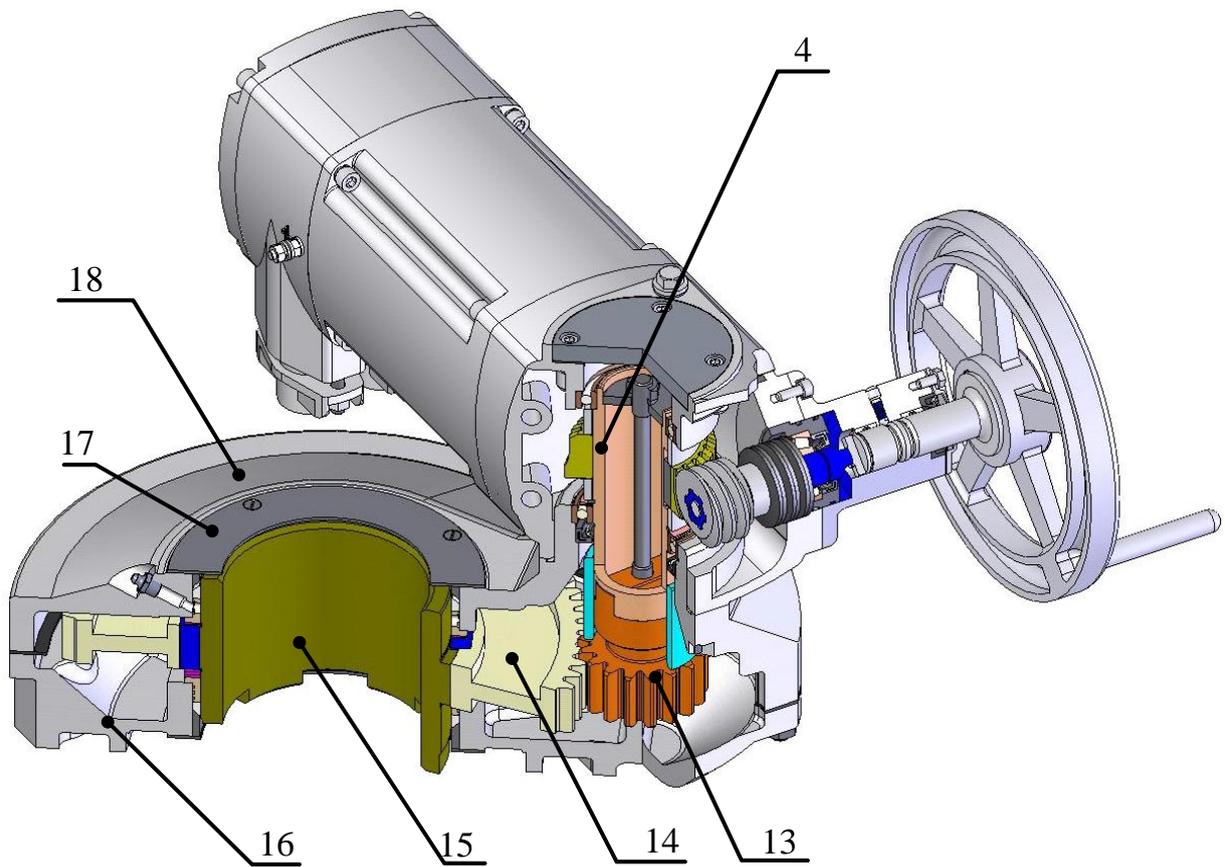


Рисунок 3в – Устройство привода конструктивной схемы 410

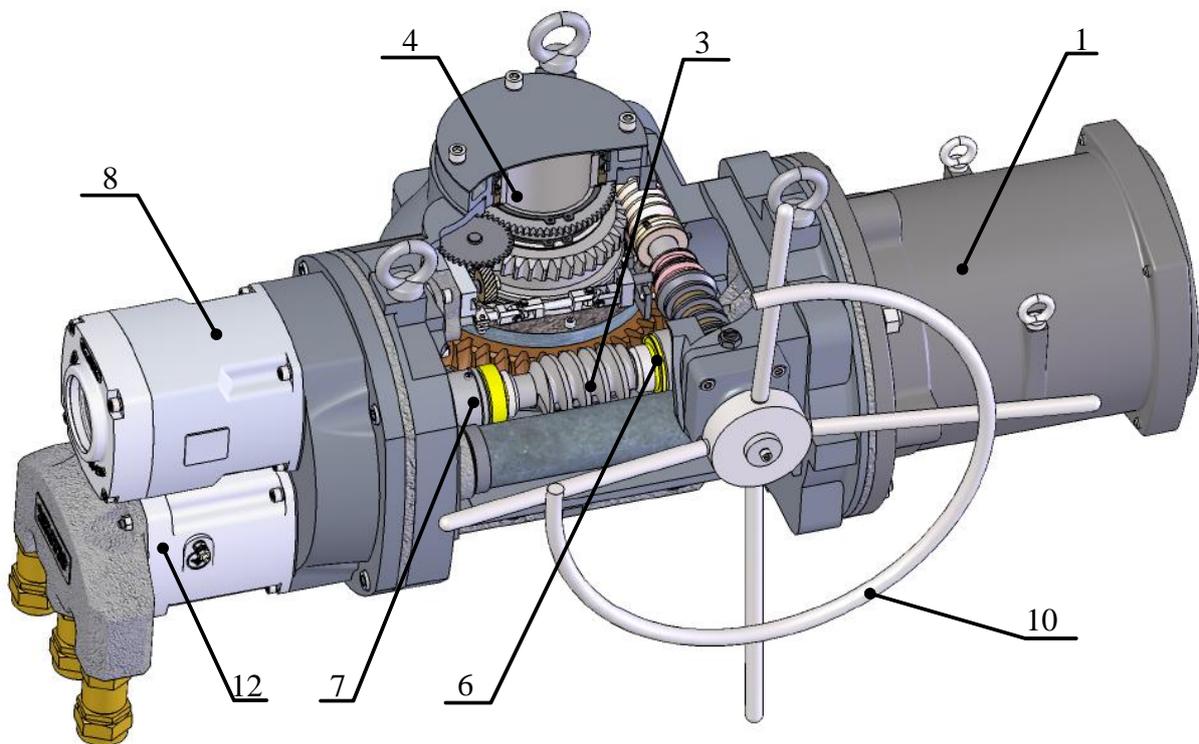


Рисунок 3г – Устройство привода конструктивной схемы 43

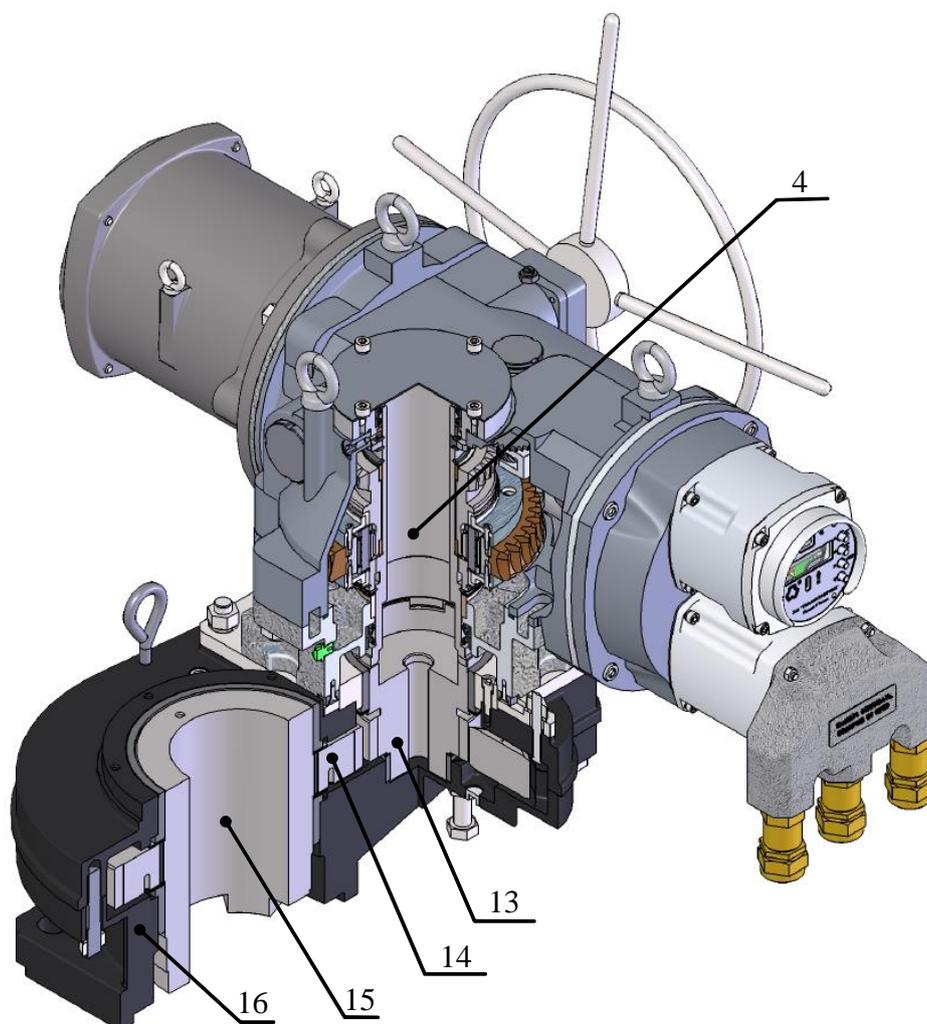


Рисунок 3д – Устройство привода конструктивной схемы 430

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

Электронный блок управления содержит: панель управления, плату управления, плату датчиков и опциональные платы.

Панель управления привода, расположенная на лицевой части блока управления, имеет многофункциональные кнопки программирования и местного управления, символьный дисплей, семисегментный цифровой индикатор (два знакоместа), три светодиода индикации состояний привода (красный, желтый, зеленый). Все оптические элементы прикрыты единым ударо- и взрывостойким стеклом. Кнопки управления – бесконтактные.

В качестве опционного варианта исполнения, на панели управления может располагаться переключатель режимов работы – местное управление/ настройка / дистанционное управление (кроме приводов с каналом связи "Bluetooth") – обозначается буквой "S" в конце кода исполнения блока управления, см. таблицу 1в. Переключатель снабжается замком, исключающий несанкционированное переключение режимов работы.

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 текстовым OLED-дисплеем, а с 3 вариантом температурного исполнения комплектуются текстовым вакуумнолюминесцентным дисплеем (ВЛ дисплеем). Кроме того, блок управления может иметь вариант исполнения с графическим дисплеем – обозначается буквой "Г" в конце кода исполнения блока управления, см таблицу 1в.

Плата датчиков содержит датчики положений выходного вала привода и выходного вала моментоизмерительного механизма. Датчики представляют собой абсолютные бесконтактные энкодеры угла поворота.

**Присоединительный фланец** для установки на арматуру выполнен в соответствии с ГОСТ Р 55510-2013 (типы фланцев МК, АК, АЧ А, Б, В, Г, Д или типы фланцев F07, F10, 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 целевой взрывозащитой в местах сопряжения деталей и узлов, способных выдержать давление взрыва и исключаяющие передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду, что подтверждается результатами испытаний. Взрывоустойчивость приводов проверяется при изготовлении путем гидравлических испытаний корпусных деталей, после чего на деталях, прошедших испытания, ставится клеймо "ГИ" – гидроиспытано, что соответствует требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1-2013;

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

в) уплотнения кабелей в кабельных вводах специальными резиновыми кольцами по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013;

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

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

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

ж) защиты от коррозии консистентной смазкой всех поверхностей, обозначенных словом "ВЗРЫВ";

и) для приводов рудничного (шахтного) исполнения (в соответствии с ГОСТ 30852.20-2002):

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

– группы трекинговости "б" при длине путей: не менее 10 мм для напряжения до 400 В и не менее 16 мм для напряжения до 630 В;

– группы трекинговости "г" при длине путей: не менее 16 мм для напряжения до 400 В и не менее 25 мм для напряжения до 630 В;

– групп трекинговости "б" и "г" при длине путей: не менее 1,6 мм для напряжения до 12,5 В и 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 10 мм для напряжения до 630 В;

– не менее 6 мм для напряжения до 400 В;

– не менее 1,7 мм для напряжения до 25 В;

– не менее 1,6 мм для напряжения до 12,5 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 изделия к использованию

### 2.2.1 Распаковка и расконсервация

При распаковке привода проверьте:

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

Наружные неокрашенные поверхности приводов подвергнуты консервации. Консервация приводов производилась в соответствии с требованиями раздела 10 ГОСТ 9.014-78. В качестве консервационной смазки используется либо смазка НГ-222 АФ ТУ38.401-58-215-98 (вариант защиты ВЗ-8), либо смазка ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-2017 (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. 77).



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;

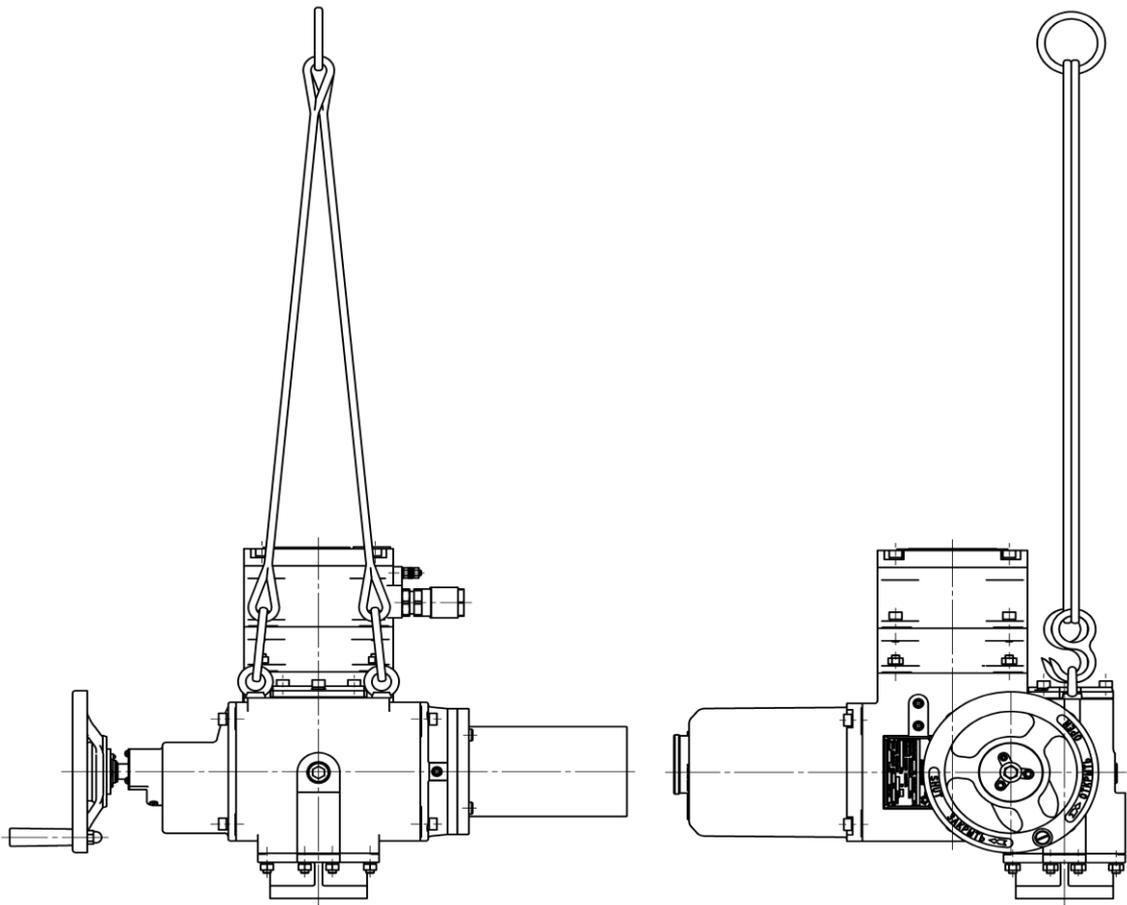


Рисунок 4а – Схема строповки привода конструктивной схемы 40

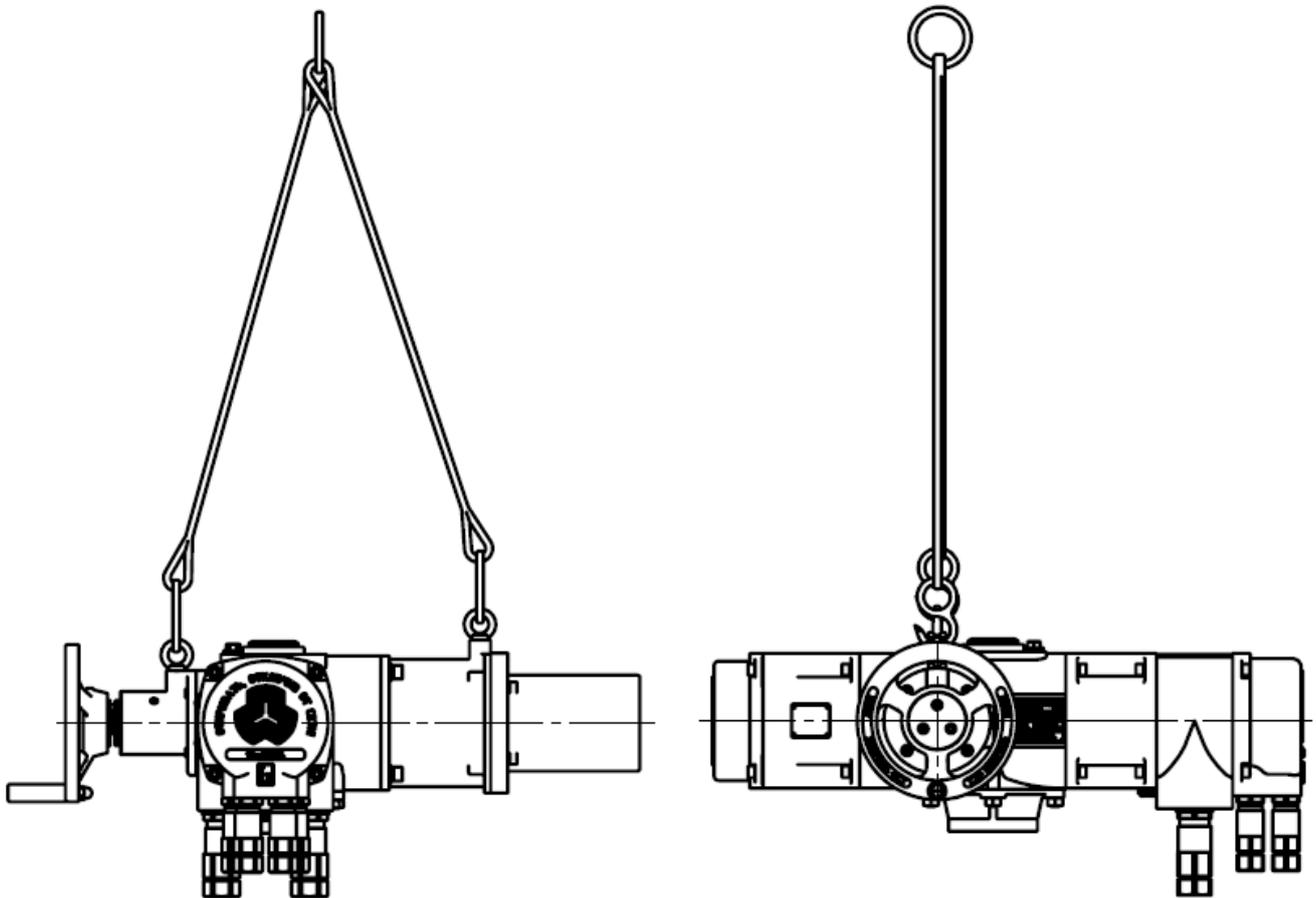


Рисунок 4б – Схема строповки привода конструктивной схемы 41

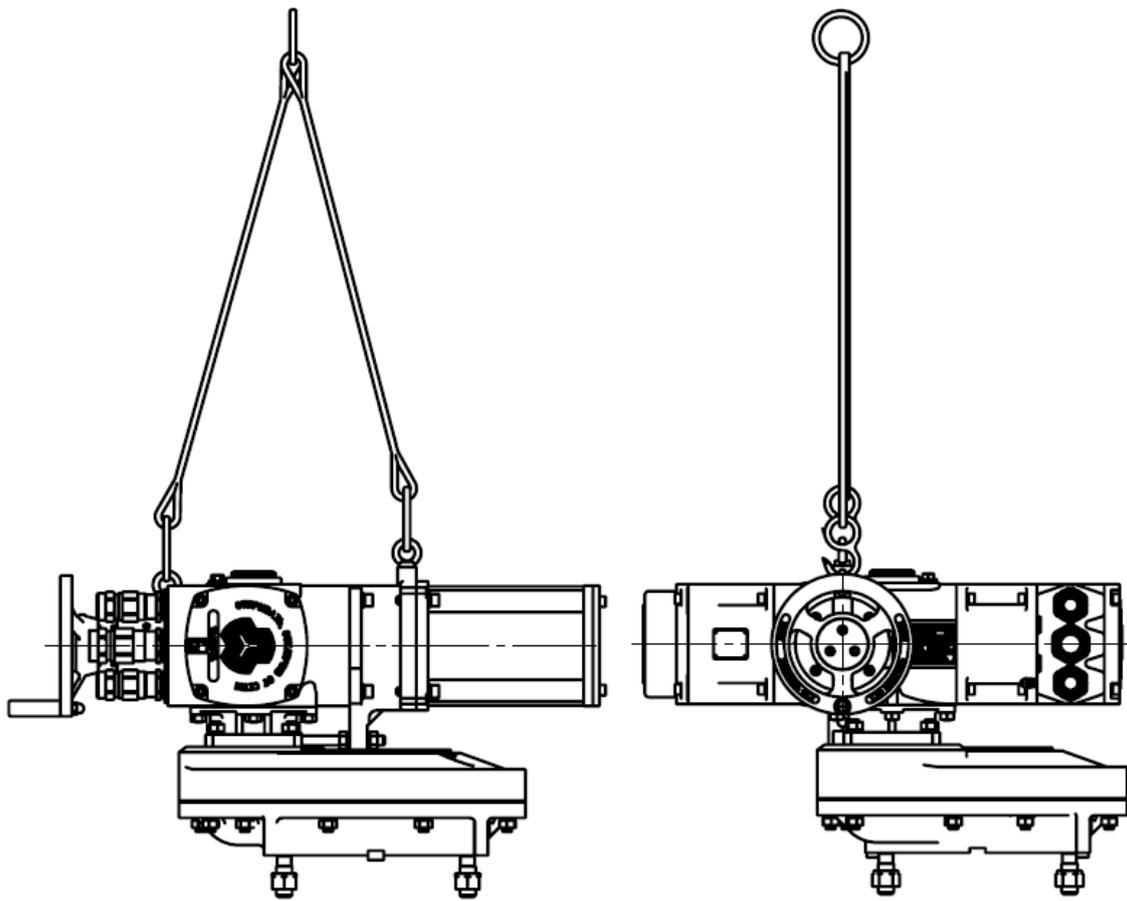


Рисунок 4в – Схема строповки привода конструктивной схемы 410

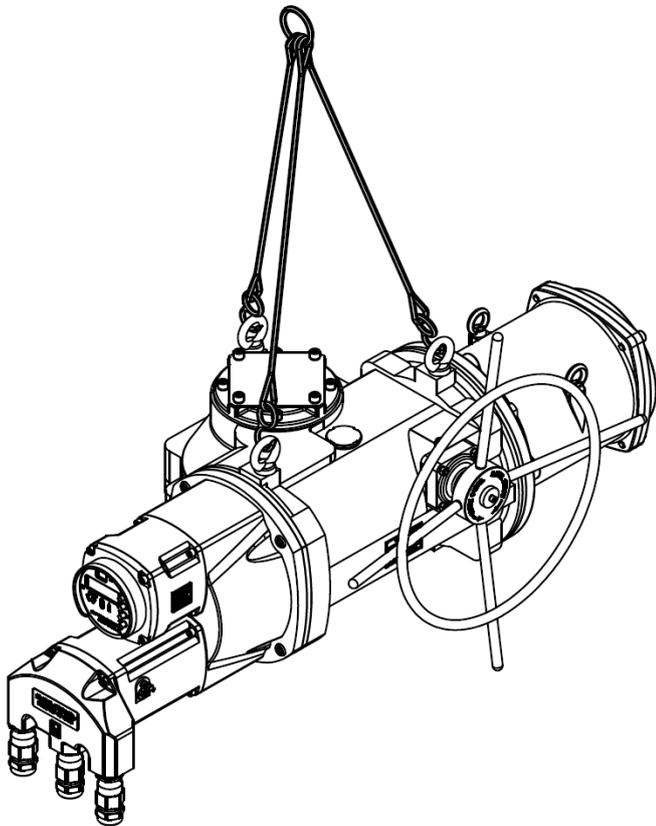


Рисунок 4г – Схема строповки привода конструктивной схемы 43

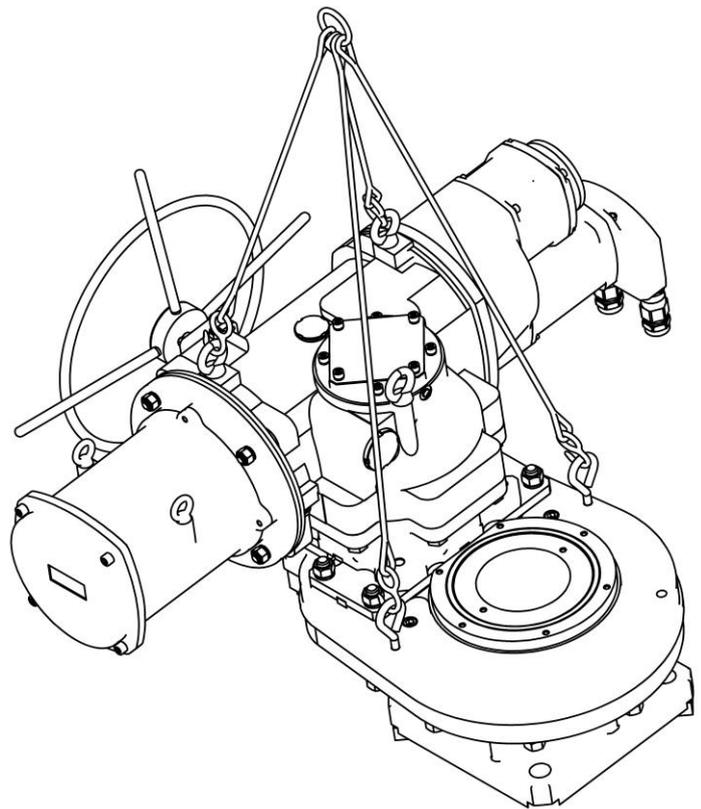


Рисунок 4д – Схема строповки привода конструктивной схемы 430



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.9 приложения А (стр. 150).



Привод с электронным блоком управления серии Э1 ОСНАЩЕН пускателями электродвигателя.



В приводе с электронным блоком управления серии Э1 нет необходимости проверки правильности последовательности подключения фаз электродвигателя, поскольку блок управления снабжен автоматическим корректором фаз.



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, стр. 159;



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;

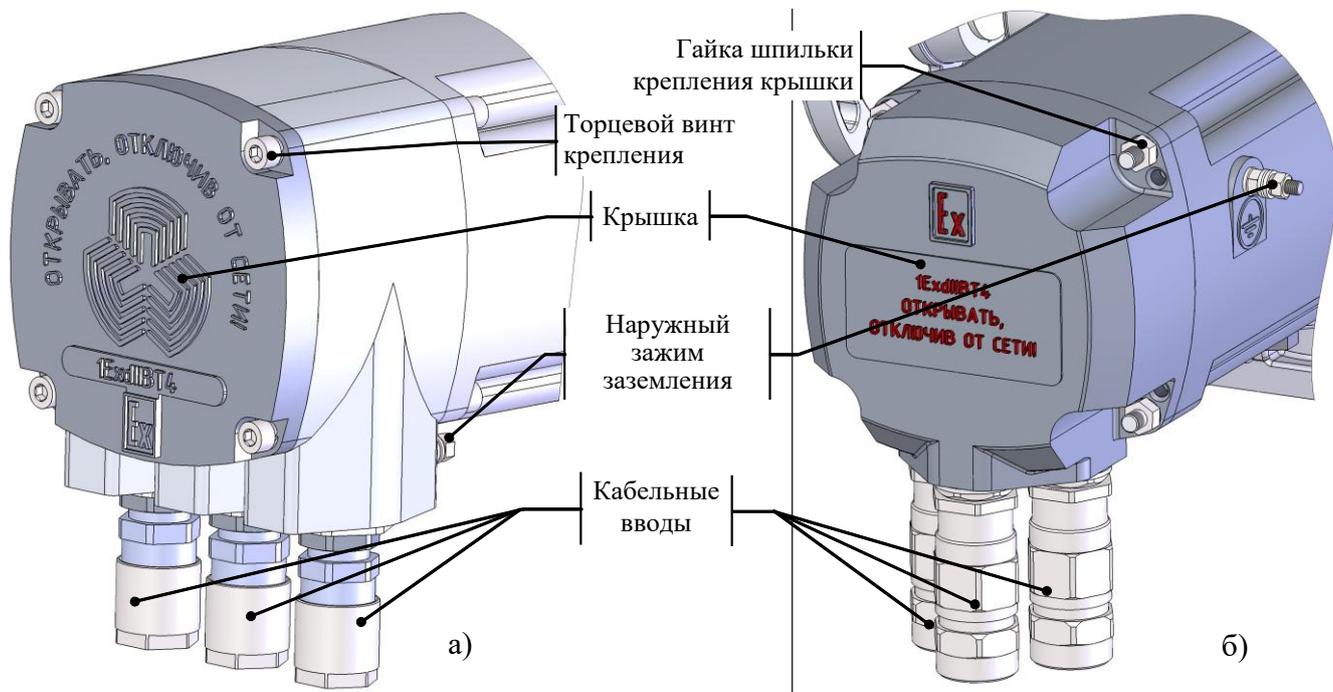


Рисунок 5 – Модуль питания привода с кабельными вводами:  
 а – с клеммным подключением, б – со штепсельным подключением

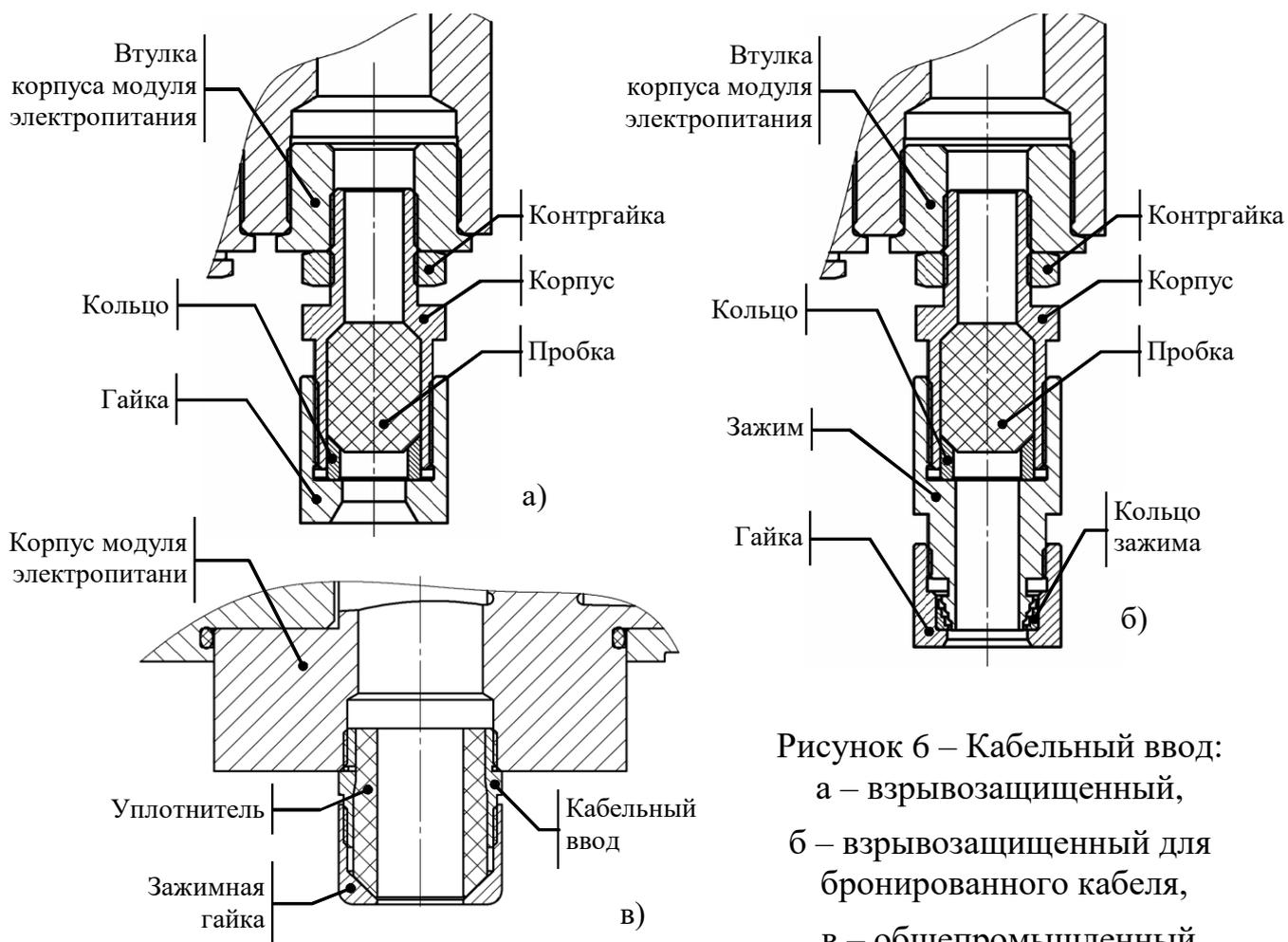


Рисунок 6 – Кабельный ввод:  
 а – взрывозащищенный,  
 б – взрывозащищенный для бронированного кабеля,  
 в – общепромышленный (сальник)

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, стр. 159;



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);

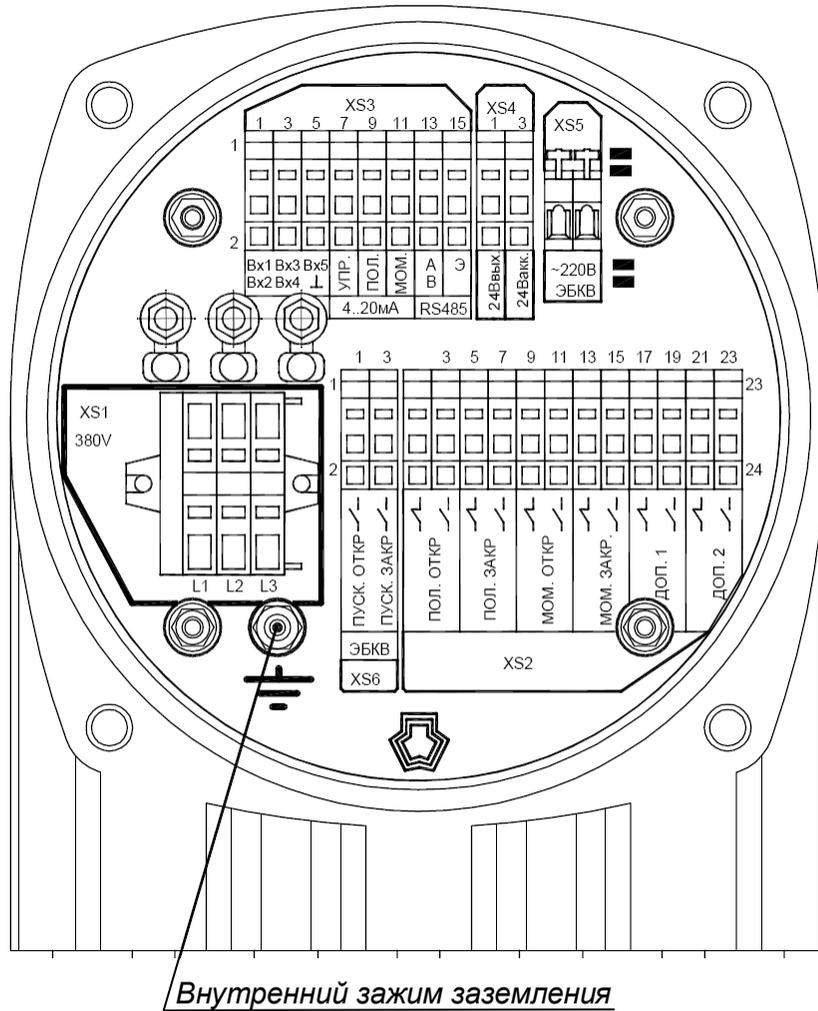
е) подключите концы проводов к соответствующим контактам снятой крышки модуля питания (рисунок 7б, таблица 6):

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

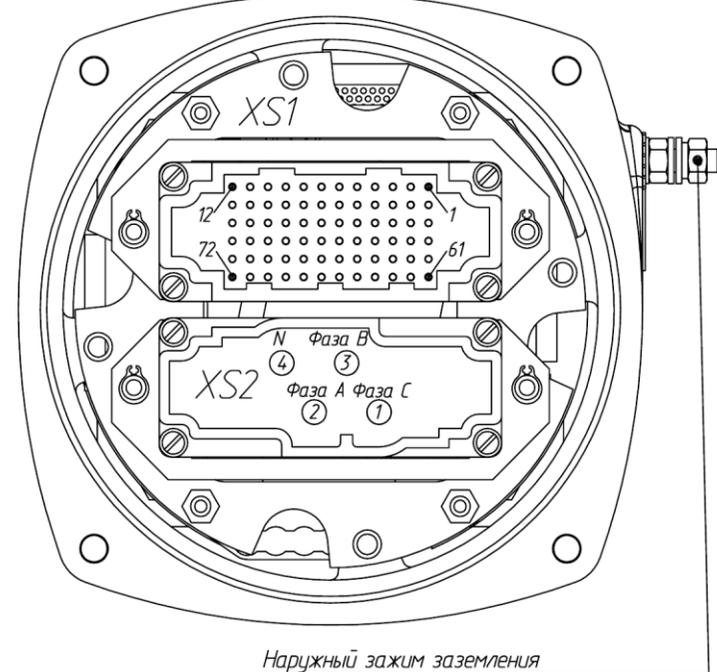
Комплект контактов (в пакете) размещается внутри крышки модуля питания. Для доступа к пакету с контактами, необходимо отвинтить четыре винта M5 на крышке модуля питания и снять пластину с разъемами.



Внутренний зажим заземления

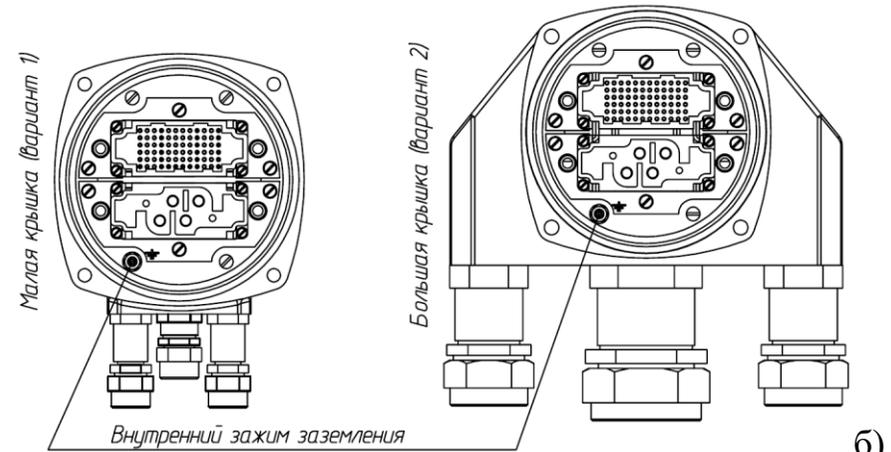
а)

Вид на электропривод со снятой крышкой



Наружный зажим заземления

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

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.

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, стр. 159;

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.

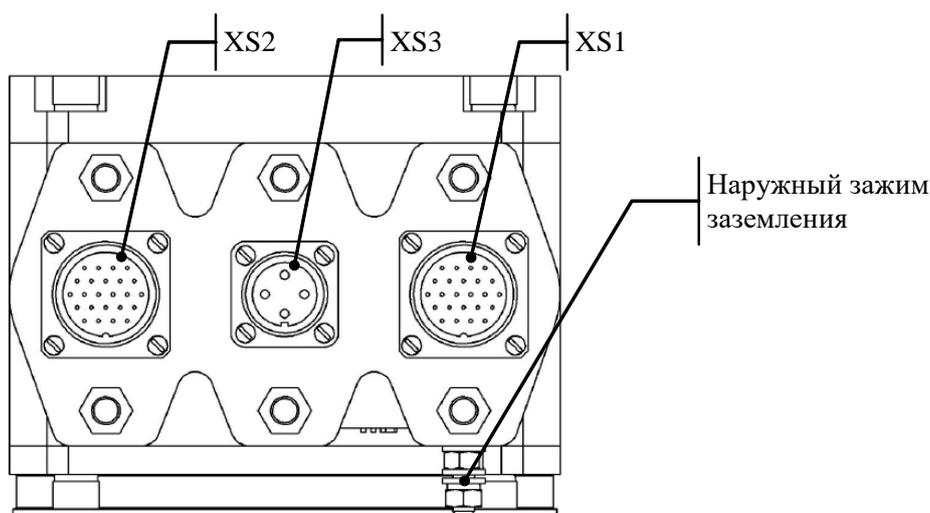


Рисунок 8 –  
Расположение разъемов на модуле питания привода со штепсельным подключением без кабельных вводов (вид снизу)

После электрического подключения необходимо проверить:

– работу привода от ручного дублера (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 77);

– работу привода от электродвигателя, для чего необходимо осуществить пробный пуск привода (см. п.2.5 "Пробный пуск и примерный порядок настроек привода", стр. 144).



Пуск осуществлять на короткое время, позволяющее определить направление движения.



После электрического подключения привода, должен быть настроен и включен антиконденсатный обогрев блока управления привода (см. п.п 2.4.3.11 "Задание температуры включения или отключения обогрева", стр. 132, меню ОБОГРЕВ). Невыполнение данного требования приводит к потере гарантии на привод.

Таблица 5 – Назначение контактов с клеммным подключением через кабельные вводы

<b>Разъем XS1</b>			
<b>№ контакта</b>	<b>Назначение</b>		
1	Фаза А электрической сети переменного тока 380 В (660 В <sup>1)</sup> )		
2	Фаза В электрической сети переменного тока 380 В (660 В <sup>1)</sup> )		
3	Фаза С электрической сети переменного тока 380 В (660 В <sup>1)</sup> )		
<b>Разъем XS2 (6 реле)</b>			
<b>№ контакта</b>	<b>Назначение</b>		
1	Контакты реле 1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
5	Контакты реле 2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты реле 3	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты реле 4	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2
17	Контакты реле 5	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты реле 6	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2
<b>Разъем XS2 (8 реле)</b>			
<b>№ контакта</b>	<b>Назначение</b>		
1	Контакты реле 1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
5	Контакты реле 2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты реле 3	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты реле 4	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2

Продолжение таблицы 5

<b>Разъем XS2 (8 реле)</b>			
№ контакта	Назначение		
17	Контакты реле 5	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты реле 6	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2
25	Контакты реле 7	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
26			Контакт 2
27		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
28			Контакт 2
<b>Разъем XS5 (8 реле)</b>			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты реле 8	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
<b>Разъем XS2 (12 реле)</b>			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты реле 1	Общий	
2		Нормально разомкнутый контакт	
3		Нормально замкнутый контакт	
4	Общий контакт для реле 2-6		
5	Контакты реле 2	Нормально разомкнутый контакт	
6		Нормально замкнутый контакт	
7	Контакты реле 3	Нормально разомкнутый контакт	
8		Нормально замкнутый контакт	
9	Контакты реле 4	Нормально разомкнутый контакт	
10		Нормально замкнутый контакт	
11	Контакты реле 5	Нормально разомкнутый контакт	
12		Нормально замкнутый контакт	
13	Контакты реле 6	Нормально разомкнутый контакт	
14		Нормально замкнутый контакт	
15	Контакты реле 7	Общий	
16		Нормально разомкнутый контакт	
17		Нормально замкнутый контакт	
18	Общий контакт для реле 8-12		
19	Контакты реле 8	Нормально разомкнутый контакт	
20		Нормально замкнутый контакт	
21	Контакты реле 9	Нормально разомкнутый контакт	
22		Нормально замкнутый контакт	
23	Контакты реле 10	Нормально разомкнутый контакт	
24		Нормально замкнутый контакт	
25	Контакты реле 11	Нормально разомкнутый контакт	
26		Нормально замкнутый контакт	
27	Контакты реле 12	Нормально разомкнутый контакт	
28		Нормально замкнутый контакт	

Продолжение таблицы 5

<b>Разъем XS3</b>		
№ контакта	Назначение	
1	Дискретное управление с использованием пятиканальной линии связи	Контакт релейного входа №1 ("Команда ОТКРЫВАТЬ" <sup>2)</sup> )
2		Контакт релейного входа №2 ("Команда ЗАКРЫВАТЬ" <sup>2)</sup> )
3		Контакт релейного входа №3 ("Команда СТОП" <sup>2)</sup> )
4		Контакт релейного входа №4 ("Сигнал АВАРИЯ" <sup>2)</sup> )
5		Контакт релейного входа №5 ("Сигнал РЕЛЕЙНОЕ УПРАВЛЕНИЕ" <sup>2)</sup> )
6		Контакт "Общий"
7	Аналоговое управление – прием и обработка токового сигнала (4-20 мА) задания положения выходного вала привода	Контакт 1
8		Контакт 2
9	Выдача текущего значения положения выходного вала привода посредством токового сигнала 4-20 мА или подключение экрана интерфейса RS485 дополнительного канала (канал В)	Контакт "4..20мА" или "-“-“-"
10		Контакт "4..20мА" или "Экр.RS485-В"
11	Выдача текущего значения крутящего момента на выходном валу привода посредством токового сигнала 4-20 мА или подключение интерфейса RS485 дополнительного канала (канал В)	Контакт "4..20мА" или "+ RS485-В"
12		Контакт "4..20мА" или "- RS485-В"
13	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)	Контакт "+ RS485-А"
14		Контакт "- RS485-А"
15		Контакт "Экр.RS485-А"
16	Не используется	
<b>Разъем XS4</b>		
№ контакта	Назначение	
1	Выдача с блока питания привода напряжения 24 В (12 В <sup>1)</sup> ) постоянного тока	Контакт "+"
2		Контакт "-"
3	Подключение внешнего источника питания с напряжением 24 В постоянного тока	Контакт "-"
4		Контакт "+"
<b>Разъем XS6 не используются</b>		
<p>Примечания:</p> <p>1 Для приводов высоковольтного исполнения.</p> <p>2 Приведено назначение контактов 1-5 разъема XS3 для стандартной схемы назначения (заводская настройка). Назначение данных контактов может быть изменено через меню настроек путем выбора любой из 20 предусмотренных схем назначения (см. п. 2.4.3.5 "<u>Задание параметров дистанционного управления приводом</u>", стр. 124).</p>		

Таблица 6 – Назначение контактов со штепсельным подключением через кабельные вводы

Разъем XS1			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты реле 1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
5	Контакты реле 2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты реле 3	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты реле 4	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2
17	Контакты реле 5	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты реле 6	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2
25	Дискретное управление с использованием пятиканальной линии связи	Контакт релейного входа №1 ("Команда ОТКРЫВАТЬ" <sup>1)</sup> )	
26		Контакт релейного входа №2 ("Команда ЗАКРЫВАТЬ" <sup>1)</sup> )	
27		Контакт релейного входа №3 ("Команда СТОП" <sup>1)</sup> )	
28		Контакт релейного входа №4 ("Сигнал АВАРИЯ" <sup>1)</sup> )	
29		Контакт релейного входа №5 ("Сигнал РЕЛЕЙНОЕ УПРАВЛЕНИЕ" <sup>1)</sup> )	
30		Контакт "Общий"	
31	Аналоговое управление – прием и обработка токового сигнала (4-20 мА) задания положения выходного вала привода		Контакт 1
32			Контакт 2
33	Выдача текущего значения положения выходного вала привода посредством токового сигнала 4-20 мА или подключение экрана интерфейса RS485 дополнительного канала (канал В)	Контакт "4..20мА" или "-"-"	
34		Контакт "4..20мА" или "Экр.RS485-В"	
35	Выдача текущего значения крутящего момента на выходном валу привода посредством токового сигнала 4-20 мА или подключение интерфейса RS485 дополнительного канала (канал В)	Контакт "4..20мА" или "+ RS485-В"	
36		Контакт "4..20мА" или "- RS485-В"	

Продолжение таблицы 6

Разъем XS1		
№ контакта	Назначение	
37	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)	Контакт "+ RS485-А"
38		Контакт "- RS485-А"
39		Контакт "Экр. RS485-А"
40	Выдача с блока питания привода напряжения 24 В (12 В <sup>2)</sup> ) постоянного тока	Контакт "+"
41		Контакт "-"
42	Подключение внешнего источника питания с напряжением 24 В постоянного тока	Контакт "-"
43		Контакт "+"
Разъем XS2		
№ контакта	Назначение	
1	Фаза А электрической сети переменного тока 380 В (660 В <sup>2)</sup> )	
2	Фаза В электрической сети переменного тока 380 В (660 В <sup>2)</sup> )	
3	Фаза С электрической сети переменного тока 380 В (660 В <sup>2)</sup> )	
Примечания:		
1 Приведено назначение контактов XS1.25–XS1.29 для стандартной схемы назначения (заводская настройка). Назначение контактов может быть изменено через меню настроек путем выбора любой из 20 предусмотренных схем назначения (см. п. 2.4.3.5 " <u>Задание параметров дистанционного управления приводом</u> ", стр. 124).		
2 Для приводов высоковольтного исполнения.		

Таблица 7 – Назначение контактов со штепсельным подключением без кабельных вводов

Разъем XS1			
№ контакта	Назначение		
1	Контакты реле 1	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
2			Контакт 2
3		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
4			Контакт 2
5	Контакты реле 2	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
6			Контакт 2
7		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
8			Контакт 2
9	Контакты реле 3	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
10			Контакт 2
11		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
12			Контакт 2
13	Контакты реле 4	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
14			Контакт 2
15		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
16			Контакт 2
17	Контакты реле 5	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
18			Контакт 2
19		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
20			Контакт 2
21	Контакты реле 6	Нормально замкнутые контакты	Контакт 1
22			Контакт 2
23		Нормально разомкнутые контакты	Контакт 1
24			Контакт 2

Продолжение таблицы 7

Разъем XS2		
№ контакта	Назначение	
1	Дискретное управление с использованием пятиканальной линии связи	Контакт релейного входа №1 ("Команда ОТКРЫВАТЬ"*)
2		Контакт релейного входа №2 ("Команда ЗАКРЫВАТЬ"*)
3		Контакт релейного входа №3 ("Команда СТОП"*)
4		Контакт релейного входа №4 ("Сигнал АВАРИЯ"*)
5		Контакт релейного входа №5 ("Сигнал РЕЛЕЙНОЕ УПРАВЛЕНИЕ"*)
6		Контакт "Общий"
7	Аналоговое управление – прием и обработка токового сигнала (4-20 мА) задания положения выходного вала привода	Контакт 1
8		Контакт 2
9	Выдача текущего значения положения выходного вала привода посредством токового сигнала 4-20 мА или подключение экрана интерфейса RS485 дополнительного канала (канал В)	Контакт "4..20мА" или "-“-“-"
10		Контакт "4..20мА" или "Экр.RS485-В"
11	Выдача текущего значения крутящего момента на выходном валу привода посредством токового сигнала 4-20 мА или подключение интерфейса RS485 дополнительного канала (канал В)	Контакт "4..20мА" или "+ RS485-В"
12		Контакт "4..20мА" или "- RS485-В"
13	Подключение интерфейса RS485 основного канала (канал А)	Контакт "+ RS485-А"
14		Контакт "- RS485-А"
15		Контакт "Экр.RS485-А"
16	Выдача с блока питания привода напряжения 24 В постоянного тока	Контакт "+"
17		Контакт "-"
18	Подключение внешнего источника питания с напряжением 24 В постоянного тока	Контакт "-"
19		Контакт "+"
20-24	Не используются	
Разъем XS3		
№ контакта	Назначение	
1	Фаза А электрической сети переменного тока 380 В	
2	Фаза В электрической сети переменного тока 380 В	
3	Фаза С электрической сети переменного тока 380 В	
Примечание – * Приведено назначение контактов XS2.1–XS2.5 для стандартной схемы назначения (заводская настройка). Назначение контактов может быть изменено через меню настроек путем выбора любой из 20 предусмотренных схем назначения (см. п. 2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом", стр. 124).		

## 2.3 Использование изделия

Работа с приводом возможна посредством использования:

- ручного дублера (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр.77);
- электродвигателя.

Работа привода от электродвигателя возможна в режимах:

- местного управления (см. п.2.3.3 "Местное управление", стр. 78);
- дистанционного управления (см. п.2.3.4 "Дистанционное управление", стр. 79).

### 2.3.1 Панель управления привода

Для настройки привода и управления приводом в режиме местного управления и переключения режимов работы предназначена панель управления, расположенная на блоке управления привода (рисунок 9).

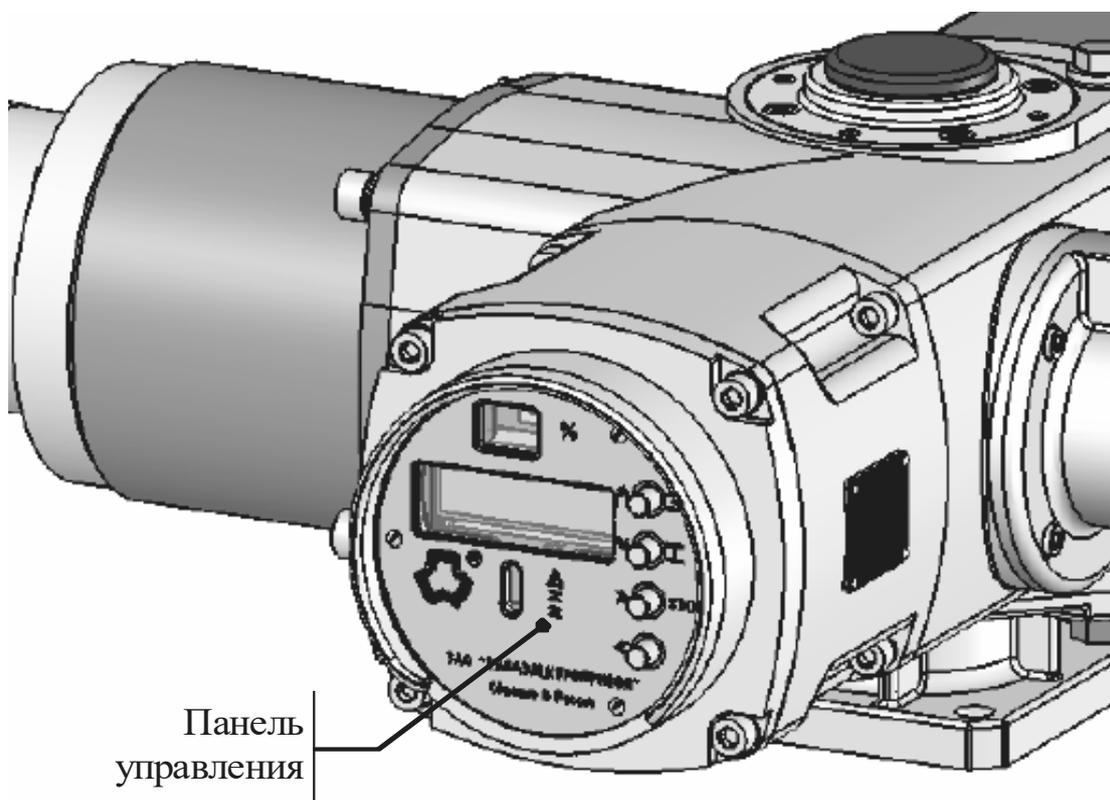


Рисунок 9 – Панель управления привода

Кнопки на панели управления привода (рисунок 10) обеспечивают выполнение следующих функций:

- управление приводом в режиме местного управления (см. п.2.3.3 "Местное управление", стр. 78);
- просмотр и изменение настроек привода (см. п.2.4.2 "Информация о приводе", стр. 98 и п.2.4.3 "Настройки параметров привода", стр. 112);
- визуализация состояния привода.

В качестве опционного варианта исполнения, на панели управления может располагаться переключатель режимов работы: местное управление/ настройка / дистанционное управление (рисунок 10б). Переключатель снабжается замком, исключающий несанкционированное переключение режимов работы.

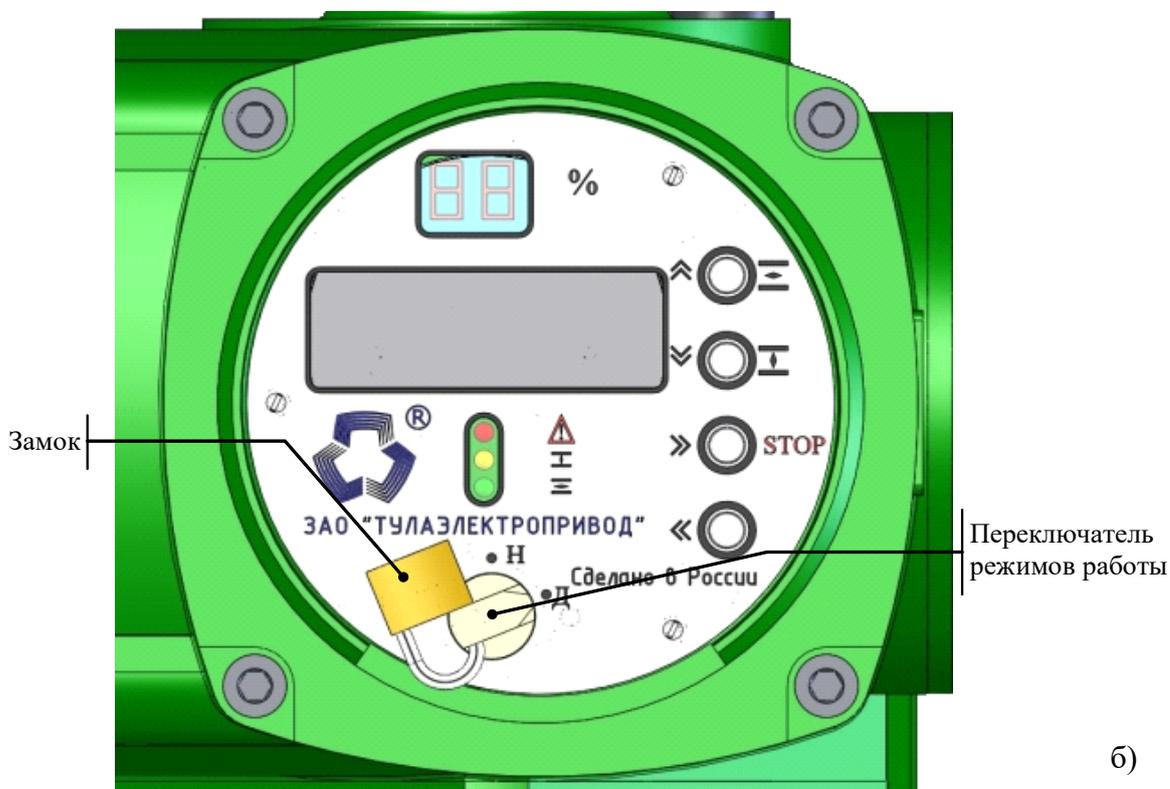
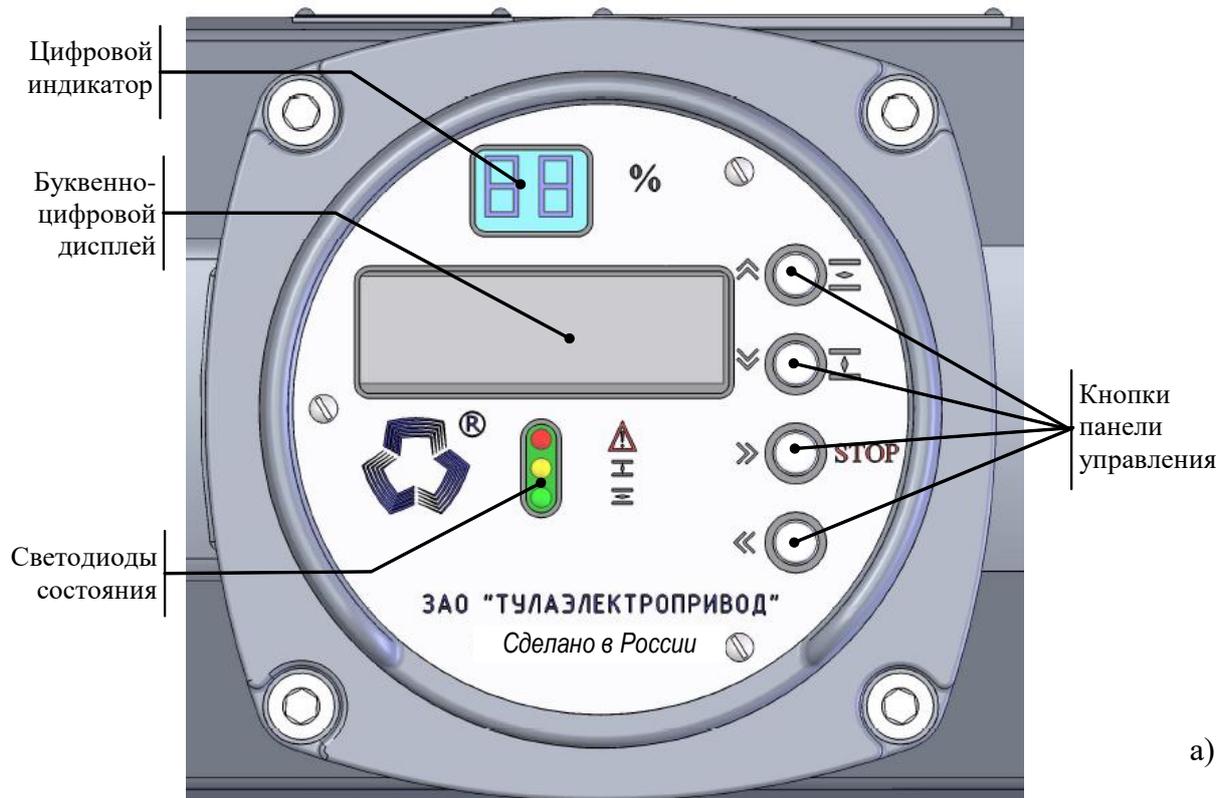
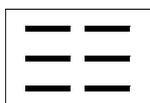


Рисунок 10 – Внешний вид панели управления:  
а – привода без переключателя режимов работы, б – привода с переключателем режимов работы

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, закреплённой 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 привода содержит следующие средства индикации:

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



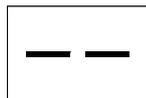
– привод находится в положении "Открыто";



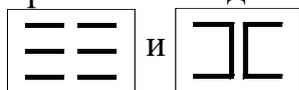
– привод находится в положении "Закрыто".

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

В случае, если информацию о положении арматуры получить невозможно (вышла из строя система измерения положения), цифровой индикатор отображает пиктограмму:



попеременная индикация



– не настроены положения "Закрыто" и "Открыто" (то есть, "Закрыто" = "Открыто")

Десятичные точки левого и правого разрядов цифрового индикатора используются для сигнализации активности сеанса удаленного редактирования настроек привода по цифровому каналу связи (горит десятичная точка левого разряда) и уровня доступа оператора, работающего в меню настроек привода, к редактированию настроек (горит десятичная точка правого разряда – уровень доступа "ограниченный", горят десятичные точки левого и правого разрядов – уровень доступа "полный").

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

При работе привода дисплей отображает следующую информацию (рисунок 11):

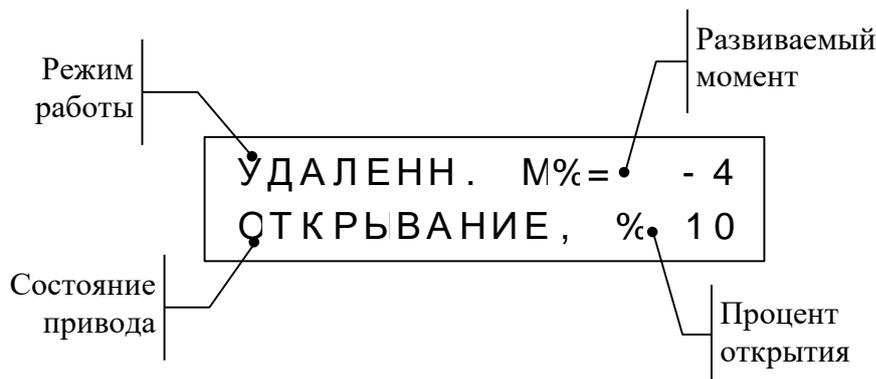


Рисунок 11 – Структура отображения информации на дисплее

– режим работы:

МЕСТНОЕ – режим местного управления приводом;

УДАЛЕНН. – режим дистанционного управления;

НАСТР. – режим просмотра и изменения параметров привода (у приводов с переключателем режимов работы);

– состояние привода:

ОТКРЫВАНИЕ – привод работает на открытие;

ЗАКРЫВАНИЕ – привод работает на закрытие;

СТОП – привод остановлен;

ПАУЗА – привод находится в состоянии временного останова, связанного с обработкой паузы реверса или паузы шагового режима;

– развиваемый момент: в процентах от верхнего предела настройки ограничителя момента, либо в Ньютон-метрах. 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);

– текущее положение арматуры в процентах ее открытия.

В случае использования в приводе графического дисплея, информация в нижней строке дисплея может быть изменена на графическое отображение положения вала привода (процента открытия) в виде шкалы с индикацией текущего положения. Для вывода шкалы надо кратковременно нажать нижнюю кнопку «» (в режимах МЕСТНОЕ или УДАЛЕНН.). Для возврата к штатной текстовой индикации в нижней строке надо снова нажать кнопку «». Графическая индикация текущего положения автоматически отменяется в случае появления аварийных событий.

**Светодиоды состояния** – служат для индикации состояния привода. При стандартных (заводских) настройках привода включение светодиодов производится при наступлении следующих событий:

– красный – авария (суммарный сигнал аварии), если нет активных сигналов аварий, но активен хотя бы один сигнал предупреждения, то выдает короткие вспышки с периодом следования 5 секунд;

– желтый – привод достиг положения "Закрывается" (сработал путевой выключатель "Закрывается");

– зеленый – привод достиг положения "Открыто" (сработал путевой выключатель "Открыто").

Включение светодиодов может управляться другими событиями из списка возможных (см. п. 2.4.3.13 "Настройка событий для управления включением светодиодов", стр. 135).

В процессе вращения выходного вала двигателя привода, будет мигать светодиод, настроенный на индикацию достижения крайнего положения текущего направления движения.

**Кнопки панели управления** – служат для управления приводом или для просмотра и изменения его конфигурации. Функциональное назначение кнопок определяется режимом работы привода.

Режим местного управления ("МЕСТНОЕ"). Кнопки  и  и **STOP** служат соответственно для выдачи команд на открытие, закрытие и останов привода. Кнопка  служит для отмены блокировки движения привода в направлении, в котором произошло моментное отключение двигателя привода, вывода на дисплей сообщения о последней зафиксированной на данный момент аварии, и входа в меню настроек привода – нажать и удерживать кнопку ~ 3-5 секунд (см. п.2.3.3 "Местное управление", стр. 78).

Режим местной настройки. Кнопкам в данном режиме соответствуют пиктографические обозначения:  – вверх,  – вниз,  – ввод,  – отмена. Кнопки  и  служат для перемещения по меню настроек вверх или вниз, увеличению или уменьшению на единицу значений переменных при конфигурировании привода. Кнопка  служит для входа в выбранное меню или подтверждения внесенных изменений. Кнопка  служит для выхода из текущего меню или отмены внесенных изменений. Выход из корневого меню означает окончание режима местной настройки и возврат в один из режимов: "МЕСТНОЕ" или "УДАЛЕНН." - в зависимости от выбранного значения параметра НАСТРОЙКИ / РЕЖИМ РАБОТЫ / РЕЖИМ = МЕСТНОЕ | УДАЛЕННОЕ.

Режим дистанционного управления ("УДАЛЕНН."). Активна только функция входа в меню настроек кнопки  – нажать и удерживать кнопку ~ 3-5 секунд. Данная функция кнопки  может быть запрещена командой по цифровому каналу связи. Кратковременное нажатие кнопки  выводит на дисплей сообщение о последней зафиксированной на данный момент аварии.

В приводе без переключателя режимов работы предусмотрен метод быстрого переключения между режимами работы "МЕСТНОЕ" / "УДАЛЕНН." и меню настроек. Доступ к функции быстрого переключения режимов управляется

специальным паролем НАСТРОЙКИ / ПАРОЛИ / БЫСТРОЕ ПЕРЕКЛ., заводское значение которого равно нулю. Для выполнения быстрого переключения режимов "МЕСТНОЕ" / "УДАЛЕНН." необходимо нажать и удерживать в течение 1 секунды две кнопки одновременно: » (ввод) и « (отмена). При этом, если значение пароля БЫСТРОЕ ПЕРЕКЛ. равно нулю, то на дисплей будет выведена следующая индикация:



где

- в первой строке выведены мерцающие символы "↓↓↓";
- во второй строке в поле "MMMMMMMMMM" поочередно, в бесконечном цикле, с интервалом 1 с, выводятся наименования режимов "УДАЛЕННОЕ", "НАСТРОЙКИ", "МЕСТНОЕ", "УДАЛЕННОЕ", ... .

Для входа в один из перечисленных режимов необходимо нажать кнопку «» во время индикации его наименования. Если выбор не будет произведен в течение 30 с, то произойдет возврат в исходный режим.

Если значение пароля БЫСТРОЕ ПЕРЕКЛ. не равно нулю, то, после секундного удержания двух кнопок, на дисплее появится запрос:



После появления запроса на ввод пароля надо сначала отпустить кнопку «» (отмена), затем » (ввод) и ввести значение пароля - число длиной от 1 до 5 цифр. Метод ввода пароля идентичен описанному в п. 2.4.1.3 Вход в меню. Если введенное число совпадет со значением пароля БЫСТРОЕ ПЕРЕКЛ., дальнейшие действия совпадают с действиями, описанными выше для случая нулевого пароля. Если введенный пароль неверный, то произойдет выход в исходный режим. Если ввод пароля не закончен в течение 30 с, то также произойдет выход в исходный режим.

У приводов с переключателем режимов работы вход в меню настроек с помощью удержания кнопки «» возможен только в режиме работы "НАСТР." (положение переключателя "Н").

**Переключатель режимов работы (опция)** – служит для установки следующих рабочих режимов:

- положение "М" – режим местного управления приводом ("МЕСТНОЕ"), при котором управление приводом возможно только с панели управления;
- положение "Н" – режим настройки (конфигурирования) привода ("НАСТР.");
- положение "Д" – режим дистанционного управления приводом ("УДАЛЕНН."), при котором управление приводом возможно от внешних устройств управления или удаленного компьютера.



Поворот переключателя режимов работы (вывод из текущего положения) во время работы двигателя привода вызывает немедленный останов привода.



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 версий и даты программного обеспечения контроллера платы управления.

В случае использования в приводе графического дисплея данный режим имеет следующие отличия:

- в начальной фазе на дисплей выводится логотип и наименование предприятия-изготовителя, которые затем заменяются информацией о версии и дате ПО с использованием графических эффектов;
- в конце режима на цифровой индикатор кратковременно выводятся символы "ГР".

### 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.

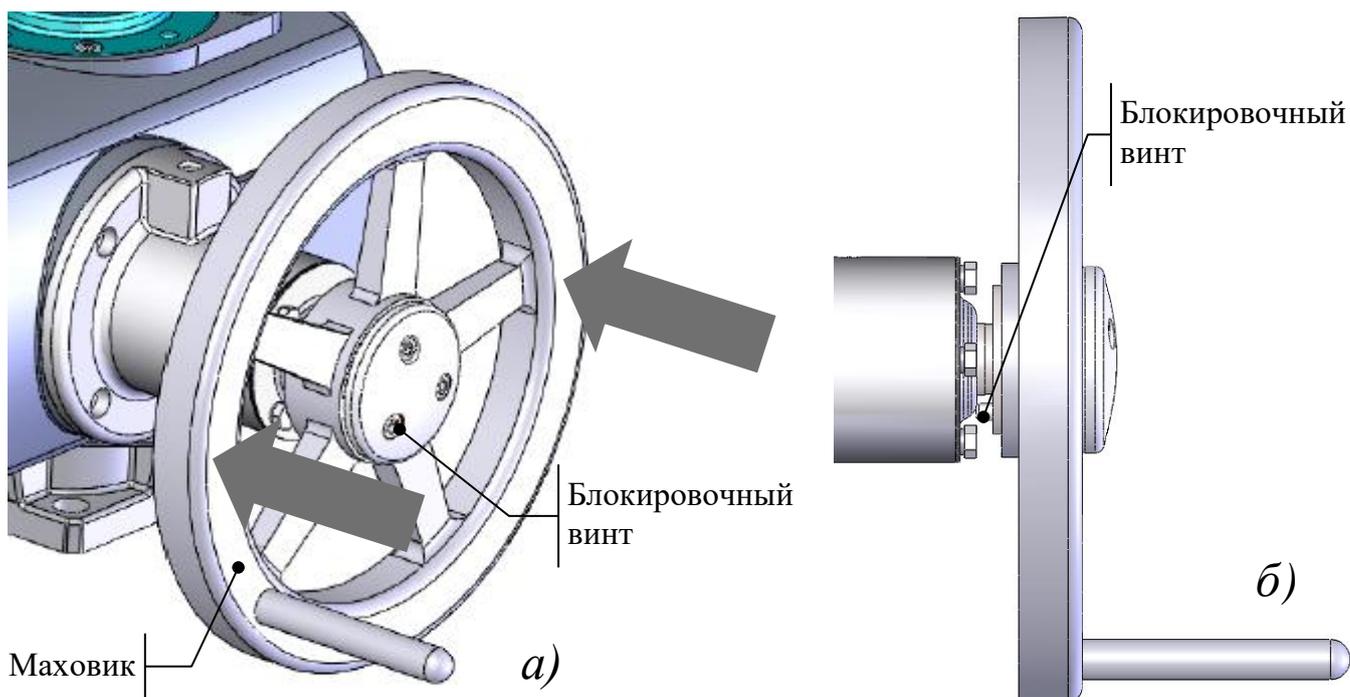


Рисунок 12 – Работа с ручным дублером:

а – включение ручного дублера, б – блокировка ручного дублера

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;

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 Местное управление

Местное управление приводом – режим, при котором управление приводом возможно только кнопками на панели управления привода (см. п.2.3.1 "Панель управления привода", стр. 70).



Перед началом работы проверьте правильность настройки привода и убедитесь в отсутствии сигналов аварии.

У привода без переключателя режимов работы для включения режима местного управления необходимо войти в меню настроек привода, установить параметр НАСТРОЙКИ / РЕЖИМ РАБОТЫ / РЕЖИМ = МЕСТНОЕ и выйти из меню настроек с сохранением изменений (см. п.п. 2.4.3.1 Задание режима работы привода, стр. 117).

У привода с переключателем режимов работы, для включения режима местного управления, необходимо перевести переключатель в положение "М".

Управление приводом осуществляется кнопками управления:



→ – выдача команды на движение привода в направлении открытия;

← – выдача команды на движение привода в направлении закрытия;

**STOP** – выдача команды на останов привода;

Реакция привода на нажатие указанных кнопок зависит от выбранного в меню НАСТРОЙКИ/РЕЖИМ КОМАНД способа интерпретации нажатий кнопок панели управления привода (см. п. 2.4.3.6 "Настройка реакции привода на нажатие кнопок управления", стр. 129), при этом параметр МЕСТН. может принимать значения ПОДДЕР. или ПО-НАЖ.

В случае способа МЕСТН. = ПОДДЕР. управление происходит следующим образом:

– для перевода привода в нужное положение необходимо нажать кнопку  или , привод продолжает работать и после отпускания кнопки – до достижения соответствующего крайнего положения;

– для того, чтобы остановить привод в произвольном положении на участке рабочего хода, нажмите кнопку **STOP**;

– для того, чтобы изменить направление вращения на обратное, нажмите кнопку **STOP**, а затем нажмите кнопку противоположного направления. Привод начнет движение в обратном направлении, но не ранее, чем истечет время паузы на выполнение реверса с момента нажатия кнопки **STOP**.

Реверс привода можно осуществить и без нажатия кнопки **STOP**, а лишь нажав кнопку противоположного направления. В этом случае, привод остановится и через некоторое время начнет движение в заданном направлении. Длительность паузы перед выполнением реверса задается в меню НАСТРОЙКИ / РЕВЕРС (см. п. 2.4.3.8 "Задание длительности паузы при реверсе привода", стр. 130).

В случае способа МЕСТН. = ПО-НАЖ. двигатель привода включается по нажатию одной из кнопок  или  в соответствующем направлении и продолжает работать, пока кнопка удерживается нажатой. При удержании кнопки движение продолжится до выключения в крайнем положении. При данном способе интерпретации кнопка **STOP** не используется.

Кнопка  в режиме местного управления выполняет одновременно и независимо друг от друга две функции:

- при нажатии кнопки  во второй строке буквенно-цифрового дисплея выводится сообщение о последней зафиксированной на данный момент аварии (см. приложение Г, стр. 172), позволяя сразу выяснить причину выдачи аварийного сигнала (нормальная для режима местного управления индикация автоматически восстанавливается через 1.5 с);

- в случае, если активен сигнал аварии превышения момента ("М-ОТКР>М\_MAX" или "М-ЗАКР>М\_MAX" – см. приложение Г, стр. 172) и величина момента после отключения двигателя привода стала меньше значения срабатывания моментного выключателя, нажатие кнопки  отменяет сигнал данной аварии и вводимую при этом блокировку движения привода в направлении, в котором произошло моментное отключение двигателя привода.

В случае использования в приводе графического дисплея краткое нажатие кнопки  выполняет дополнительно третью функцию: заменяет вывод текстовой информации в нижней строке дисплея на вывод графической шкалы с индикацией текущего положения вала.

#### 2.3.4 Дистанционное управление

Дистанционное управление приводом – режим, при котором управление приводом возможно с помощью внешних средств управления.

У привода без переключателя режимов работ, для включения режима дистанционного управления необходимо войти в меню настроек привода, установить параметр НАСТРОЙКИ / РЕЖИМ РАБОТЫ / РЕЖИМ = УДАЛЕННОЕ и выйти из меню настроек с сохранением изменений (см. п.п. 2.4.3.1 Задание режима работы привода, стр. 117), либо использовать функцию быстрого переключения режимов (см. предыдущий п. 2.3.1).

В данном режиме нажатия кнопок на панели управления привода игнорируются, кроме использования кнопки  (для входа в меню настроек или индикации последней зафиксированной ошибки) и одновременного нажатия двух нижних кнопок  и  (функция быстрого переключения режимов работы).

Вход в меню настроек из режима дистанционного управления, а также функция быстрого переключения режимов, могут быть заблокированы по цифровому каналу управления передачей команды запрета действий на панели управления привода.

У привода с переключателем режимов работы для включения режима дистанционного управления необходимо перевести переключатель в положение "Д". В данном исполнении привода при установленном режиме УДАЛЕНН. кнопки панели управления не задействованы, кроме кнопки «», выполняющей функцию индикации последней зафиксированной ошибки.

Любые действия оператора (нажатия кнопок, поворот переключателя режимов) на панели управления привода, находящегося в режиме дистанционного управления, могут быть заблокированы двумя способами:

а) передачей по цифровому интерфейсу управления команды запрета действий на панели управления привода;

б) установкой параметра меню настроек НАСТРОЙКИ / ДИСТАНЦ.УПРАВЛ. / ЗАЩИТА ДИСТ.УПР / БЛОК.ПМУ = ДА.

В обоих исполнениях привода (с поворотным переключателем режимов и без него) можно запретить любые действия оператора на панели управления привода при наличии активного канала удалённого управления.

Дистанционное управление может быть реализовано следующими способами:

– по релейным сигналам (см. п. 2.3.4.1 "Дистанционное управление по релейным сигналам", стр. 82);

– по сигналам интерфейса дистанционного управления, реализованного на отдельной опциональной плате в блоке управления (см. п. 2.3.4.2 "Дистанционное управление по сигналам опциональных интерфейсов", стр. 83).

Релейный интерфейс управления приводом реализован на съемной плате, аналогично опциональным интерфейсам. Плата релейного интерфейса устанавливается в приводы всех исполнений.

В случае, если в исполнении привода присутствуют опциональные интерфейсы дистанционного управления, выбор интерфейса, команды которого будут исполняться приводом (активного интерфейса), осуществляется контроллером платы управления автоматически из числа тех установленных в привод интерфейсов, которые имеют связь с автоматизированной системой управления (АСУ), в порядке приоритета, присвоенного каждому интерфейсу.

Если текущий активный интерфейс удаленного управления теряет связь с АСУ (например, произошел обрыв кабеля) или выходит из строя, контроллер платы управления выбирает активным следующий по порядку приоритета интерфейс, имеющий связь с АСУ. В момент смены активного интерфейса на привод выдается команда СТОП.

Интерфейс BLUETOOTH (опциональная плата "BLUETOOTH") является единственным интерфейсом, функции которого определяются через его меню настроек. BLUETOOTH может выполнять функцию технологического интерфейса дистанционного управления (используется информационный протокол MODBUS RTU, идентичный применяемому в цифровом интерфейсе привода RS485/MODBUS RTU), предназначенного для настройки и проверки привода.

Возможны следующие варианты:

- BLUETOOTH исключен из числа интерфейсов управления и поддерживает только функции считывания параметров состояния и редактирования параметров

конфигурации привода (заводская настройка BLUETOOTH), порядок приоритета интерфейсов управления следующий:

- 1) релейное (высший приоритет);
- 2) опциональная плата "Приемник токового сигнала 4...20 мА";
- 3) опциональная плата "MODBUS 1";
- 4) опциональная плата "MODBUS 2";
- 5) опциональная плата "PROFIUS 1";
- 6) опциональная плата "PROFIUS 2";

- BLUETOOTH является интерфейсом дистанционного управления с низшим приоритетом, порядок приоритета интерфейсов управления следующий:

- 1) релейное (высший приоритет);
- 2) опциональная плата "Приемник токового сигнала 4...20 мА";
- 3) опциональная плата "MODBUS 1";
- 4) опциональная плата "MODBUS 2";
- 5) опциональная плата "PROFIUS 1";
- 6) опциональная плата "PROFIUS 2";
- 7) опциональная плата "BLUETOOTH";

- BLUETOOTH является интерфейсом дистанционного управления с высшим приоритетом, порядок приоритета интерфейсов управления следующий:

- 1) опциональная плата "BLUETOOTH" (высший приоритет);
- 2) релейное;
- 3) опциональная плата "Приемник токового сигнала 4...20 мА";
- 4) опциональная плата "MODBUS 1";
- 5) опциональная плата "MODBUS 2";
- 6) опциональная плата "PROFIUS 1";
- 7) опциональная плата "PROFIUS 2".

Если все присутствующие в приводе интерфейсы удаленного управления потеряли связь с АСУ или вышли из строя, контроллер платы управления инициирует исполнение предписанной в настройках привода реакции на потерю сигнала дистанционного управления – меню НАСТРОЙКИ / ДИСТАНЦ.УПРАВЛ пункт ПОТЕРЯ СВЯЗИ (см. п. 2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом", стр. 124).

Если привод находится в режиме дистанционного управления, возможно использование режима "Авария", который активируется по результатам мониторинга сигнала на входе релейного управления, назначенном на "Сигнал АВАРИЯ" (см. п. 2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом", стр. 124). Режим "Авария" имеет наивысший приоритет: если он активен, игнорируются все команды удаленного управления и производится останов привода, либо вывод запорного органа арматуры в безопасное положение – в соответствии с настройками реакции для данного режима.

В исполнениях привода, имеющих цифровой канал связи MODBUS RTU, могут использоваться следующие разновидности режима дистанционного управления:

а) режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода, при котором любые действия на панели управления привода игнорируются; режим устанавливается командой включения блокировки на заданное время (максимальное

время блокировки – 10 минут); режим снимается по истечении заданного времени блокировки, либо командой снятия блокировки (режим может продолжаться сколь угодно долго, если команды блокировки передаются периодически с периодом, меньшим, чем время блокировки);

б) режим удаленной настройки привода (режим определяется активностью сеанса редактирования параметров конфигурации привода по цифровому каналу связи и визуализируется загоранием десятичной точки левого разряда цифрового индикатора).

В исполнениях привода, имеющих цифровой канал связи PROFIBUS DP, также может использоваться режим удаленного управления с блокировкой панели управления привода. Режим устанавливается передачей соответствующего флага в посылке передаваемой системой верхнего уровня (Master) для электропривода (Slave) (см. приложение И руководства по эксплуатации привода, имеющего интерфейс PROFIBUS DP).

#### 2.3.4.1 Дистанционное управление по релейным сигналам

При данном способе управления возможны:

а) прием дискретных сигналов управления от внешнего средства управления, соответствующих дискретному изменению потенциалов в пятиканальной проводной линии связи (напряжение постоянного тока 24 В или 220 В опционально) гальванически (оптически) изолированной от источника питания;

б) передача шести дискретных сигналов управления к внешнему средству управления, посредством интерфейса "сухой контакт", назначаемых для сигнализации предусмотренных событий (см. 2.4.3.12 "Настройка событий для управления выходными релейными сигналами", стр. 133).



Формирование шести дискретных сигналов, характеризующих состояние привода, посредством интерфейса "сухой контакт", производится постоянно.

Порядок действий при конфигурировании дистанционного управления по релейным сигналам следующий:

а) подключите привод согласно схеме подключения (см. приложение А, стр. 150) и таблиц 5, 6 и 7 (см. стр. 64);

б) войдите в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / ДИСТАНЦ. УПРАВЛ. (см. п.2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом", стр. 124). У привода с переключателем режимов работы, необходимо предварительно перевести переключатель в положение "Н";

в) в указанном меню выберите схему назначения релейных входов – подменю НАЗН.РЕЛ.ВХОДОВ;

г) определите реакцию привода на потерю сигнала удаленного управления (обрыв кабеля) – войдите в подменю ПОТЕРЯ СВЯЗИ и задайте условие срабатывания указанной реакции, положение, в которое необходимо перевести запорный орган арматуры и время задержки реакции на потерю сигнала управления;

д) в меню НАСТРОЙКИ / РЕЖИМ КОМАНД выберите способ интерпретации релейных команд: РЕЛЕЙН=ПО-НАЖ. или ПОДДЕР. (способы интерпретации релейных команд идентичны способам интерпретации нажатий соответствующих кнопок на панели управления привода) (см. п.2.4.3.6 "Настройка реакции привода на нажатие кнопок управления", стр. 129);

е) войдите в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / РЕЛЕ (см. п.2.4.3.12 "Настройка событий для управления выходными релейными сигналами", стр. 133);

ж) в указанном меню задайте соответствие внешних релейных сигналов необходимым событиям;

и) выйдите из меню настроек с сохранением произведенных изменений. У привода с переключателем режимов работы, после сохранения изменений, переведите переключатель в положение "Д".

Для работы релейного интерфейса удаленного управления необходимо, чтобы сигнал +24 (220 В при опциональном исполнении) В постоянно присутствовал на входе "Релейное управление", обозначенном "Р" в выбранной схеме назначения релейных входов (см. п.2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом", стр. 124). В случае, если указанный сигнал на входе "Р" отсутствует (или пропадет), контроллер платы управления попытается выбрать в качестве активного другой интерфейс удаленного управления.

#### 2.3.4.2 Дистанционное управление по сигналам опциональных интерфейсов

В блоке управления приводом предусмотрена возможность установки опциональных плат, на которых реализуются внешние интерфейсы дистанционного управления, взаимодействующие с контроллером платы управления.

Настройка параметров каждого из имеющихся опциональных интерфейсов дистанционного управления приводом описаны в приложении Д.

### 2.3.5 Способы выключения привода в конечных положениях

В зависимости от конструкции арматуры, останов в конечных положениях должен проходить либо при достижении заданного положения запорного органа арматуры, либо при достижении заданного момента сопротивления на валу привода. В связи с этим, привод может работать с использованием двух способов выключения:

- выключение по положению;
- выключение по моменту.

Выбор способа выключения осуществляется в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / СПОСОБ ВЫКЛ. (см. п. 2.4.3.7 "Задание способа выключения привода", стр. 130).

Выключение по моменту может реализовываться в двух режимах:

- режим постоянного момента: значение момента отключения задано неизменным для всего пути движения;
- режим интервального момента: значение момента отключения различно для трех отдельных участков пути движения.

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. 89).

#### 2.3.5.1 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 вращает вал арматуры с номинальной частотой вращения до установленной точки выключения.

Для выбора режима выключения по положению при достижении положения "Открыто" необходимо в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / СПОСОБ ВЫКЛ. (см. п. 2.4.3.7 "Задание способа выключения привода", стр. 130) выбрать значение ОТКР=ПОЛОЖЕН. Выключение по положению для положения "Закрыто" задается аналогично выбором ЗАКР=ПОЛОЖЕН.

Настройка конечных положений выключения осуществляется в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ. (см. п. 2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений", стр. 117). В данном меню можно задать значения верхней (положение "Открыто") и нижней (положение "Закрыто") точек останова вала привода.

Настройка срабатывания промежуточных путевых выключателей осуществляется в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / ПРОМЕЖУТ. ПОЛОЖ, пункт ПОЛОЖЕНИЯ, значения "ПРОМ.1...4" (четыре промежуточные точки L<sub>1</sub>–L<sub>4</sub> на рисунке 13) (также см. п. 2.4.3.3 "Настройка путевых выключателей промежуточных положений и их свойств", стр. 119).

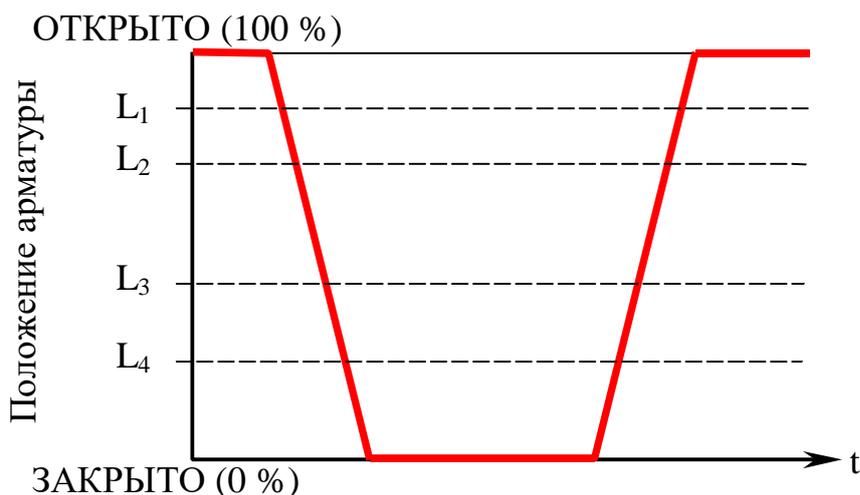


Рисунок 13 – Диаграмма работы привода при выключении по положению, где  $L_1$ – $L_4$  – точки срабатывания промежуточных путевых выключателей

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

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

Функции промежуточных путевых выключателей для использования в АСУ выполняют выходные сигнальные реле при назначении им событий СИГН.П1 / СИГН.П2 / СИГН.П3 / СИГН.П4 (см. п. 2.4.3.12 "Настройка событий для управления выходными релейными сигналами", стр. 133).



Отображаемый далее во всех режимах процент открытия арматуры рассчитывается исходя из введенных меню настроек привода НАСТРОЙКИ / ПОЛОЖЕНИЕ значений "Открыто" и "Закрыто".

### 2.3.5.2 Выключение по моменту

После запуска привод вращает вал арматуры 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.

Для выбора режима выключения по моменту в положении "Открыто", необходимо в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / СПОСОБ ВЫКЛ. (см. п. 2.4.3.7 "Задание способа выключения привода", стр. 130) выбрать значение ОТКР=МОМЕНТУ. Аналогично, для выключения по моменту в положении "Закрыто", необходимо выбрать значение ЗАКР=МОМЕНТУ.



Моментное выключение используется для защиты арматуры от перегрузки на протяжении всего хода арматуры, даже если привод настроен на выключение по положению.

Настройка порогов срабатывания ограничителя крутящего момента производится в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / МОМЕНТ (см. п. 2.4.3.4 "Настройка моментных выключателей", стр.121). В данном меню можно задать максимально допустимые значения момента на валу привода (в процентах от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента). Заданные максимально допустимые значения момента могут лежать в диапазоне 40 – 100 %. Ограничение крутящего момента может осуществляться в двух режимах – **режим постоянного момента** и **режим интервального момента**, отдельно в направлении закрытия и открытия арматуры.

Движение в направлении, в котором было достигнуто превышение допустимого значения момента, приводом блокируется. Блокировка может быть снята одним из двух способов:

- а) выдачей на привод команды движения в обратном направлении;
- б) нажатием кнопки «**⏪**» на панели управления привода (при условии, что значение момента после выключения двигателя стало меньше порога срабатывания ограничителя крутящего момента).

**Режим постоянного момента** – порог срабатывания ограничителя крутящего момента не изменяется на всем пути движения (рисунок 14).

Для данного режима необходимо в пункте ПОСТОЯННЫЙ меню НАСТРОЙКИ / МОМЕНТ (см. п. 2.4.3.4 "Настройка моментных выключателей", стр. 121) задать максимально допустимые значения момента привода при движении в направлении открытия (значение "ОТКР,%") и в направлении закрытия (значение "ЗАКР,%") арматуры. Значения максимально допустимых моментов задаются в процентах от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента.

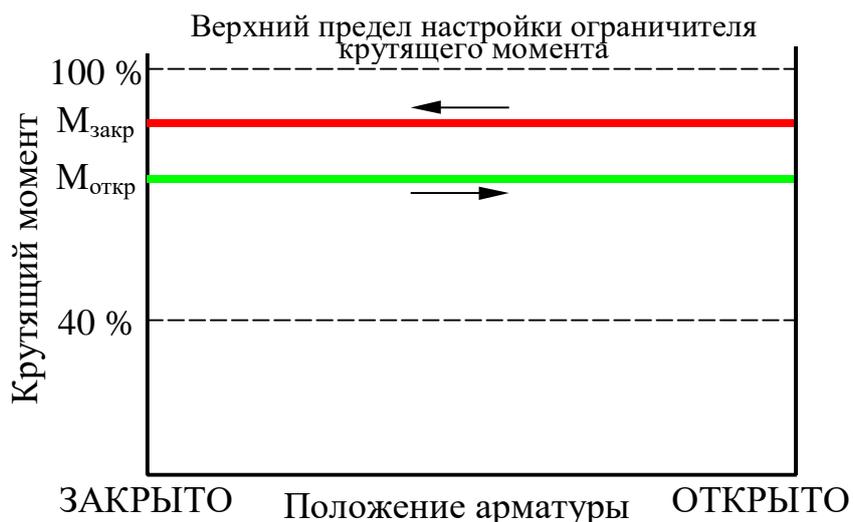


Рисунок 14 – Диаграмма моментов привода в режиме постоянного момента, где  $M_{закр}$  – максимально допустимое значение момента привода при движении в направлении закрытия арматуры;  $M_{откр}$  – максимально допустимое значение момента привода при движении в направлении открытия арматуры.

**Режим интервального момента** – порог срабатывания ограничителя крутящего момента изменяется на трех отдельных участках пути движения (рисунок 15).

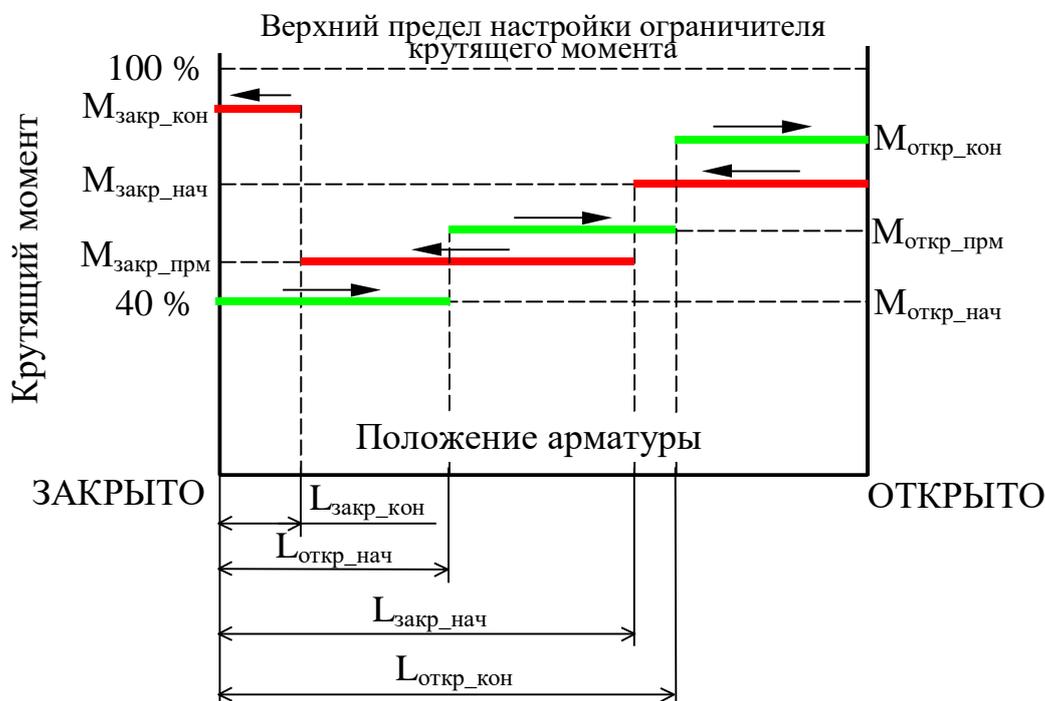


Рисунок 15 – Диаграмма моментов привода в режиме интервального момента, где  $M_{закр}$ ,  $M_{откр}$  – максимально допустимые значения моментов привода при движении в направлении соответственно закрытия или открытия арматуры;  $L_{закр}$ ,  $L_{откр}$  – границы участков пути движения.

Для данного режима в пункте ИНТЕРВАЛЬНЫЙ меню НАСТРОЙКИ / МОМЕНТ (см. п. 2.4.3.4 "Настройка моментных выключателей", стр.121) необходимо задать:

- максимально допустимые значения момента привода для начального, среднего и конечного участков движения (соответственно значения "M\_НАЧ,%", "M\_ПРМ,%", "M\_КОН,%");
- значения промежуточных точек, определяющих границы участков (значения "L\_НАЧ,%" и "L\_КОН,%").

Значения максимально допустимых моментов задаются в процентах от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента, значения промежуточных точек задаются в процентах открытия арматуры. Указанные значения задаются отдельно в направлении закрытия и открытия арматуры.

### 2.3.5.3 Режимы непрерывного и шагового движения

Режим шагового движения характеризуется пошаговым перемещением вала привода на заданном отрезке полного пути с промежуточными остановками (рисунок 16). Параметры шагового режима задаются отдельно в направлении закрытия и открытия арматуры.

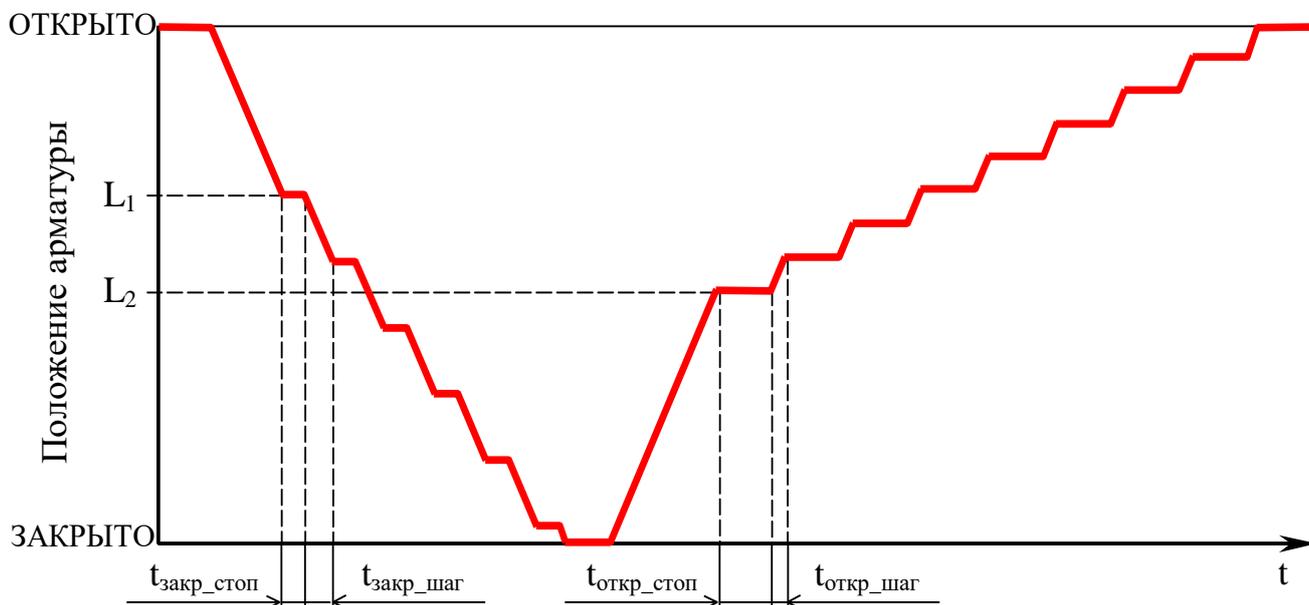


Рисунок 16 – Диаграмма работы привода в режиме шагового движения, где  $L_1$ ,  $L_2$  – точки, определяющие отрезки движения привода в шаговом режиме в направлении соответственно закрытия или открытия арматуры;  $t_{\text{стоп}}$  – длительность остановки привода;  $t_{\text{шаг}}$  – длительность шага привода.

Настройка параметров шагового режима движения осуществляется в меню настроек привода НАСТРОЙКИ / ШАГОВЫЙ РЕЖИМ (см п. 2.4.3.9 "Задание параметров шагового режима работы привода", стр. 131). В данном меню задаются:

- точка (в процентах открытия арматуры), с которой привод работает в шаговом режиме (значение "ЗОНА,%");
- длительность (в секундах, до 300 с) промежуточной остановки привода (значение "СТОП,с");
- длительность (в секундах, до 10 с) шага привода (значение "ШАГ,с").

Параметры шагового режима задаются отдельно в направлении закрытия и открытия арматуры.



При равенстве 0 одного или обоих значений СТОП и ШАГ привод будет выполнять рабочий ход в режиме **непрерывного движения**. Условием задания **шаговый режим** является присвоение параметрам СТОП и ШАГ значений отличных от 0.

### 2.3.6 Запорно-регулирующий режим работы

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

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

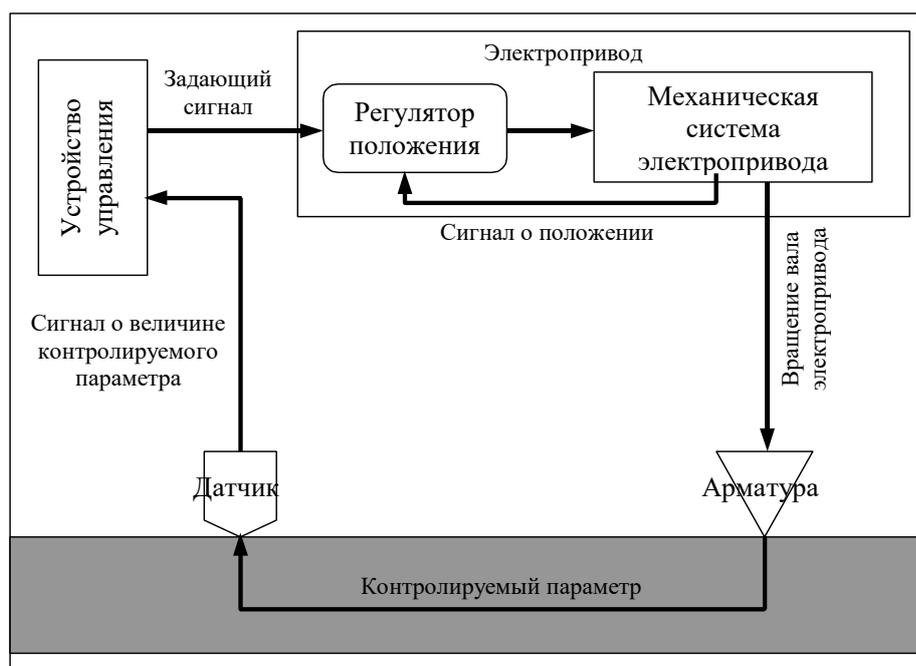


Рисунок 17 – Структурная схема системы управления при запорно-регулирующем режиме работы привода

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

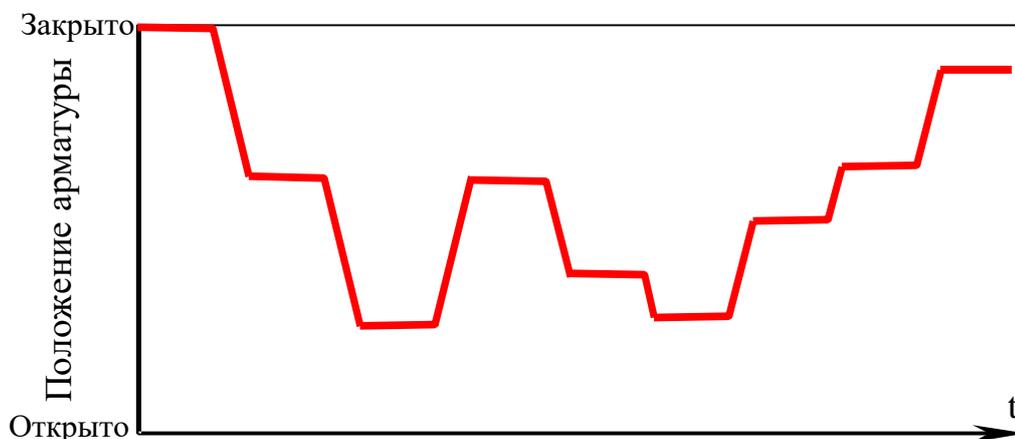


Рисунок 18 – Диаграмма работы привода в запорно-регулирующем режиме

Режим регулирования по положению возможен для электропривода ЭП4 с блоком управления, реализующим функции:

- аналоговое управление приводом (прием от дистанционного пульта и отработка токового сигнала 4-20 мА задания положения выходного вала привода);
- цифровое управление приводом (посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена – MODBUS или PROFIBUS).

### 2.3.7 Тест частичного хода клапана (ТЧХК)

Тест частичного хода клапана (ТЧХК) применяется для подтверждения готовности аварийного клапана к выполнению его защитной функции. Подробное описание реализации функции приведено в приложении Н "Описание функции "Тест частичного хода клапана" ", стр. 190.

## 2.4 Настройка электропривода

### 2.4.1 Меню просмотра информации и изменения настроек привода

#### 2.4.1.1 Общие принципы работы с меню

Привод позволяет производить его полную настройку с использованием панели управления и меню настроек привода. 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 управления привода 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 настроек (рисунок 11).

Использование кнопок управления привода 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 на экран в строке редактирования выводится мерцающее сообщение:

$$YYYYY = < N <= ZZZZZ,$$

где  $YYYYY$  – минимальное допустимое значение,  $ZZZZZ$  – максимальное допустимое значение.

После нажатия кнопки «◀» восстанавливается исходное значение параметра, которое он имел до редактирования. Максимальное количество разрядов вводимого числа также ограничено в коде программы.

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

» (ввод) – начать редактирование параметра в текущей строке путем входа в список выбора значений / при нахождении в списке выбора значений - принять текущее значение из списка выбора и выйти из списка;

⤴ (вверх) – перейти к предыдущему значению в списке выбора (при нахождении в списке);

⤵ (вниз) – перейти к следующему значению в списке выбора (при нахождении в списке);

◀ (отмена) – отказ от редактирования параметра.

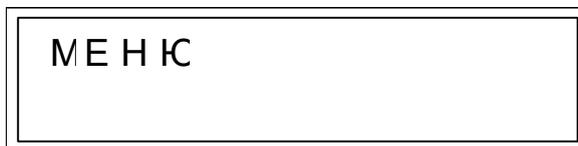
#### 2.4.1.2 Начало работы с меню

У приводов без переключателя режимов работы для доступа к меню настроек необходимо нажать и удерживать кнопку «◀». На экране дисплея остается только мерцающее наименование исходного режима работы ("МЕСТНОЕ" или "УДАЛЕНН."):



Если отпустить кнопку «◀» во время индикации мерцающего наименования исходного режима работы, произойдет возврат в исходный режим работы.

Через 3 секунды удержания кнопки «◀» в первой строке дисплея начнет выводиться мерцающая надпись "МЕНЮ":



Если отпустить кнопку «◀» во время индикации мерцающей надписи "МЕНЮ", произойдет вход в меню просмотра информации и изменения настроек.

Если привод находился в режиме работы "УДАЛЕНН.", то, с момента нажатия кнопки «◀» и до выхода из меню настроек в исходный режим "УДАЛЕНН.", привод находится в режиме местной настройки, в котором прекращается исполнение команд дистанционного управления и не принимаются команды записи по цифровым каналам связи.

У приводов с переключателем режимов работы для доступа к меню настроек необходимо перевести переключатель режима работы в положение "Н". При этом полностью блокируется электрическое включение двигателя от внешних устройств и кнопок панели управления. Экран дисплея принимает следующий вид, соответствующий исходному состоянию режима настроек:

НАСТР .	M% =	- 4
СТОП ,	%	0

Далее необходимо нажать и удерживать кнопку ««.

В течение первых трех секунд удержания кнопки «« на экран в первой строке будет выведена мерцающая надпись "НАСТР.". Если отпустить кнопку «« во время индикации надписи "НАСТР.", произойдет возврат в исходное состояние режима настроек.

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 меню просмотра информации и изменения настроек (меню верхнего уровня).

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

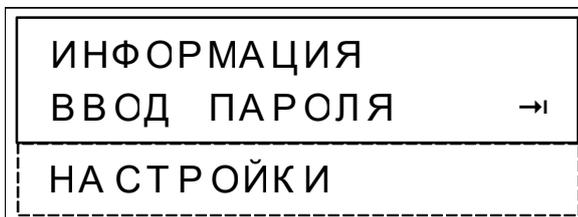
КОНТРАСТ :
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

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 возврат в исходный режим работы, контрастность сохранит значение на момент отпускания кнопки «« и данное значение будет немедленно записано в энергонезависимую память.

У приводов с переключателем режимов работы функция регулирования контрастности экрана дисплея действует только при положении переключателя "Н" (режим "НАСТР.").

### 2.4.1.3 Вход в меню

В случае, если пользователь отпустил кнопку «**◀**» во время индикации мерцающей надписи МЕНЮ, произойдет вход в меню и на экран будет выведено меню верхнего уровня (корневое):



Здесь и далее в тексте при изображении меню будут указываться все строки меню, с первой по последнюю. На экране двухстрочного дисплея одновременно выводятся только две из них (сплошной рамкой выделены две первые строки, выводимые на экран после входа в данное меню). Все числовые значения представлены для примера и соответствуют стандартным настройкам.

В крайней правой колонке дисплея при отображении пунктов меню выводится символ - курсор, показывающий текущий (выбранный) пункт меню. Курсор меняет свой вид, показывая первый, промежуточный и последний пункты меню. Для OLED-дисплея используются символы |←, <<, →| соответственно. Для вакуумнолюминисцентного - ▼, ◀, ▲. Режимы, вызываемые из пунктов меню, прерывают индикацию структуры меню своим собственным выводом на дисплей, и курсор не выводится. При возврате из дочернего режима индикация меню восстанавливается.

Меню верхнего уровня содержит следующие пункты:

**НАСТРОЙКИ** – меню просмотра и изменения параметров, управляющих функционированием привода (см. п. 2.4.3 "Настройки параметров привода", стр. 112);

**ИНФОРМАЦИЯ** – меню просмотра информации о приводе (см. п. 2.4.2 "Информация о приводе", стр. 98);

**ВВОД ПАРОЛЯ** – пункт ввода пароля для доступа к изменению параметров привода.

Просмотр информации во всех подразделах меню **НАСТРОЙКИ** и **ИНФОРМАЦИЯ** возможен всегда и не требует ввода пароля.

Нажатием кнопок **⤴** или **⤵** необходимо совместить курсор с необходимым пунктом меню. Вход в выбранный пункт меню осуществляется нажатием кнопки **⤵**.

Для изменения настроек пользователь в меню верхнего уровня должен выбрать пункт **ВВОД ПАРОЛЯ** и ввести правильный пароль. В

энергонезависимой памяти контроллера платы управления хранятся два пароля, предоставляющие разные уровни доступа к изменению настроек.

После входа в режим ввода пароля на экран выводится:

<b>ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ :</b> —
------------------------------

Пароль представлен целым числом от 0 до 65535. Последовательным нажатием кнопок **⤴** или **⤵** перебираются числа от нуля до девяти или от девяти до нуля. Ввод каждой цифры оканчивается нажатием кнопки **⤵**. Вместо введенной цифры отображается символ **“\*”**. Если значение пароля содержит менее 5 цифр, то, после ввода последней цифры пароля, необходимо повторно нажать кнопку **⤵** (окончание ввода числа).

Пользователь может отказаться от ввода пароля, нажав кнопку **⤴** (произойдет возврат в меню верхнего уровня). Если пользователь не закончил ввод пароля за 60 секунд, также автоматически произойдет возврат в меню верхнего уровня.

На основе введенного пароля пользователю предоставляется один из трех предусмотренных уровней доступа к редактированию настроек привода:

- просмотр (возможен просмотр всех параметров, все пункты меню, меняющие настройки привода, и редактирование значений параметров заблокированы);

- ограниченный (доступно изменение только крайних положений "Открыто" и "Закрыто" в меню НАСТРОЙКИ / КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ., и момента отключения в меню НАСТРОЙКИ / МОМЕНТ / ПОСТОЯННЫЙ);

- полный (доступно изменение всех настроек).

Уровень доступа "просмотр" устанавливается сразу после входа в меню и не требует ввода пароля. Он также устанавливается после ввода неверного пароля.

Уровень доступа "ограниченный" устанавливается в случае, если введенный пользователем пароль совпал с паролем ограниченного доступа.

Уровень доступа "полный" устанавливается в случае, если введенный пользователем пароль совпал с паролем полного доступа.

Если в качестве паролей полного и ограниченного доступа введено одно и то же число, то, после его ввода, устанавливается уровень доступа "полный".

После ввода пароля происходит возврат в меню верхнего уровня (корневое) и загорается индикация установленного уровня доступа десятичными точками цифрового индикатора:

- десятичные точки погашены - уровень доступа "просмотр";

- горит одна десятичная точка в правом разряде - уровень доступа "ограниченный";

- горят две десятичные точки - уровень доступа "полный".

Заводская настройка: пароли полного и ограниченного доступа устанавливаются равными нулю.

Имеется возможность изменить пароли путем введения новых значений через меню НАСТРОЙКИ / ПАРОЛИ (см. п. 2.4.3.15 "Задание паролей доступа в меню настроек привода", стр. 137). После того, как будет введен новый пароль, старый становится недействительным.



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



В случае, если пароль полного доступа утрачен, необходимо обратиться на предприятие – изготовитель привода для получения инструкции по вводу нового пароля полного доступа (потребуется официальное разрешение изготовителя на вскрытие блока управления для сохранения гарантии).

#### 2.4.1.4 Выход из меню

Выход из меню настройки происходит после нажатия кнопки «⏪» во время нахождения в меню верхнего уровня. Если пользователь, во время сеанса работы с меню, изменил значения параметров, при выходе из меню на экране дисплея появляется запрос о сохранении произведенных изменений настроек привода:

СОХР . НАСТРОЙКИ ?  
ВВОД - ДА , ОТМ - НЕТ

Для того, чтобы сохранить изменения в настройках необходимо нажать кнопку «⏩». Для отмены произведенных изменений необходимо нажать кнопку «⏪».

При подтверждении внесенных изменений кнопкой «⏩» будет произведена запись измененной конфигурации привода в энергонезависимую память.

На дисплей выводится сообщение о результате сохранения настроек в энергонезависимой памяти. При успешном сохранении выводится:

НАСТРОЙКИ  
ЗАПИСАНЫ УСПЕШНО

Если произошла ошибка записи настроек, выводится сообщение:

ОШИБКА ЗАПИСИ  
НАСТРОЕК

В случае отказа пользователя от сохранения внесенных в настройки изменений будет выведено сообщение:

ОТКАЗ ОТ ЗАПИСИ  
НАСТРОЕК

После выхода из меню настроек будет установлен режим местного или дистанционного управления, в соответствии с заданным в меню значением параметра РЕЖИМ РАБОТЫ.



Измененные значения настроек опциональных плат внешних интерфейсов вступают в действие после сохранения внесенных изменений по нажатию кнопки «⏩».

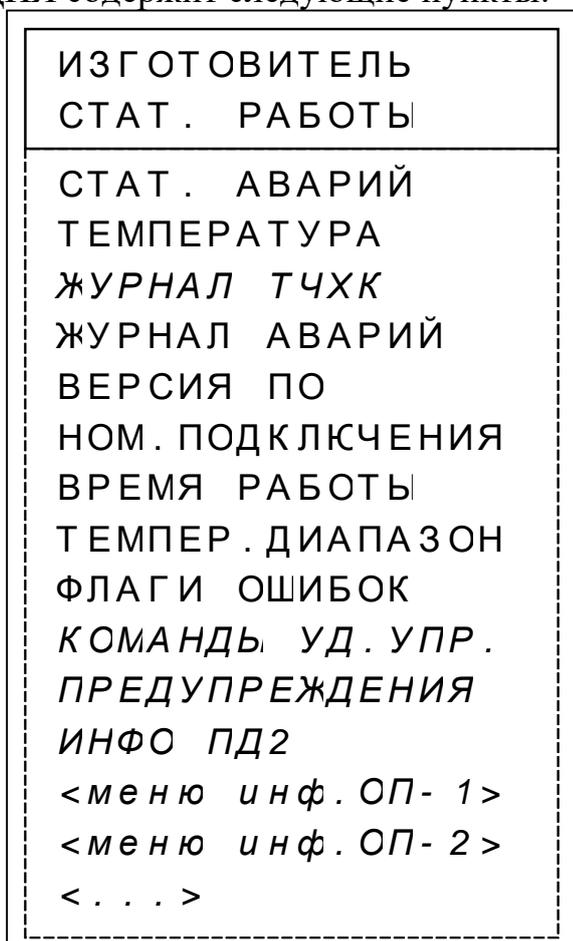


Если при работе в меню пользователь не совершает никаких перемещений внутри меню в течение 10 минут, происходит автоматический выход из меню **без сохранения измененных в данном сеансе работы с меню настроек.**

## 2.4.2 Информация о приводе

После выбора в меню верхнего уровня меню ИНФОРМАЦИЯ пользователь получает доступ к данным об изготовителе, статистике функционирования, температуре внутри блока управления.

Меню ИНФОРМАЦИЯ содержит следующие пункты:



ИЗГОТОВИТЕЛЬ – просмотр данных об изготовителе привода (см. п. 2.4.2.1 "Данные об изготовителе", стр.99);

СТАТ. РАБОТЫ – просмотр массива статистических счетчиков, учитывающих события нормального функционирования привода (см. п. 2.4.2.2 "Просмотр статистики событий нормального функционирования привода", стр.99);

СТАТ. АВАРИЙ – просмотр массива статистических счетчиков, учитывающих события аварийного функционирования привода (см. п. 2.4.2.3 "Просмотр статистики событий аварийного функционирования привода", стр.101);

ТЕМПЕРАТУРА – просмотр текущей температуры внутри блока управления (см. п. 2.4.2.4 "Просмотр текущей температуры внутри блока управления", стр.102);

ЖУРНАЛ ТЧХК - просмотр информации о последних 25 выполненных тестах частичного хода клапана (см. п. 2.4.2.14 "Просмотр журнала тестов частичного хода клапана", стр. 110);

ЖУРНАЛ АВАРИЙ – просмотр информации о последних 30 аварийных ситуациях (см. п. 2.4.2.5 "Просмотр журнала аварий", стр.102);

ВЕРСИЯ ПО – просмотр информации о версии и дате прошивки контроллера платы управления (см. п. 2.4.2.6 "Просмотр версии и даты программного обеспечения платы управления", стр.103);

НОМ.ПОДКЛЮЧЕНИЯ – просмотр порядкового номера подключения электропитания к приводу (см. п. 2.4.2.7 "Просмотр порядкового номера подключения привода", стр.103);

ВРЕМЯ РАБОТЫ – просмотр времени прошедшего с момента включения привода в формате ДДДД:ЧЧ:ММ:СС (см. п. 2.4.2.8 "Просмотр текущего времени работы привода", стр. 103);

ТЕМПЕР. ДИАПАЗОН – просмотр максимального и минимального значений температуры внутри блока управления за все периоды, когда на блок управления было подано напряжение питания (см. п. 2.4.2.9 "Просмотр зафиксированного температурного диапазона", стр. 103);

ФЛАГИ ОШИБОК – просмотр состояния 19 битовых флагов ошибок (см. п. 2.4.2.10 "Просмотр состояния флагов ошибок", стр. 104).

КОМАНДЫ УД.УПР. – просмотр сигналов интерфейсов удаленного управления приводом (см. п. 2.4.2.11 "Просмотр сигналов интерфейсов удаленного управления приводом", стр. 105).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ – просмотр сигналов предупреждений (см. п. 2.4.2.12 "Просмотр сигналов предупреждений", стр. 105);

ИНФО ПД2 – просмотр информации о состоянии системы измерения положения и момента (см. п. 2.4.2.13 "Просмотр информации о состоянии системы измерения положения и момента", стр. 107).

<меню инф.ОП-1>, <меню инф.ОП-2> – опциональные меню (ИНФ.VLUETOOTH, ИНФ.РЕГИСТРАТОР), которые появляются при установке опциональных плат. Структура данных меню описана в приложениях Л и М соответственно (поставляются отдельными документами).

#### 2.4.2.1 Данные об изготовителе

После выбора в меню ИНФОРМАЦИЯ пункта ИЗГОТОВИТЕЛЬ, пользователь получает доступ к данным об изготовителе привода: название завода, контактная информация (телефон, e-mail, адрес веб-сайта).

#### 2.4.2.2 Просмотр статистики событий нормального функционирования привода

После выбора меню СТАТ. РАБОТЫ, пользователь получает доступ к просмотру массива статистических счетчиков, учитывающих события, происходящие в процессе работы привода. Меню СТАТ. РАБОТЫ содержит следующие пункты:

ЗАКР_М	=XXXXXXXX
ЗАКР_П	=XXXXXXXX
КМД_З	=XXXXXXXX
ПУСК_З	=XXXXXXXX
КМД_О	=XXXXXXXX
ПУСК_О	=XXXXXXXX
СТКР_М	=XXXXXXXX
СТКР_П	=XXXXXXXX
РЕЗ.-2	=XXXXXXXX
ДВ	=ДДД:ЧЧ:ММ:СС

XXXXXXXX – значение счетчика (диапазон 0...4294967295);

ЗАКР\_М – количество закрываний, выполненных в режиме отключения по моменту;

ЗАКР\_П – количество закрываний, выполненных в режиме отключения по положению (пути);

КМД\_З – количество поданных команд ЗАКРЫТЬ, включая команды с кнопок управления, команды поданные по каналам дистанционного управления и автоматически формируемые команды при выводе вала в заданное по токовой петле положение;

ПУСК\_З – количество включений двигателя в направлении "Закрито";

КМД\_О – количество поданных команд ОТКРЫТЬ, включая команды с кнопок управления, команды поданные по каналам дистанционного управления и автоматически формируемые команды при выводе вала в заданное по токовой петле положение;

ПУСК\_О – количество включений двигателя в направлении "Открыто";

ОТКР\_М – количество открываний, выполненных в режиме отключения по моменту;

ОТКР\_П – количество открываний, выполненных в режиме отключения по положению (пути);

РЕЗ.-2 – зарезервирован (не используется);

ДВ – суммарное время работы двигателя (время подачи питания на обмотки двигателя) в формате <Дней>:<Часов>:<Минут>:<Секунд>.



Если длина записи какого-либо счетчика в пункте меню СТАТ. РАБОТЫ превышает длину строки дисплея, то запись данного счетчика будет показана бегущей строкой.

### 2.4.2.3 Просмотр статистики событий аварийного функционирования привода

Меню СТАТ. АВАРИЙ предоставляет доступ к просмотру массива статистических счетчиков, учитывающих аварии, происходящие в процессе работы привода:

```
ЧТ . КФГ . =XXXXXXXXX
ДИ . УПР . =XXXXXXXXX
КРАХ КП=XXXXXXXXX
КСТ . ДП =XXXXXXXXX
НЕТ О/З=XXXXXXXXX
ОШИБ . ДМ=XXXXXXXXX
ОШИБ . ДП=XXXXXXXXX
РЕЛ . ВХ . =XXXXXXXXX
ПЕРЕГР . =XXXXXXXXX
НЕТФАЗЫ=XXXXXXXXX
РЕЗЕРВ =XXXXXXXXX
М_О>МАХ=XXXXXXXXX
М_З>МАХ=XXXXXXXXX
М<МАХ_О=XXXXXXXXX
М<МАХ_З=XXXXXXXXX
НЕТ ДВ . =XXXXXXXXX
ТОК ПР . =XXXXXXXXX
PROFIB1=XXXXXXXXX
PROFIB2=XXXXXXXXX
СЦ . ТЧХК=XXXXXXXXX
```

XXXXXXXX – значение счетчика (диапазон 0...4294967295);

Описание обрабатываемых аварийных ситуаций - см. приложение Г, стр. 172.



Если длина записи какого-либо счетчика в пункте меню СТАТ. АВАРИЙ превышает длину строки дисплея, то запись данного счетчика будет показана бегущей строкой.

#### 2.4.2.4 Просмотр текущей температуры внутри блока управления

Пункт меню ТЕМПЕРАТУРА обеспечивает просмотр текущей температуры внутри блока управления:

Т БЛОКА , ° = 13
------------------

Т БЛОКА, ° – текущая температура блока управления (°С).

Задание температуры включения или отключения обогрева блока управления производится в меню НАСТРОЙКИ/ОБОГРЕВ (см. п. 2.4.3.11 "Задание температуры включения или отключения обогрева", стр. 132).

#### 2.4.2.5 Просмотр журнала аварий

После выбора пункта меню ЖУРНАЛ АВАРИЙ, пользователь получает доступ к просмотру информации о последних 30 аварийных ситуациях. Запись журнала аварий при выводе на экран содержит три строки (одновременно визуализируются две из них) и следующие поля:

П=XXXXX A=YYYYY
Вр=ДДД : ЧЧ : ММ : СС
<наимен. аварии>

П=XXXXX – порядковый номер подключения к приводу электропитания, на котором случилась авария (1 - 65535);

A=YYYYY – порядковый номер аварии (1 - 65535);

Вр=ДДД:ЧЧ:ММ:СС – время регистрации аварии, отсчитанное от момента подачи питания на привод в цикле работы, в котором зафиксирована авария, в формате <Дней>:<Часов>:<Минут>:<Секунд>;

<наимен. аварии> – наименование зафиксированной аварии (полный список всех обрабатываемых аварийных ситуаций и их наименований см. в приложении Г, стр. 172).

Пункт ЖУРНАЛ АВАРИЙ предоставляет доступ к "снимку" журнала аварий, сделанному на момент входа в режим просмотра журнала. Новые аварии, произошедшие после входа в режим просмотра журнала аварий, не будут отражены, пока не будет произведен выход из режима просмотра и повторный вход.

Для ориентации при перемещении по записям журнала аварий (90 строк) в момент входа в режим просмотра журнала стандартная индикация на цифровом индикаторе изменяется на индикацию номера строки журнала, которая отображается в первой строке дисплея (0...88). Стандартная индикация на цифровом индикаторе восстанавливается в момент выхода из режима просмотра журнала аварий. Первая строка трехстрочной записи каждой аварии помечена символом "<" в крайней правой позиции.

После входа в режим просмотра журнала аварий на дисплей будет выведена хронологически последняя запись аварии. Перемещение на предыдущую или последующую строку журнала производится кнопками  $\blacktriangle$  или  $\blacktriangledown$ .

Для перемещения на первую запись журнала необходимо нажать кнопку  $\blacktriangleright$ . Для перемещения на последнюю запись журнала необходимо нажать кнопку  $\blacktriangleleft$ . Повторное нажатие кнопки  $\blacktriangleleft$  приведет к выходу из режима просмотра журнала аварий.

#### 2.4.2.6 Просмотр версии и даты программного обеспечения платы управления

Пункт меню ВЕРСИЯ ПО обеспечивает просмотр версии и даты прошивки контроллера платы управления:

ВЕРСИЯ :	09 : 00 PST
ДАТА :	05 . 06 . 20

В случае использования в приводе графического дисплея вывод информации на дисплей совпадает с описанным в конце п. 2.3.1.

#### 2.4.2.7 Просмотр порядкового номера подключения привода.

После выбора пункта НОМ.ПОДКЛЮЧЕНИЯ пользователь получает доступ к просмотру порядкового номера подключения электропитания к приводу:

НОМ . ПОДКЛЮЧЕНИЯ :
7

#### 2.4.2.8 Просмотр текущего времени работы привода

Пункт меню ВРЕМЯ РАБОТЫ обеспечивает просмотр текущего времени, прошедшего с момента подачи питания на привод:

T ( ДД ДД : ЧЧ : ММ : СС )
## ## : ## : ## : ##

#### 2.4.2.9 Просмотр зафиксированного температурного диапазона

Пункт меню ТЕМПЕР. ДИАПАЗОН обеспечивает просмотр максимального и минимального значений температуры внутри блока управления, зафиксированных за все периоды времени, когда на блок управления было подано питание:

MIN	ГРАД . Ц	MAX
## ##		## ##

#### 2.4.2.10 Просмотр состояния флагов ошибок

Пункт меню ФЛАГИ ОШИБОК обеспечивает просмотр флагов активности предусмотренных в приводе аварийных состояний:

ЧТ . КФГ . =	#
ДИ . УПР . =	#
КРАХ КП=	#
КСТ . ДП =	#
НЕТ О/З=	#
ОШИБ . ДМ=	#
ОШИБ . ДП=	#
РЕЛ . ВХ . =	#
ПЕРЕГР . =	#
НЕТ ФАЗЫ=	#
РЕЗЕРВ =	#
М_О > МАХ =	#
М_З > МАХ =	#
М < МАХ_О =	#
М < МАХ_З =	#
НЕТ ДВ . =	#
ТОК ПР . =	#
PROFIB1 =	#
PROFIB2 =	#
СЦ . ТЧХК =	#

где в поле # выводится 0, если флаг сброшен, и 1, если флаг установлен.

Индикация состояния флагов ведется в реальном времени.

Описание обрабатываемых аварийных состояний - см. приложение Г, стр. 172.

#### 2.4.2.11 Просмотр сигналов интерфейсов удаленного управления приводом

Пункт меню КОМАНДЫ УД.УПР. обеспечивает просмотр сигналов (команд), поступающих по интерфейсам удаленного управления приводом.

П Л С	# # # # #
КОМАНДЫ	ОПЦ . ИНТ

Пункт ПЛС показывает сигналы пятиканальной линии связи, используемой для передачи команд дискретного управления в виде двоичного числа  $b_5b_4b_3b_2b_1$ .

Значение бита  $b_1$  показывает сигнал на контакте релейного входа №1: 1 – на контакт подано напряжение +24 В относительно контакта "Общий", 0 – напряжение отсутствует. Биты  $b_2...b_5$  показывают состояние сигнала на контактах релейных входов №2 ... №5, соответственно.

Пункт КОМАНДЫ ОПЦ.ИНТ позволяет просмотреть команды, поступающие через опциональные интерфейсы управления приводом:

Т . ПР .	XX	YYYY	Z
MODB1	XX	YYYY	Z
MODB2	XX	YYYY	Z
PROF1	XX	YYYY	Z
PROF2	XX	YYYY	Z

Т.ПР. – аналоговый интерфейс "токовая петля 4-20 мА" (токовый приемник);

MODB1, MODB2 – цифровой интерфейс RS485 / MODBUS (1 и 2 каналы);

PROF1, PROF2 – цифровой интерфейс RS485 / PROFIBUS (1 и 2 каналы);

XX – команда, поступающая по интерфейсу, представлена одним из шестнадцатеричных чисел: 0 – стоп, 1 – открыть, 2 – закрыть, 4 – переместить в заданное положение, 8 – сброс сигнала превышения момента, 10 – выполнить ТЧХК, FF – команд по данному интерфейсу не поступало (маркер отсутствия команд);

YYYY – полученное по интерфейсу заданное положение задвижки, выраженное в относительных единицах – тысячных долях рабочего хода (0 соответствует положению "Закрыто", 1000 – положению "Открыто");

Z – флаг активности интерфейса (1 – по интерфейсу поступает сигнал АСУ, 0 – сигнал АСУ отсутствует).

#### 2.4.2.12 Просмотр сигналов предупреждений

Пункт меню ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ обеспечивает просмотр сигналов предупреждений. Сигналы предупреждений используются для индикации тех событий аномального функционирования, которые не приводят к неработоспособности привода в отношении выполнения его основных функций управления арматурой. Сюда относятся сигналы неработоспособности опциональных плат, обеспечивающих вспомогательные информационные функции (регистратор, Bluetooth) и сигналы повреждения одной из двух

хранимых в энергонезависимой памяти копий критически важных данных привода (структуры параметров конфигурации и юстировочных кодов датчиков положения).

РЕГИСТРАТОР =	#
BLUETOOTH =	#
ЮСТИРОВКА . 1 =	#
ЮСТИРОВКА . 2 =	#
КОНФИГ . 1 =	#
КОНФИГ . 2 =	#

где в поле # выводится 0, если флаг сброшен, и 1, если флаг установлен.

Список предусмотренных сигналов предупреждений приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Сигналы предупреждений

Индекс	Наименование сигнала	Описание
0	РЕГИСТРАТОР	Опциональная плата Регистратор неисправна
1	BLUETOOTH	Опциональная плата Bluetooth неисправна
2	ЮСТИРОВКА.1	Первая копия юстировочных кодов датчиков положения в энергонезависимой памяти отсутствует или повреждена
3	ЮСТИРОВКА.2	Вторая копия юстировочных кодов датчиков положения в энергонезависимой памяти отсутствует или повреждена
4	КОНФИГ.1	Первая копия структуры конфигурации привода (совокупность настроек привода) в энергонезависимой памяти отсутствует или повреждена
5	КОНФИГ.2	Вторая копия структуры конфигурации привода в энергонезависимой памяти отсутствует или повреждена

Сигналы предупреждений ЮСТИРОВКА.1(2) и КОНФИГ.1(2) предназначены для заблаговременного обнаружения проблем с хранением в энергонезависимой памяти критически важных данных 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 ЧТЕНИЕ КОНФИГ., соответственно). Поврежденная копия данных может быть восстановлена по оставшейся верной копии. Для восстановления поврежденных копий необходимо использовать пункт меню НАСТРОЙКИ / ВОССТ.КОПИИ (см. п. 2.4.3.20 “Восстановление поврежденных копий данных в энергонезависимой памяти модуля управления привода”, стр. 143).

#### 2.4.2.13 Просмотр информации о состоянии системы измерения положения и момента

Пункт меню ИНФО ПД2 обеспечивает просмотр информации о состоянии системы измерения положения и момента, которое характеризуется 16-ти разрядным словом ошибок (описание структуры слова ошибок приведено в таблице 9) и значениями диагностических счетчиков.

Меню ИНФО ПД2 содержит следующие пункты:

КОДЫ ЭНКОДЕРОВ СЧ . ОШ . РАСЧ . ПОЛ .
СЧ . ОЦ . ЭНКОДЕРОВ АКТ . ОШИБКИ ПД2

1) Пункт КОДЫ ЭНКОДЕРОВ позволяет просмотреть коды, выдаваемые датчиком в канале момента (колонка D1M) и тремя датчиками в канале положения (колонки D2П, D3П, D4П):

D1M	D2П	D3П	D4П
ННН	ННН	ННН	ННН

В полях ННН выводятся значения кодов в шестнадцатеричном представлении, диапазон изменения кода 0...FFF (0... 4095). Если значение кода какого-либо датчика не может быть получено, в соответствующем ему поле ННН будет выведена строка "###".

2) Пункт СЧ.ОШ.РАСЧ.ПОЛ. позволяет просмотреть значения диагностических счетчиков системы измерения положения:

СБОЙ РП	КРАХ	КП
УУУУУУУУ	ZZZZZZZZ	

СБОЙ РП КРАХ КП – значения диагностических счетчиков, учитывающих циклы чтения и обработки сигналов датчиков, в которых зафиксирована ошибка определения положения. В колонке СБОЙ РП / УУУУУУУУ выведено количество циклов, при которых был зафиксирован сбой алгоритма расчета (был установлен флаг СБОЙ РАСЧ.П\_1). В колонке КРАХ КП / ZZZZZZZZ – количество циклов, при которых был зафиксирован аномальный разрыв вычисленного значения углового положения относительно предыдущего значения, принятого, как верное (был установлен флаг КРАХ КОД П\_1). Счетчики СБОЙ РП и КРАХ КП предназначены для заблаговременного обнаружения единичных сбоев системы измерения положения. Серия повторяющихся подряд в течение заданного порогового времени ошибок определения положения СБОЙ РАСЧ.П\_1 или КРАХ КОД П\_1, приведет к активации длительной ошибки системы измерения

положения СБОЙ РАСЧ.П или КРАХ КОД П, соответственно, которые могут быть сняты только выключением/включением питания электронного блока управления привода. После фиксации длительной ошибки инкрементация соответствующего диагностического счетчика прекращается. Активность любой из длительных ошибок системы измерения положения СБОЙ РАСЧ.П / КРАХ КОД П вызывает аварийный сигнал привода КРАХ КОД П (см. приложение Г).

3) Пункт СЧ.ОШ.ЭНКОДЕРОВ позволяет просмотреть диагностические счетчики системы измерения положения и момента, учитывающие циклы чтения, в которых зафиксированы ошибки датчика в канале момента (колонка Е1М) и трех датчиков в канале положения (колонки Е2П, Е3П, Е4П):

Е 1 М	Е 2 П	Е 3 П	Е 4 П
Н Н Н	Н Н Н	Н Н Н	Н Н Н

В полях ННН выводятся в шестнадцатеричном представлении остатки от деления значений счетчиков 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.

4) Пункт АКТ.ОШИБКИ ПД2 позволяет просмотреть текущее состояние 16-разрядного слова ошибок системы измерения положения и момента:

КРАХ КОД П
1 ^ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

В нижней строке выводится состояние слова ошибок в двоичном представлении. Если в слове ошибок присутствуют активные сигналы ошибок (установленные биты), то по ним, с интервалом 2 с, будет перемещаться курсор в виде символа "^", а в верхней строке будут выводиться наименования активных сигналов ошибок (см. таблицу 9). При отсутствии ошибок на дисплей выводится следующая индикация:

- - ОШИБОК НЕТ - -
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

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.
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 электронного блока 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 электронного блока управления.

#### 2.4.2.14 Просмотр журнала тестов частичного хода клапана

Пункт меню ЖУРНАЛ ТЧХК предназначен для просмотра журнала выполнения тестов частичного хода клапана (далее – ТЧХК, аналог англ. PVST - Partial Valve Stroke Test).

Хранимый в энергонезависимой памяти журнал ТЧХК содержит записи о 25 последних выполненных тестах. Когда все 25 записей журнала будут заполнены, каждая следующая новая запись будет записываться вместо самой старой записи, хранящейся в журнале. То есть, запись теста с порядковым номером 26 заместит запись с порядковым номером 1, запись 27 заместит запись 2 и т.д.

Каждая запись хранимого в энергонезависимой памяти журнала ТЧХК представлена в пункте меню ЖУРНАЛ ТЧХК 8 строками текста (см. таблицу 10). Размер текстового представления журнала - 200 строк.

Для облегчения ориентации и перемещения по журналу приняты следующие меры:

- первая текстовая строка каждой записи ТЧХК помечена символом '<' в крайней правой позиции;

- с момента входа в пункт меню ЖУРНАЛ ТЧХК и до выхода из него штатная индикация на цифровом индикаторе подменяется на вывод номера текстовой строки журнала, отображаемой в верхней строке дисплея (внимание: из-за недостаточного количества разрядов цифрового индикатора выводится остаток от деления номера текстовой строки на 100);

- перемещение на одну строку текстового представления журнала производится кнопками  или ;

- определены кнопки быстрого перемещения на первую запись журнала - кнопка  и на последнюю - кнопка .

- сразу после входа в пункт меню ЖУРНАЛ ТЧХК в верхней строке дисплея будет выведена первая строка записи последнего по времени теста.

Возврат из пункта ЖУРНАЛ ТЧХК производится двумя последовательными нажатиями кнопки .

Подробное описание реализации функции ТЧХК приведено в приложении Н "Описание функции "Тест частичного хода клапана" ", стр. 190.

Таблица 10 – Описание строк текстового представления записи журнала ТЧХК

№ строки	Информация в строке	Описание
1	N=XXXXXX П=YYYYY <	N - порядковый номер теста ТЧХК. Беззнаковое число 2 байта. П - порядковый номер подачи питания на модуль управления. Беззнаковое число 2 байта.
2	Вр=ДДД:ЧЧЧ:ММ:СС	Время начала теста от момента подачи питания на модуль управления в формате <Дней>:<часов>:<минут>:<секунд>
3*	A= НННННН	Значение слова флагов аварий Fault в конце теста (Hex)- см. приложение Е, таблица Е.1 Описание структуры слова флагов Fault.
4	ДЛИТ_01С= XXXXXX	Продолжительность ТЧХК, выраженная в десятых долях секунды.
5	ПН=XXXX ПК=XXXX	ПН - положение вала привода в момент начала ТЧХК, промилле; ПК - положение вала привода в момент окончания ТЧХК, промилле.
6	КАНАЛ УД.УПР= X	Индекс активного канала удалённого управления, по которому была выдана команда выполнить ТЧХК (см. таблицу Ж.11 в Приложении Ж "Протокол обмена информацией MODBUS RTU между электроприводом и системой верхнего уровня по каналу RS-485")**
7	СТ=X ЗП=X ДВ=X,Y	СТ - фиксация взведения флага NotReady.3 = F_PVST_NR (см. Е.2 Описание структуры байта флагов NotReady) после поступления команды выполнения теста: если флаг взводился, команда ТЧХК была принята на исполнение; ЗП - фиксация взведения флага OptionsPart1.6 = F_PVST_Forbidden (см. Ж.5 Описание структуры байта флагов "OptionsPart1") после поступления команды выполнения теста (если флаг взводился, то попытка выполнения ТЧХК была заблокирована); ДВ= DriveOn_1,DriveOn_2 DriveOn_1 - флаг: 1 - включение двигателя для отступа зафиксировано; DriveOn_2 - флаг: 1 - включение двигателя для возврата зафиксировано.
8	РА=X НР=Y НК=Z	РА - флаг: 1 - фиксация немедленного прекращения теста вследствие активации режима высшего приоритета "Авария" и переходу управления к аварийной реакции; НР - флаг: 1 - фиксация немедленного прекращения теста из-за смены режима работы на МЕСТНОЕ, либо входа в меню настроек, выполненного оператором с кнопок или поворотом переключателя, возможно только в случае, если защита ТЧХК отключена; НК - флаг: 1 - фиксация немедленного прекращения теста из-за смены активного интерфейса удалённого управления во время выполнения теста, - возможно только в случае, если защита ТЧХК отключена.
<p>Примечания:</p> <p>* Для облегчения расшифровки слова флагов Fault необходимо позиционировать строку 3 A= НННННН в верхней строке дисплея и прекратить нажатия на кнопки на 3 секунды. В верхней строке дисплея начнется циклический перебор битов слова (0..19) с интервалом 0.5 секунды и выводом информации об их состоянии в виде i &lt;Наим.аварии&gt;, где i - индекс бита, &lt;Наим.аварии&gt; - наименование флага/бита аварии - см. приложение Г. Если бит = 1, выводится наименование, если бит = 0, то вместо наименования выводится "-----".</p> <p>** Приложение Ж комплектуется для приводов, имеющих опциональный интерфейс RS485 / MODBUS</p>		

### 2.4.3 Настройка параметров привода

После выбора в меню верхнего уровня меню НАСТРОЙКИ пользователь получает возможность просмотра и изменения параметров, управляющих функционированием привода. Для редактирования параметров пользователь в меню верхнего уровня должен выбрать пункт ВВОД ПАРОЛЯ и ввести правильный пароль. В ином случае доступен только просмотр информации.

Меню НАСТРОЙКИ содержит следующие пункты, соответствующие тем или иным настраиваемым параметрам привода:

РЕЖИМ РАБОТЫ КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ.
ПРОМЕЖУТ . ПОЛОЖ . МОМЕНТ ДИСТАНЦ . УПРАВЛ . РЕЖИМ КОМАНД СПОСОБ ВЫКЛ . РЕВЕРС ШАГОВЫЙ РЕЖИМ НАСТР . АВАРИЙ ОБОГРЕВ РЕЛЕ СВЕТОДИОДЫ ДАТЫ ПАРОЛИ СЛУЖЕБНАЯ ИНФО СТАНД . НАСТРОЙКИ ВОССТ . КОПИИ ЭНП ВКЛЮЧЕНИЕ М+ ВКЛЮЧЕНИЕ М- < меню ОП- 1 > < меню ОП- 2 > < . . . . >

**РЕЖИМ РАБОТЫ** – задание режима работы привода, который будет установлен после выхода из меню настроек (см. п. 2.4.3.1 Задание режима работы привода, стр. 117).

**КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ.** – задание положений срабатывания конечных путевых выключателей "Открыто" и "Закрыто" (см. п. 2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений", стр. 117);

**ПРОМЕЖУТ.ПОЛОЖ.** – задание положений и режима сигнализации срабатывания путевых выключателей промежуточных положений (см. п. 2.4.3.3 "Настройка путевых выключателей промежуточных положений и их свойств", стр. 119);

**МОМЕНТ** – задание максимально допустимых значений моментов привода (см. п. 2.4.3.4 "Настройка моментных выключателей", стр. 121);

**ДИСТАНЦ.УПРАВЛ.** – задание параметров дистанционного управления (см. п. 2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом", стр. 124);

**РЕЖИМ КОМАНД** – задание способа интерпретации команд при местном и дистанционном релейном управлении (см. п. 2.4.3.6 "Настройка реакции привода на нажатие кнопок управления", стр. 129);

**СПОСОБ ВЫКЛ.** – задание режима останова привода (см. п. 2.4.3.7 "Задание способа выключения привода", стр. 130);

**РЕВЕРС** – задание длительности паузы при смене направления движения привода (см. п. 2.4.3.8 "Задание длительности паузы при реверсе привода", стр. 130);

**ШАГОВЫЙ РЕЖИМ** – задание параметров шагового режима движения вала привода (см. п. 2.4.3.9 "Задание параметров шагового режима движения вала привода", стр. 131);

**НАСТР. АВАРИЙ** – задание параметров аварийного останова привода (см. п. 2.4.3.10 "Задание параметров аварийного останова привода", стр. 131);

**ОБОГРЕВ** – задание температуры включения или отключения обогрева блока управления (см. п. 2.4.3.11 "Задание температуры включения или отключения обогрева", стр. 132);

**РЕЛЕ** – задание событий для управления выходными релейными сигналами (см. п. 2.4.3.12 "Настройка событий для управления выходными релейными сигналами", стр. 133);

**СВЕТОДИОДЫ** – задание событий для управления включением светодиодов (см. п. 2.4.3.13 "Настройка событий для управления включением светодиодов", стр. 135);

**ДАТЫ** – задание дат последнего изменения настроек и последнего технического обслуживания (см. п. 2.4.3.14 "Задание дат изменения настроек и технического обслуживания", стр. 136);

**ПАРОЛИ** – задание паролей доступа к изменению настроек привода (см. п. 2.4.3.15 "Задание паролей доступа в меню настроек привода", стр. 137);

СЛУЖЕБНАЯ ИНФО – регистрация служебной информации об арматуре, объекте и учетной записи (см. п. 2.4.3.16 "Регистрация служебной информации", стр. 137);

СТАНД.НАСТРОЙКИ – задание приводу стандартных настроек (см. п. 2.4.3.17 "Задание стандартных настроек (значений настроек, устанавливаемых на заводе-изготовителе)", стр. 138);

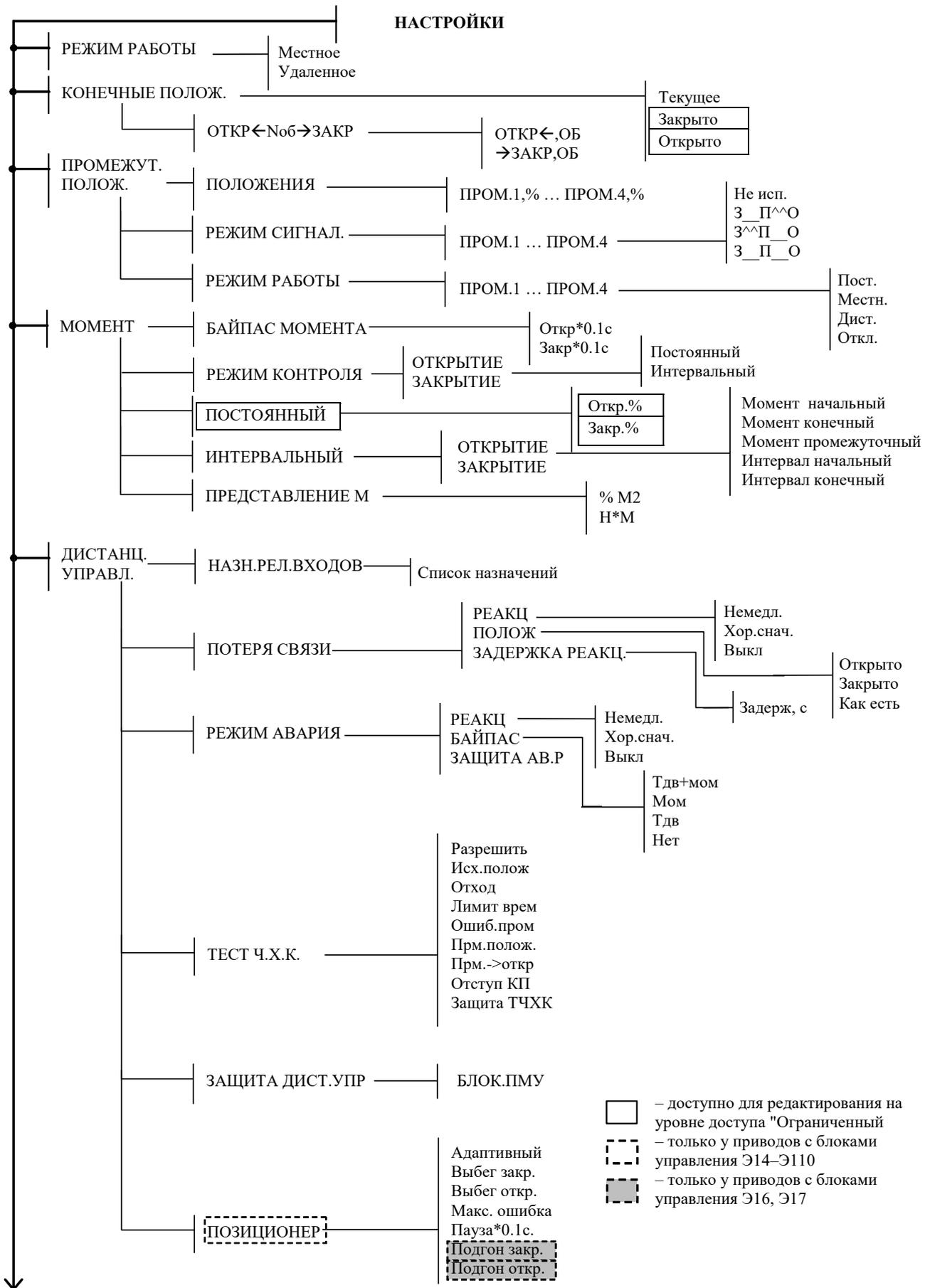
ВОССТ.КОПИИ ЭНП – восстановление в энергонезависимой памяти модуля управления привода поврежденных копий структур критически важных данных привода по данным сохранившихся копий (см. п. 2.4.3.20 "Восстановление поврежденных копий данных в энергонезависимой памяти модуля управления привода", стр. 143);

ВКЛЮЧЕНИЕ М+ – технологический пуск привода с контролем значений предельно допустимого крутящего момента (см. п. 2.4.3.18 "Технологический пуск с контролем момента", стр. 141).

ВКЛЮЧЕНИЕ М– – технологический пуск привода без контроля значений предельно допустимого крутящего момента (см. п. 2.4.3.19 "Технологический пуск без контроля момента", стр. 142).

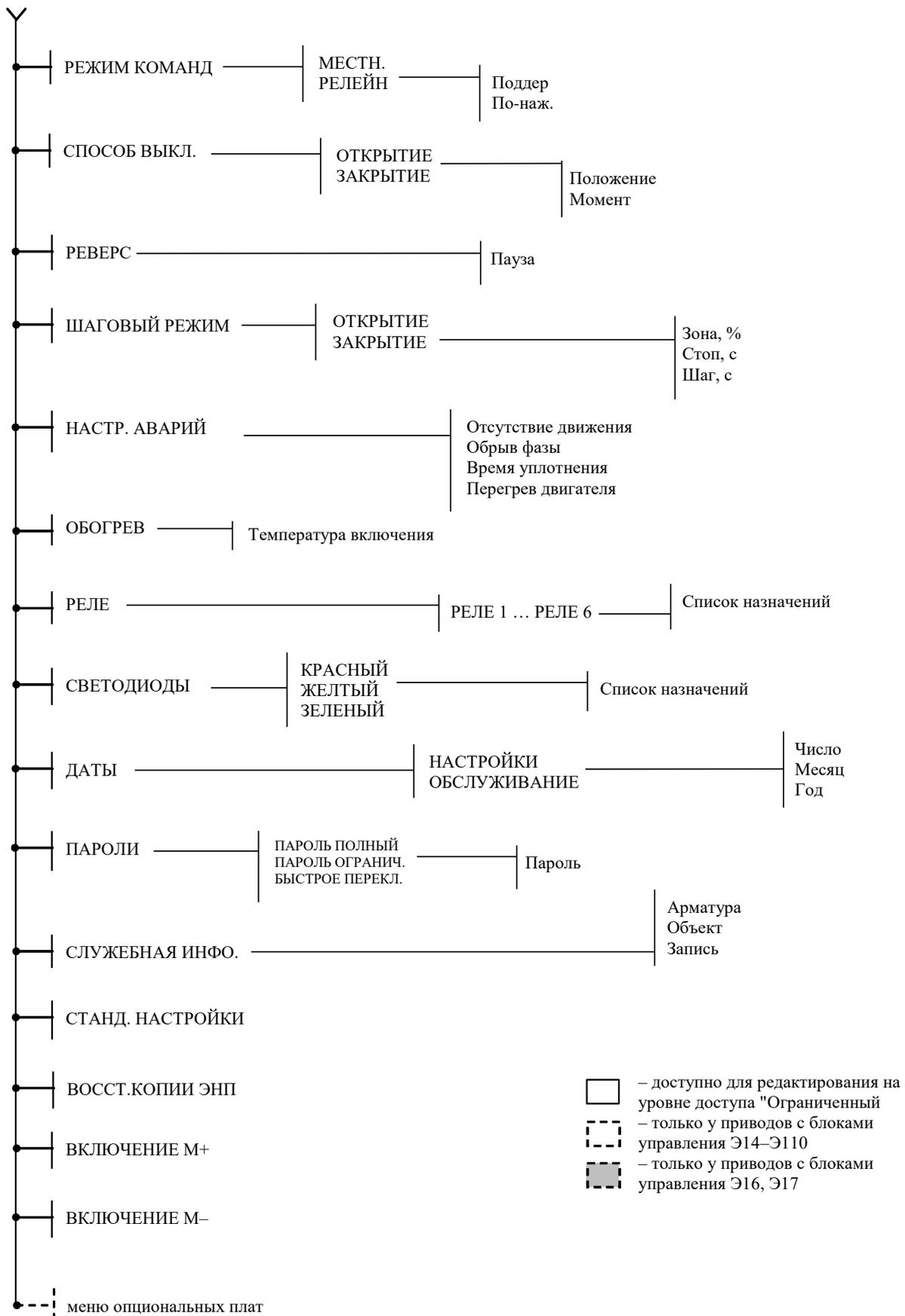
<меню ОП-1>, <меню ОП-2>, <...> – опциональные меню (ДАТ.ТОК.ПОЛОЖ., ДАТ.ТОК.МОМЕНТА, ПРИЕМНИК ТОК., MODBUS 1, MODBUS 2, PROFIBUS 1, PROFIBUS 2, BLUETOOTH, РЕГИСТРАТОР), которые появляются при установке опциональных плат. Структура меню ДАТ.ТОК.ПОЛОЖ., ДАТ.ТОК.МОМЕНТА, ПРИЕМНИК ТОК., MODBUS 1, MODBUS 2, PROFIBUS 1, PROFIBUS 2 описана в приложении Д. Структура меню BLUETOOTH, РЕГИСТРАТОР описана в приложениях Л и М соответственно (поставляются отдельными документами).

# Структура меню НАСТРОЙКИ



- доступно для редактирования на уровне доступа "Ограниченный"
- только у приводов с блоками управления Э14-Э110
- только у приводов с блоками управления Э16, Э17

## Структура меню НАСТРОЙКИ (продолжение)



### 2.4.3.1 Задание режима работы привода

Меню РЕЖИМ РАБОТЫ предназначено для указания режима работы привода, в котором он будет находиться после выхода из меню настроек. Меню имеет единственный пункт:

РЕЖИМ=МЕСТНОЕ

Параметр РЕЖИМ может принимать два значения:

МЕСТНОЕ – привод будет работать в режиме местного управления;

УДАЛЕННОЕ - привод будет работать в режиме дистанционного управления.

В исполнении приводов с переключателем режимов работы вход в меню РЕЖИМ РАБОТЫ заблокирован.

### 2.4.3.2 Настройка путевых выключателей конечных положений

После выбора меню КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ., пользователь получает возможность настройки положений срабатывания путевых выключателей конечных положений "Открыто", "Закрыто" (концевых выключателей). Меню КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ. содержит значения:

ТЕКУЩЕЕ	XXXXXX
ЗАКРЫТС	XXXXXX
СТКРЫТС	XXXXXX
#ЗАКРЫТО	XXXXXX
#ОТКРЫТО	XXXXXX
СТКР< - НОБ - >ЗАКР	

XXXXXX - числовое значение кода положения вала привода (диапазон возможных значений 0 - 735545).



Один полный оборот вала привода соответствует изменению кода положения на 360 единиц.

ТЕКУЩЕЕ – текущее значение положения вала привода (не редактируется);

ЗАКРЫТО – в поле XXXXXX индицируется код положения "Закрыто", при нажатии кнопки » коду положения "Закрыто" будет присвоено значение текущего кода положения, то есть, текущее положение вала будет зафиксировано как положение "Закрыто";

ОТКРЫТО – в поле XXXXXX индицируется код положения "Открыто", при нажатии кнопки » коду положения "Открыто" будет присвоено значение

текущего кода положения, то есть, текущее положение вала будет зафиксировано как положение "Открыто";

#ЗАКРЫТО – прямое редактирование кода положения "Закрыто", изменение значения кода положения "Закрыто" означает соответствующий перенос данного положения (измененное значение синхронно отражается в строке ЗАКРЫТО);

#ОТКРЫТО – прямое редактирование кода положения "Открыто", изменение значения кода положения "Открыто" означает соответствующий перенос данного положения (измененное значение синхронно отражается в строке ОТКРЫТО);

ОТКР←Nоб→ЗАКР – вызов меню прямого задания одного крайнего положения относительно другого через указание количества оборотов выходного вала.

Задание конечных положений может быть осуществлено двумя способами:

#### **Способ 1:**

а) войдите в меню ВКЛЮЧЕНИЕ M– (технологический пуск привода без контроля значений предельно допустимого крутящего момента, см. п. "Технологический пуск без контроля момента", стр. 142) или в меню ВКЛЮЧЕНИЕ M+ (технологический пуск привода с контролем значений предельно допустимого крутящего момента, см. п. "Технологический пуск с контролем момента", стр. 141);

б) кнопками  или  переместите вал привода соответственно в направлении "Открыто" или "Закрыто" до требуемого положения. Останов привода осуществляется кнопкой ;

в) выйдите из меню ВКЛЮЧЕНИЕ M– (или ВКЛЮЧЕНИЕ M+) и войдите в меню ПОЛОЖЕНИЕ;

г) кнопками  или  совместите курсор с пунктом ЗАКРЫТО или ОТКРЫТО, в соответствии с положением, которое необходимо задать;

д) нажав кнопку , зафиксировать текущее положение вала привода как положение ЗАКРЫТО или ОТКРЫТО.

#### **Способ 2:**

а) кнопками  или  совместить курсор с пунктом ЗАКРЫТО или ОТКРЫТО, в соответствии с положением, которое необходимо задать;

б) перевести ручной дублер в рабочее положение (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 77);

в) вращая маховик ручного дублера, перевести вал привода в требуемое положение (текущее положение отображается в строке ТЕКУЩЕЕ, рассматриваемого меню, и на цифровом индикаторе панели управления привода);

г) нажав кнопку , зафиксировать текущее положение вала привода как положение ЗАКРЫТО или ОТКРЫТО.



Отображаемый далее во всех режимах процент открытия арматуры рассчитывается исходя из введенных значений "Открыто" и "Закрыто".

После выбора пункта меню ОТКР←Ноб→ЗАКР пользователь входит в меню задания одного крайнего положения через указание количества оборотов вала привода относительно другого крайнего положения:

$$\begin{aligned} \text{ОТКР} &= \text{ЗАКР} + \text{НОБ} \\ \text{ЗАКР} &= \text{ОТКР} - \text{НОБ} \end{aligned}$$

Для указания нового положения "Открыто", отстоящего от положения "Закрыто" на N оборотов, необходимо войти в пункт  $\text{ОТКР} = \text{ЗАКР} + \text{НОБ}$ :

$$\text{ОТКР} < - , \text{ОБ} = \quad 0$$

Нажать кнопку » и ввести количество оборотов (диапазон доступных значений от 1 до 2043). После нажатия кнопки », утверждающего введенное число, произойдет расчет нового значения "Открыто".

Для указания нового положения "Закрыто", отстоящего от положения "Открыто" на N оборотов, необходимо войти в пункт  $\text{ЗАКР} = \text{ОТКР} - \text{НОБ}$ :

$$- > \text{ЗАКР} , \text{ОБ} = \quad 0$$

Нажать кнопку » и ввести количество оборотов (диапазон доступных значений от 1 до 2043). После нажатия кнопки », утверждающего введенное число, произойдет расчет нового значения "Закрыто".

Увидеть рассчитанные в меню  $\text{ОТКР} \leftarrow \text{Ноб} \rightarrow \text{ЗАКР}$  кодовые значения положений "Открыто" или "Закрыто" можно, вернувшись обратно в меню ПОЛОЖЕНИЕ.

### 2.4.3.3 Настройка путевых выключателей промежуточных положений и их свойств

После выбора меню ПРОМЕЖУТ.ПОЛОЖ., пользователь получает возможность настройки положений срабатывания четырех промежуточных путевых выключателей. Промежуточные положения используются для формирования сигналов о прохождении запорным органом арматуры заданных положений внутри зоны рабочего хода.

Меню ПРОМЕЖУТ.ПОЛОЖ. состоит из следующих пунктов:

- ПОЛОЖЕНИЯ
- РЕЖИМ СИГНАЛ.
- РЕЖИМ РАБОТЫ

1) пункт ПОЛОЖЕНИЯ – задаются координаты четырех промежуточных положений в процентах (значения ПРОМ.1,% – ПРОМ.4,%), диапазон изменения – от 0 % ("Закрото") до 100 % ("Открито"):

ПРОМ. 1 , %	=	XXX
ПРОМ. 2 , %	=	XXX
ПРОМ. 3 , %	=	XXX
ПРОМ. 4 , %	=	XXX

2) пункт РЕЖИМ СИГНАЛ. – задается вид сигнала, формируемого при прохождении каждого из положений:

ПРОМ. 1	=	ZZZZZZZ
ПРОМ. 2	=	ZZZZZZZ
ПРОМ. 3	=	ZZZZZZZ
ПРОМ. 4	=	ZZZZZZZ

где ZZZZZZZZ принимает одно из значений:

НЕ ИСП. – сигнал по данному промежуточному положению не формируется;

З\_П^О – реле, на которое назначен сигнал данного положения активно, если угол поворота вала равен или больше координаты данного положения, иначе оно пассивно;

З^П\_О – реле, на которое назначен сигнал данного положения активно, если угол поворота вала меньше координаты данного положения, иначе оно пассивно;

З\_П\_О – реле, на которое назначен сигнал данного положения активно, когда угловая координата вала в целых процентах равна координате данного положения.

3) пункт РЕЖИМ РАБОТЫ – задаются режимы работы привода, при которых формируются сигналы промежуточных положений:

ПРОМ. 1	=	YYYYYYYY
ПРОМ. 2	=	YYYYYYYY
ПРОМ. 3	=	YYYYYYYY
ПРОМ. 4	=	YYYYYYYY

где YYYYYYYY принимает одно из значений:

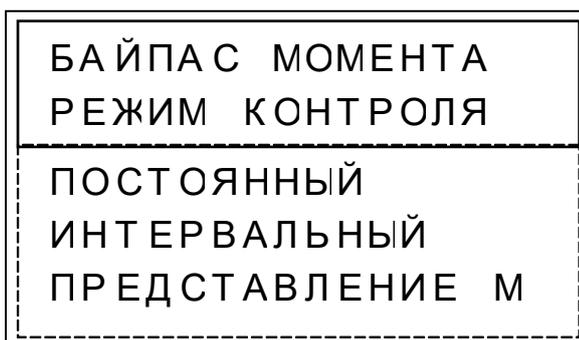
- ОТКЛ. - сигнал по данному промежуточному положению не формируется;

- ДИСТ. - сигнал по данному промежуточному положению формируется в режиме дистанционного управления;

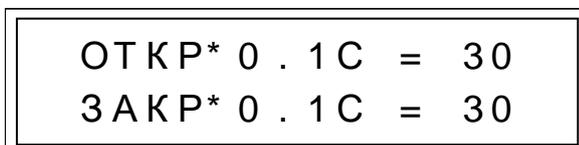
- МЕСТ. - сигнал по данному промежуточному положению формируется в режиме местного управления;
- ПОСТ. - сигнал по данному промежуточному положению формируется постоянно, независимо от режима работы.

#### 2.4.3.4 Настройка моментных выключателей

После выбора меню МОМЕНТ, пользователь получает возможность задать условия срабатывания отключения двигателя по моменту (настроить моментные выключатели). Меню МОМЕНТ содержит следующие пункты:



1) пункт БАЙПАС МОМЕНТА – задание промежутка времени (в секундах), на котором происходит байпас (игнорирование) сигнала превышения допустимого крутящего момента (дискретность задания – 0,1 с). Содержит два значения:



ОТКР\*0.1С – промежуток времени игнорирования сигнала при движении в направлении "Открыто". Для ввода доступен диапазон значений 0 - 50, который соответствует диапазону времени от 0 до 5 секунд;

ЗАКР\*0.1С – промежуток времени игнорирования сигнала при движении в направлении "Закрыто". Для ввода доступен диапазон значений 0 - 50, который соответствует диапазону времени от 0 до 5 секунд.

Указанный промежуток времени отсчитывается с момента включения двигателя привода.

2) пункт РЕЖИМ КОНТРОЛЯ – вход в меню выбора режима контроля момента при движении в направлениях "Открыто" и "Закрыто":



Предусмотрено два режима контроля момента:

ПОСТ.М – режим "Постоянный момент". Величина момента срабатывания моментного выключателя выбранного направления является постоянной во всем диапазоне положения вала от "Закрыто" до "Открыто".

ИНТЕРВ.М – режим "Интервальный момент". Величина момента срабатывания моментного выключателя выбранного направления задается различной для трех участков движения (начального, промежуточного и конечного).

Для изменения режима контроля момента необходимо нажать **»** на записи требуемого направления. Текущее значение параметра начнет мерцать, показывая вход в режим редактирования. Нажимая кнопки **^** или **v** выбрать необходимый режим, затем, нажав кнопку **»**, сделать режим текущим.



Дальнейшие числовые значения момента во всех случаях представлены в виде отношения величины момента к верхнему пределу настройки ограничителя крутящего момента, выраженному в процентах.

3) пункт ПОСТОЯННЫЙ – изменение значений срабатывания моментных выключателей для режима работы "Постоянный момент". Содержит два значения:

ОТКР. % =	80
ЗАКР. % =	100

ОТКР,% – значение момента отключения для движения в направлении "Открыто" (от 40 до 100 %);

ЗАКР,% – значение момента отключения для движения в направлении "Закрыто" (от 40 до 100 %).

4) пункт ИНТЕРВАЛЬНЫЙ – изменение значений срабатывания моментных выключателей для режима работы "Интервальный момент" (на трех отдельных участках пути движения). Содержит два подпункта:

ОТКРЫТИЕ
ЗАКРЫТИЕ

ОТКРЫТИЕ – значения моментов отключения для движения в направлении "Открыто":

М_НАЧ. % = 40
М_КОН. % = 40
М_ПРМ. % = 40
L_НАЧ. % = 33
L_КОН. % = 66

**ЗАКРЫТИЕ** – значения моментов отключения для движения в направлении "Закрыто":

M_НАЧ . %= 4 0
M_КОН . %= 4 0
M_ПРМ . %= 4 0
L_НАЧ . %= 6 6
L_КОН . %= 3 3

Каждый из указанных подпунктов содержит следующие значения:

M\_НАЧ,% – момент отключения для начального участка пути движения (от 40 до 100 %);

M\_КОН,% – момент отключения для конечного участка пути движения (от 40 до 100 %);

M\_ПРМ,% – момент отключения для среднего участка пути движения (от 40 до 100 %);

L\_НАЧ,% – заданное значение первой промежуточной точки в процентах открытия арматуры (от 0 до 100 %);

L\_КОН,% – заданное значение второй промежуточной точки в процентах открытия арматуры (от 0 до 100 %).



При редактировании значений выполняется проверка условий:  $L_{НАЧ} < L_{КОН}$  для направления "Открыто" и  $L_{НАЧ} > L_{КОН}$  для направления "Закрыто".

5) пункт **ПРЕДСТАВЛЕНИЕ М** – задание способа представления момента на дисплее в рабочих режимах местного и дистанционного управления:

ЕД . ИЗМ . = XXXX
-------------------

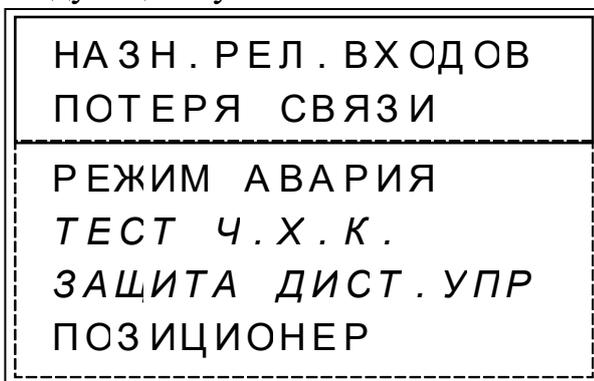
Параметр XXXX может принимать значения:

% M2 – величина момента выводится в виде процента от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента  $M_2$ ;

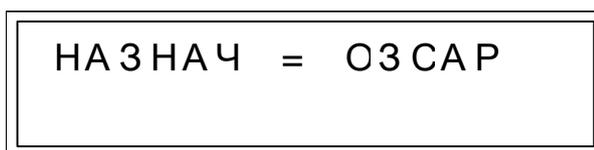
Н\*М - величина момента выводится в Ньютон-метрах.

#### 2.4.3.5 Задание параметров дистанционного управления приводом

Меню ДИСТАНЦ.УПРАВЛ. предназначено для задания параметров дистанционного управления приводом (см. п. 2.3.4 "Дистанционное управление", стр. 79). Меню содержит следующие пункты:



1) пункт НАЗН.РЕЛ.ВХОДОВ – выбор схемы назначения передаваемых команд на контакты релейных входов. При входе показана текущая схема назначения:



После нажатия кнопки **»** на дисплее можно выбрать любую из 20 предусмотренных схем назначения, приведенных в таблице:

Аббревиатура	Описание
АСОЗР	1-Авария, 2-Стоп, 3-Открыть, 4-Закреть, 5-Релейное управление
АОСЗР	1-Авария, 2-Открыть, 3-Стоп, 4-Закреть, 5-Релейное управление
АОЗСР	1-Авария, 2-Открыть, 3-Закреть, 4-Стоп, 5-Релейное управление
АОЗРС	1-Авария, 2-Открыть, 3-Закреть, 4-Релейное управление, 5-Стоп
САОЗР	1-Стоп, 2-Авария, 3-Открыть, 4-Закреть, 5-Релейное управление
ОАСЗР	1-Открыть, 2-Авария, 3-Стоп, 4-Закреть, 5-Релейное управление
ОАЗСР	1-Открыть, 2-Авария, 3-Закреть, 4-Стоп, 5-Релейное управление
ОАЗРС	1-Открыть, 2-Авария, 3-Закреть, 4-Релейное управление, 5-Стоп
СОАЗР	1-Стоп, 2-Открыть, 3-Авария, 4-Закреть, 5-Релейное управление
ОСАЗР	1-Открыть, 2-Стоп, 3-Авария, 4-Закреть, 5-Релейное управление
ОЗАСР	1-Открыть, 2-Закреть, 3-Авария, 4-Стоп, 5-Релейное управление
ОЗАРС	1-Открыть, 2-Закреть, 3-Авария, 4-Релейное управление, 5-Стоп
ОЗСАР *	1-Открыть, 2-Закреть, 3-Стоп, 4-Авария, 5-Релейное управление *
ОЗРАС	1-Открыть, 2-Закреть, 3-Релейное управление, 4-Авария, 5-Стоп
СОЗАР	1-Стоп, 2-Открыть, 3-Закреть, 4-Авария, 5-Релейное управление
ОСЗАР	1-Открыть, 2-Стоп, 3-Закреть, 4-Авария, 5-Релейное управление
СОЗРА	1-Стоп, 2-Открыть, 3-Закреть, 4-Релейное управление, 5-Авария
ОСЗРА	1-Открыть, 2-Стоп, 3-Закреть, 4-Релейное управление, 5-Авария
ОЗСРА	1-Открыть, 2-Закреть, 3-Стоп, 4-Релейное управление, 5-Авария
ОЗРСА	1-Открыть, 2-Закреть, 3-Релейное управление, 4-Стоп, 5-Авария

Примечание - \* стандартная настройка

2) пункт ПОТЕРЯ СВЯЗИ – вход в меню настроек параметров, определяющих способ реакции привода на потерю сигнала дистанционного управления (обрыв кабеля):

РЕАКЦ=XXXXXX ПОЛОЖ=YYYYYY
ЗАДЕРЖКА РЕАКЦ.

где:

а) XXXXXXXX – условие из списка:

ВЫКЛ. – реакция на потерю сигнала удаленного управления выключена;

ХОР.СНАЧ. – реакция на потерю сигнала удаленного управления будет активирована, если сначала был зафиксирован нормальный сигнал, а затем он пропал;

НЕМЕДЛ. - реакция на потерю сигнала удаленного управления будет запущена сразу (безусловно), как только будет зафиксировано отсутствие сигнала.

б) YYYYYYYY – безопасное положение, в которое надо привести запорный орган арматуры в случае потери сигнала удаленного управления:

КАК ЕСТЬ – остановить в том положении, при котором зафиксирован обрыв кабеля;

ЗАКРЫТО – перевести в положение "Закрыто";

ОТКРЫТО – перевести в положение "Открыто".

в) ЗАДЕРЖКА РЕАКЦ. – задание времени задержки реакции в секундах на потерю сигнала удаленного управления (диапазон возможных значений от 0 до 1200):

ЗАДЕРЖ, С = 3
---------------

3) пункт РЕЖИМ АВАРИЯ – определение параметров режима "Авария". Режим "Авария" может использоваться при дистанционном управлении приводом. Для его активации используется анализ сигнала на контакте релейного управления, назначенном на сигнал "Авария" ("А" в аббревиатуре схемы назначения). В течение всего времени работы привода на этот контакт должен быть подан сигнал +24 В. Исчезновение данного потенциала трактуется как сигнал "Авария" и приводит к включению реакции перевода запорного органа арматуры в безопасное положение.

Пункт РЕЖИМ АВАРИЯ содержит три значения:

РЕАКЦ=XXXXXX БАЙПАС=ZZZZZ
ЗАЩИТА АВ. P=LLL

где

а) XXXXXXXX – условие из списка:

ВЫКЛ. – реакция на сигнал "Авария" выключена (сигнал на контакте "А" не анализируется);

ХОР.СНАЧ. – реакция на сигнал "Авария" будет активирована, если сначала на контакте "А" был зафиксирован нормальный сигнал +24 В, а затем он пропал;

HEMEDJ. – реакция на сигнал "Авария" будет активирована сразу (безусловно), как только будет зафиксировано отсутствие сигнала +24 В на контакте "А".

В качестве безопасного положения запорного органа арматуры используется положение, заданное в пункте ПОТЕРЯ СВЯЗИ / ПОЛОЖ.= YYYYY.

б) ZZZZZZ – задание режима игнорирования (байпаса) аварийных событий при отработке аварийной реакции из списка:

HEТ – аварийные сигналы вызовут останов привода, как и в случае нормальной работы;

ТДВ – будет игнорироваться перегрев двигателя;

МОМ – будет игнорироваться превышение моментом значения момента отключения;

ТДВ+МОМ – будут игнорироваться и перегрев двигателя и превышение момента.

в) LLL – задание режима защиты выполнения аварийной реакции от прерывания следующими событиями: оператор на пульте местного управления привода начал вход в меню настроек или делает попытку переключить режим работы (комбинацией кнопок либо поворотным переключателем на пульте местного управления):

HEТ – действия оператора вызовут прерывание выполнения аварийной реакции;

ДА – действия оператора будут игнорироваться до окончания выполнения аварийной реакции.

4) пункт ТЕСТ Ч.Х.К. - вход в меню редактирования параметров теста частичного хода клапана:

РАЗРЕШИТЬ = HEТ	
ИСХ. ПОЛОЖ = СТКР	
ОТХОД	= 100
ЛИМИТ ВРЕМ	= 50
ОЦИБ. ПРСМ.	= 10
ПРМ. ПОСЛЖ.	= 500
ПРМ. - > ОТКР	= ДА
ОТСТУП КП	= 100
ЗАЩИТА ТЧХК	= HEТ

РАЗРЕШИТЬ – логический флаг включения функции "Тест частичного хода клапана", принимает два значения:

HEТ – функция ТЧХК отключена;

ДА - функция ТЧХК включена.

ИСХ.ПОЛОЖ – задание исходного положения для выполнения ТЧХК:

ЗАКР – тест должен выполняться из положения "Закрото";

ОТКР – тест должен выполняться из положения "Открыто";

ПРОМ - тест должен выполняться из промежуточного положения, координата которого определяется параметром ПРМ.ПОЛОЖ.

В случае, если вал привода не находится в заданном параметрами данного меню исходном положении, исполнение поступившей команды "Выполнить ТЧХК" будет запрещено.

ОТХОД – величина пробного перемещения вала привода при выполнении ТЧХК. Единица измерения - ‰ (промилле) – тысячная доля рабочего хода. Диапазон 1...200.

ЛИМИТ ВРЕМ – задание ограничения времени на выполнение ТЧХК. Единица измерения – секунда. Диапазон 1...600.

ОШИБ.ПРОМ – предельное отклонения положения вала привода от номинального значения исходного положения для выполнения ТЧХК (см. параметр ПРМ.ПОЛОЖ), при котором считается, что вал находится в разрешённом исходном положении для выполнения ТЧХК. Единица измерения - ‰ (промилле). Диапазон 10...200.

Параметр ОШИБ.ПРОМ используется только в случае задания ИСХ.ПОЛОЖ. = ПРОМ. Параметр ОШИБ.ПРОМ используется также для формирования команды отключения двигателя во время второй фазы ТЧХК – возврата в исходное положение: отключение производится в момент, когда расстояние между текущим положением вала привода и значением параметра ПРМ.ПОЛОЖ. меньше или равно значения ОШИБ.ПРОМ.

ПРМ.ПОЛОЖ. – задание номинального значения координаты исходного положения для выполнения ТЧХК. Параметр ПРМ.ПОЛОЖ. используется только в случае задания ИСХ.ПОЛОЖ. = ПРОМ. Единица измерения - ‰ (промилле). Диапазон 10...990.

ПРМ.->ОТКР – задание направления пробного перемещения вала привода при выполнении ТЧХК. Используется только в случае задания ИСХ.ПОЛОЖ. = ПРОМ. Принимает значения:

НЕТ – ТЧХК выполняется в направлении закрывания;

ДА – ТЧХК выполняется в направлении открывания.

ОТСТУП КП – задание запретной зоны около крайних положений, в которую не должно заходить движение ТЧХК ( $\text{ПРМ.ПОЛОЖ} \pm \text{ОТХОД}$ ) при исходном промежуточном положении. Используется только в случае задания ИСХ.ПОЛОЖ. = ПРОМ. Вводится для гарантии того, что выполнение теста из промежуточного положения не приведет к выходу в крайнее положение. То есть, принято правило, что движение ТЧХК при исходном промежуточном положении не должно достигать крайних положений. (промилле, диапазон 20...200).

ЗАЩИТА ТЧХК – задание реакции на появление во время выполнения ТЧХК следующих событий: действия оператора на пульте местного управления привода (попытка входа в меню настроек или переключения режима работы), смена активного интерфейса удалённого управления, обрыв связи с АСУ. Принимает значения:

НЕТ – указанные события прерывают выполнение ТЧХК, в журнале ТЧХК фиксируется факт прерывания теста и событие, вызвавшее его;

ДА – указанные события игнорируются до полного завершения ТЧХК.

Подробное описание реализации функции ТЧХК приведено в приложении Н "Описание функции "Тест частичного хода клапана" ", стр. 190.

5) пункт ЗАЩИТА ДИСТ.УПР - вход в меню редактирования логического параметра, управляющего защитой режима дистанционного управления от действий оператора на кнопках пульта местного управления (ПМУ). Меню состоит из одного пункта БЛОК.ПМУ. Принимает значения:

НЕТ – оператор может выйти из режима дистанционного управления действиями на пульте местного управления привода (вход в меню настроек, переключение режима работы);

ДА – все действия оператора на пульте местного управления заблокированы в случае, если есть активный канал дистанционного управления.

6) пункт ПОЗИЦИОНЕР – настройка параметров, используемых при управлении приводом путем позиционирования в заданное положение по командам, передаваемым через опциональный интерфейс аналогового управления «токовая петля», либо цифрового управления RS485 - протокол MODBUS или PROFIBUS (пункт присутствует в меню только при наличии хотя бы одного из указанных интерфейсов):

АДАПТИВНЫЙ=	ДА
ВЫБЕГ ЗАКР=	5
ВЫБЕГ ОТКР=	5
МАКС. ОШИБКА=	10
ПАУЗА * 0.1С=	5
ПОДГОН ЗАКР=	0
ПОДГОН ОТКР=	100

АДАПТИВНЫЙ – выбор адаптивного алгоритма позиционирования, принимает значения:

ДА – используется автоматическая подстройка параметров для обеспечения наиболее точного позиционирования;

НЕТ – при позиционировании используются значения параметров, представленные в данном меню ПОЗИЦИОНЕР.

ВЫБЕГ ЗАКР – выбег системы привод+задвижка после выключения двигателя привода, работавшего в направлении закрывания, в тысячных долях рабочего хода (промилле). При адаптивном алгоритме позиционирования используется как начальное значение данного параметра при инициализации режима дистанционного управления привода. Допустимые значения: 0...99.

ВЫБЕГ ОТКР – выбег системы привод+задвижка после выключения двигателя привода, работавшего в направлении открывания, в тысячных долях рабочего хода (промилле). При адаптивном алгоритме позиционирования используется как начальное значение данного параметра при инициализации режима дистанционного управления привода. Допустимые значения: 0...99.

МАКС.ОШИБКА - пороговое значение рассогласования заданного и фактического положений вала привода (задвижки), в тысячных долях рабочего хода (промилле), при превышении которого будет производиться включение двигателя для

приведения вала в заданное положение. При адаптивном алгоритме позиционирования, в случае передачи команды позиционирования по цифровому интерфейсу, используется как верхняя граница для вычисляемого алгоритмом адаптации значения данного параметра. В случае передачи команды позиционирования по аналоговому интерфейсу "токовая петля" параметр МАКС.ОШИБКА не участвует в адаптации и остается неизменным. Допустимые значения: 1...99.

ПАУЗА\*0.1С - время между выключением и повторным включением двигателя привода при управлении командами позиционирования в заданное положение. Обеспечивает допустимую частоту пусков двигателя привода. Единица измерения - 0.1 С. Допустимые значения: 0...600 (0...60 секунд).

ПОДГОН ЗАКР - получение приводом заданного положения, равного или меньшего значения ПОДГОН ЗАКР, будет трактоваться как команда "Заккрыть". Единица измерения - % (открытия). Допустимые значения: 0...50.

ПОДГОН ОТКР - получение приводом заданного положения, равного или большего значения ПОДГОН ОТКР, будет трактоваться как команда "Открыть". Единица измерения - % (открытия). Допустимые значения: 95...100.

Параметры ПОДГОН ЗАКР и ПОДГОН ОТКР действуют только при аналоговом управлении по интерфейсу "токовая петля". При цифровом управлении для полного закрытия должно быть передано заданное положение = 0, для полного открытия – заданное положение = 1000 промилле. Пункты ПОДГОН ЗАКР и ПОДГОН ОТКР присутствуют в меню настроек привода при наличии у него интерфейса "токовая петля".

Управление позиционированием в заданное положение заключается в следующем: если текущее положение вала отличается от заданного на величину более МАКС.ОШИБКА, автоматически формируется одна из команд ОТКРЫТЬ или ЗАКРЫТЬ, в зависимости от направления отклонения. Когда положение вала работающего привода минует точку (заданное положение + ВЫБЕГ ЗАКР) для закрывания и (заданное положение - ВЫБЕГ ОТКР) для открывания, формируется команда "СТОП". При значении параметра АДАПТИВНЫЙ = ДА производится автоматическая настройка внутренних параметров, соответствующих ВЫБЕГ ЗАКР, ВЫБЕГ ОТКР, МАКС.ОШИБКА, для получения максимальной точности позиционирования. Адаптация указанных параметров стартует заново после каждой инициализации режима дистанционного управления (включение питания, выход из меню настроек), начиная с представленных в меню начальных значений. Подстройка параметров позиционера производится после каждого включения двигателя длительностью не менее двух секунд. При аналоговом управлении по интерфейсу "токовая петля" внутренний параметр МАКС.ОШИБКА не участвует в адаптации.

#### 2.4.3.6 Настройка реакции привода на нажатие кнопок управления

Меню РЕЖИМ КОМАНД предназначено для настройки реакции привода на нажатие кнопок  и  на панели управления привода и нажатие кнопок "Открыть" и "Заккрыть" на удаленном пульте управления, передающимся по линиям "Команда ОТКРЫВАТЬ" и "Команда ЗАКРЫВАТЬ" проводного (релейного) интерфейса удаленного управления.

После входа в меню, на дисплее отображаются текущие способы интерпретации нажатий кнопок или дистанционных команд релейного интерфейса управления:

МЕСТН. = ПОДДЕР . РЕЛЕЙН = ПО - НАЖ .
--

МЕСТН. – задание способа интерпретации нажатий кнопок  или  на панели управления привода;

РЕЛЕЙН – задание способа интерпретации нажатий кнопок "Открыть" или "Заккрыть" дистанционного (удаленного) пульта.

Способ интерпретации нажатий кнопок может принимать два значения:

ПОДДЕР. – для перевода привода в нужное положение необходимо нажать кнопку "Открыть" или "Заккрыть", при этом привод продолжает работать и после отпущания кнопки (останов привода осуществляется кнопкой "Стоп");

ПО-НАЖ. – для перевода привода в нужное положение необходимо нажать кнопку "Открыть" или "Заккрыть", при этом привод продолжает работать пока кнопка удерживается нажатой.

#### 2.4.3.7 Задание способа выключения привода

Меню СПОСОБ ВЫКЛ. предназначено для выбора способа выключения привода при достижении заданного положения или превышении допустимого значения движущего момента. Способ выключения назначается отдельно для открывания и для закрывания. После входа в меню, на дисплее отображаются текущие способы выключения при открывании и при закрывании:

ОТКР = ПОЛОЖЕН . ЗАКР = МОМЕНТУ
------------------------------------

Редактирование способа выключения для каждого направления движения производится выбором из списка после нажатия кнопки :

ПОЛОЖЕН. – останов привода при достижении положений "Открыто", "Заккрыто" (см. п. 2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений", стр. 117);

МОМЕНТУ – останов привода в конечных положениях "Открыто" / "Заккрыто" производится после достижения заданного момента отключения (см. п. 2.4.3.3 "Настройка моментных выключателей", стр. 121).

#### 2.4.3.8 Задание длительности паузы при реверсе привода

После выбора меню РЕВЕРС, пользователь получает возможность изменения времени остановки (паузы) привода перед включением обратного хода (реверса). Меню РЕВЕРС содержит значение:

ПАУЗА , С = 4
---------------

ПАУЗА, С – длительность (в секундах) остановки привода перед реверсом (от 1 до 255 с).

### 2.4.3.9 Задание параметров шагового режима движения вала привода

После выбора **ШАГОВЫЙ РЕЖИМ** пользователь получает возможность изменения параметров шагового режима движения вала привода (см. п.2.3.5 "Режимы работы привода", стр. 84 и п.2.3.5.3 "Режимы непрерывного и шагового движения", стр. 88). Данный режим характеризуется пошаговым перемещением вала привода на заданном отрезке полного пути с промежуточными остановками. Меню **ШАГОВЫЙ РЕЖИМ** содержит следующие пункты:

ОТКРЫТИЕ ЗАКРЫТИЕ
----------------------

**ОТКРЫТИЕ** – изменение параметров шагового режима при движении привода в сторону открытия арматуры;

**ЗАКРЫТИЕ** – изменение параметров шагового режима при движении привода в сторону закрытия арматуры.

Каждый из указанных пунктов содержит следующие значения:

ЗОНА, % = 80
СТОП, С = 0
ШАГ, С = 0

**ЗОНА, %** – значение точки (в % открытия арматуры), с которой привод работает в шаговом режиме (от 0 до 100 %);

**СТОП, С** – длительность (в секундах) промежуточной остановки привода при шаговом режиме (от 0 до 300 с);

**ШАГ, С** – длительность (в секундах) шага привода при шаговом режиме (от 0 до 300 с).



При равенстве 0 одного или обоих значений **СТОП** и **ШАГ** привод будет выполнять рабочий ход в режиме **непрерывного движения**. Условием задания **шаговый режим** является присвоение параметрам **СТОП** и **ШАГ** значений отличных от 0.

### 2.4.3.10 Задание параметров аварийного останова привода

После выбора меню **НАСТР. АВАРИЙ**, пользователь получает возможность задания для определенных событий значений, при достижении которых привод прекращает движение (снятие команды на движение). Меню **НАСТР. АВАРИЙ** содержит следующие значения:

- ДВИЖ, с = 5
- ФАЗЫ* 0.1 С = 10
УПЛ. ЗАКР, С = 2
УПЛ. ОТКР, С = 2
ПЕРЕГРЕВ ДВ = НЕТ

–ДВИЖ, С – время (в секундах) отсутствия движения вала привода при поданном на двигатель питании, по истечении которого формируется сигнал аварии "НЕТ ДВИЖЕНИЯ" и происходит снятие команды на движение (от 0 до 20 с); если введено значение = 0, анализ аварийной ситуации "НЕТ ДВИЖЕНИЯ" не производится;

–ФАЗЫ\*0.1С – время (в десятых долях секунды) отсутствия напряжения контролируемой фазы, при превышении которого формируется сигнал аварии "НЕТ ФАЗЫ". Для ввода доступен диапазон значений 10 - 20, который соответствует диапазону времени отсутствия напряжения от 1 до 2 секунд;

УПЛ.ЗАКР,С – время (в секундах) от срабатывания путевого выключателя "Закрыто" до срабатывания моментного выключателя "Закрыто" (время уплотнения для положения "Закрыто" при работе с отключением по моменту). В случае превышения заданного времени формируется сигнал аварии: "ЗАКРЫТО,М<М\_МАХ" – при движении на закрытие с выключением по моменту в положении "Закрыто" не достигнут заданный момент выключения;

УПЛ.ОТКР,С – время (в секундах) от срабатывания путевого выключателя "Открыто" до срабатывания моментного выключателя "Открыто" (время уплотнения для положения "Открыто" при работе с отключением по моменту). В случае превышения заданного времени формируется сигнал аварии: "ОТКРЫТО,М<М\_МАХ" – при движении на открытие с выключением по моменту в положении "Открыто" не достигнут заданный момент выключения.

Время уплотнения назначается пользователем исходя из номинальной скорости вращения вала привода и допускаемого им "перебега" вала в конечных положениях (от 0 до 99 секунд). При задании нулевого времени анализ аварии «Нет уплотнения» для данного направления отключен.

ПЕРЕГРЕВ ДВ – активация функции защитного отключения или блокировки включения двигателя при перегреве. Значения: НЕТ – функция отключена, ДА – функция действует.

#### 2.4.3.11 Задание температуры включения или отключения обогрева

После выбора меню ОБОГРЕВ, пользователь получает возможность задания температуры включения или отключения обогрева блока управления. Меню ОБОГРЕВ содержит значение:

ВКЛ, О = 10
-------------

ВКЛ,О – значение температуры (в °С) блока управления, при достижении которой включается обогрев (от 1 до 30 °С);

Обогрев отключается, когда температура поднимется выше температуры включения на 10 °С.

### 2.4.3.12 Настройка событий для управления выходными релейными сигналами

После выбора меню РЕЛЕ, пользователь получает возможность задания соответствия выходных релейных сигналов определенным событиям. Меню РЕЛЕ содержит либо шесть пунктов (РЕЛЕ1, РЕЛЕ2,..., РЕЛЕ6) – для исполнений привода с шестью сигнальными реле, либо двенадцать пунктов (РЕЛЕ1, РЕЛЕ2,..., РЕЛЕ12) – для исполнений с восемью или двенадцатью сигнальными реле, срабатывание каждого из которых происходит при наступлении одного из predetermined событий:

вариант с 6 реле:

РЕЛЕ1	=	ПВ_ОТКР
РЕЛЕ2	=	ПВ_ЗАКР
РЕЛЕ3	=	МВ_ОТКР
РЕЛЕ4	=	МВ_ЗАКР
РЕЛЕ5	=	РЕЖ-Д
РЕЛЕ6	=	!АВАРИЯ
!АВАРИЯ	=	ZZZZZZZ

вариант с 8 или 12 реле:

РЕЛЕ1	=	ПВ_ОТКР
РЕЛЕ2	=	ПВ_ЗАКР
.....		
РЕЛЕ6	=	!АВАРИЯ
.....		
РЕЛЕ12	=	НЕ ИСП.
!АВАРИЯ	=	ZZZZZZZ



В случае исполнения с восемью сигнальными реле настройки, сделанные для РЕЛЕ9...РЕЛЕ 12, игнорируются.

Выбор события, вызывающего срабатывание реле в пунктах РЕЛЕ 1 – РЕЛЕ 6, производится из единого для всех реле списка выбора:

- НЕ ИСП. – реле неактивно;
- ОТКРЫТО – зафиксировано положение арматуры "Открыто", то есть, в зависимости от назначенного способа выключения, сработал путевой выключатель "Открыто", либо путевой выключатель "Открыто" + моментный выключатель "Открыто";
- ЗАКРЫТО – зафиксировано положение арматуры "Закрыто", то есть, в зависимости от назначенного способа выключения, сработал путевой выключатель "Закрыто", либо путевой выключатель "Закрыто" + моментный выключатель "Закрыто";
- К-ОТКР – привод работает в режиме исполнения команды ОТКРЫТЬ;
- К-ЗАКР – привод работает в режиме исполнения команды ЗАКРЫТЬ;

Д-ОТКР – фиксируется вращение вала привода в сторону открывания (по любой причине – вручную или от двигателя);

Д-ЗАКР – фиксируется вращение вала привода в сторону закрывания (по любой причине – вручную или от двигателя);

МВ\_ОТКР – сработал моментный выключатель направления "Открыто";

МВ\_ЗАКР – сработал моментный выключатель направления "Закрыто";

ПВ\_ОТКР – сработал путевой выключатель "Открыто";

ПВ\_ЗАКР – сработал путевой выключатель "Закрыто";

!ЗАЩ.ДВ. – авария ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ;

!ФАЗА – авария НЕТ ФАЗЫ;

!ПД – зафиксирована одна из аварий: КРАХ КОД П, НЕТ ЮСТ.ДП, НЕ НАСТР.ОТК/ЗАК, ДАТЧИК МОМЕНТА, ДАТЧИК ПУТИ (то есть, невозможно получить информацию о положении и / или моменте);

!М\_ОТКР – произошло аварийное отключение по моменту при движении в направлении "Открыто";

!М\_ЗАКР – произошло аварийное отключение по моменту при движении в направлении "Закрыто";

!М\_О/З – произошло аварийное отключение по моменту при движении в любом направлении;

!АВАРИЯ – реле выдает настраиваемый сигнал тревоги, представляющий собой заданную логическую комбинацию из предусмотренных в приводе отдельных аварийных сигналов и сигнала неготовности выполнять команды удаленного управления;

РЕЖ-Н – привод находится в режиме местной настройки;

РЕЖ-М – привод находится в режиме местного управления;

РЕЖ-Д – привод находится в режиме удаленного (дистанционного) управления;

СИГН.П1 – реле выполняет функцию путевого выключателя промежуточного положения 1;

СИГН.П2 – реле выполняет функцию путевого выключателя промежуточного положения 2;

СИГН.П3 – реле выполняет функцию путевого выключателя промежуточного положения 3;

СИГН.П4 – реле выполняет функцию путевого выключателя промежуточного положения 4;

ПИТАНИЕ – реле активно постоянно, пока на привод подано питание;

НЕГОТОВ – активен сигнал, показывающий невозможность выполнить команду удаленного управления по любой из предусмотренных причин (привод не находится в режиме дистанционного управления, подана недопустимая команда удаленного управления, привод отрабатывает реакцию на сигнал "Авария");

3.ПОЛОЖ – заданное положение вала достигнуто с требуемой точностью;

БЛ.ОТКР – сигнал реле аналогичен сигналу светодиода на панели управления привода, которому задано событие БЛ.ОТКР (блинкер открывания);

БЛ.ЗАКР – сигнал реле аналогичен сигналу светодиода на панели управления привода, которому задано событие БЛ.ЗАКР (блинкер закрывания).

СГ.ТЧХК – сигнал реле отражает активность теста частичного хода клапана (ТЧХК), то есть, совпадает с значением флага NotReady.3 = F\_PVST\_NR (см. приложение Е, п. "Е.2 Описание структуры байта флагов NotReady");

!АВАРИЯ = XXXXXXXX – задание способа формирования сигнала реле, которому назначено событие !АВАРИЯ. Параметр XXXXXXXX позволяет задать одну из восьми предустановленных логических комбинаций аварийных сигналов и сигналов неготовности к удаленному управлению, управляющих включением реле:

НАБОР 1 – установлен хотя бы один из битов слова флагов Fault (см. приложение Е, стр. 179);

НАБОР 2 – установлен хотя бы один из битов Fault, кроме F\_ThermalFault (состояние F\_ThermalFault игнорируется);

НАБОР 3 – установлен хотя бы один из битов Fault, кроме F\_TorqueOpenFault, F\_TorqueCloseFault (игнорируются);

НАБОР 4 – установлен хотя бы один из битов Fault, кроме F\_ThermalFault, F\_TorqueOpenFault, F\_TorqueCloseFault (игнорируются);

НАБОР 5 – установлен хотя бы один из битов Fault или хотя бы один из битов NotReady (см. приложение Е, стр. 179);

НАБОР 6 – установлен хотя бы один из битов Fault, кроме F\_ThermalFault (состояние F\_ThermalFault игнорируется), или хотя бы один из битов NotReady;

НАБОР 7 – установлен хотя бы один из битов Fault, кроме F\_TorqueOpenFault, F\_TorqueCloseFault (игнорируются), или хотя бы один из битов NotReady;

НАБОР 8 – установлен хотя бы один из битов Fault, кроме F\_ThermalFault, F\_TorqueOpenFault, F\_TorqueCloseFault (игнорируются), или хотя бы один из битов NotReady.

#### 2.4.3.13 Настройка событий для управления включением светодиодов

После выбора меню СВЕТОДИОДЫ, пользователь получает возможность выбора событий, управляющих включением светодиодов. Меню СВЕТОДИОДЫ содержит 3 пункта, соответствующих трем светодиодам:

КРАСНЫЙ	= !АВАРИЯ
ЖЕЛТЫЙ	= БЛ. ЗАКР
ЗЕЛЕНый	= БЛ. ОТКР

Включение каждого из указанных светодиодов производится при наступлении одного из следующих событий:

НЕ ИСП. – светодиод выключен постоянно;

ОТКРЫТО – зафиксировано положение арматуры "Открыто", то есть, в зависимости от назначенного способа выключения, сработал путевой выключатель "Открыто", либо путевой выключатель "Открыто" + моментный выключатель "Открыто";

ЗАКРЫТО – зафиксировано положение арматуры "Закрыто", то есть, в зависимости от назначенного способа выключения, сработал путевой выключатель "Закрыто", либо путевой выключатель "Закрыто" + моментный выключатель "Закрыто";

ПВ\_ОТКР – сработал путевой выключатель "Открыто";

- ПВ\_ЗАКР – сработал путевой выключатель "Закрето";
- МВ\_О/З – сработал моментный выключатель "Открыто" или моментный выключатель "Закрето";
- !М\_О/З – произошел аварийный останов из-за превышения допустимого момента (сработал один из моментных выключателей при движении в промежуточном положении между "Открыто" и "Закрето");
- !АВАРИЯ – зафиксировано одно или более аварийное состояние из числа контролируемых в блоке управления (суммарный сигнал аварии), если сигналы аварий отсутствуют, но активен хотя бы один сигнал предупреждения, то выдает короткие вспышки с периодом следования 5 секунд;
- НЕГОТОВ – активен сигнал, показывающий невозможность выполнить команду удаленного управления по любой из предусмотренных причин (привод не находится в режиме дистанционного управления, подана недопустимая команда удаленного управления, привод обрабатывает реакцию на сигнал "Авария");
- З.ПОЛОЖ – заданное положение вала достигнуто с требуемой точностью;
- БЛ.ОТКР – светодиод мигает во время исполнения команды открывания, горит постоянно в положении "Открыто" (блинкер открывания);
- БЛ.ЗАКР – светодиод мигает во время исполнения команды закрывания, горит постоянно в положении "Закрето" (блинкер закрывания).

#### 2.4.3.14 Задание дат изменения настроек и технического обслуживания

После выбора меню ДАТЫ, пользователь получает возможность внесения дат последнего изменения настроек и последнего технического обслуживания. Меню ДАТЫ содержит следующие пункты:

НАСТР : 01 – 01 – 11
ОБСЛ . : 01 – 01 – 11

где 01–01–11 дата внесения последних изменений в формате ЧИСЛО–МЕСЯЦ–ГОД.

НАСТР: – внесение даты последнего изменения настроек привода;

ОБСЛ: – внесение даты последнего технического обслуживания привода.

Изменение обеих дат производится в следующем подменю путем редактирования каждой составляющей даты по отдельности:

ЧИСЛО=	01
МЕСЯЦ=	01
ГОД =	11

#### 2.4.3.15 Задание паролей доступа в меню настроек привода

После выбора меню ПАРОЛИ, пользователь получает возможность изменения используемых в приводе паролей доступа. Меню содержит три пункта:

ПАРОЛЬ ПОЛНЫЙ
ПАРОЛЬ ОГРАНИЧ
БЫСТРОЕ ПЕРЕКЛ.

ПАРОЛЬ ПОЛНЫЙ – задание пароля для полного доступа к редактированию настроек привода;

ПАРОЛЬ ОГРАНИЧ. – задание пароля для ограниченного доступа к редактированию настроек привода;

БЫСТРОЕ ПЕРЕКЛ. – задание пароля для быстрого переключения между режимами работы "МЕСТНОЕ" / "УДАЛЕНН." без входа в меню настроек. Способ быстрого переключения между режимами работы "МЕСТНОЕ" / "УДАЛЕНН." описан в п. 2.3.1 "Панель управления привода".

После входа в каждый из указанных пунктов, на дисплее отображается текущий пятизначный пароль:

ПАРОЛЬ = XXXXX
( ВВОД – изменить )

Используя ранее описанный способ ввода числа, введите новый пароль. Начав ввод пароля, необходимо ввести все пять цифр. После ввода последней цифры на экран выводится предупреждение:

ПАРОЛЬ = XXXXX
( ВВОД – сохранить )

Для подтверждения нового пароля необходимо нажать кнопку «». Для отказа от изменений – кнопку «».



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

#### 2.4.3.16 Регистрация служебной информации

После выбора меню СЛУЖЕБНАЯ ИНФО, пользователь получает возможность внесения (регистрации) служебной информации об арматуре, объекте и учетной записи. Меню СЛУЖЕБНАЯ ИНФО содержит следующие значения:

АРМАТУРА	=	0
ОБЪЕКТ	=	0
ЗАПИСЬ	=	0

АРМАТУРА – номер арматуры (клапана, задвижки и т.п.), на которую установлен и настроен данный привод;

ОБЪЕКТ – номер объекта (проекта), в составе которого должен функционировать данный привод;

ЗАПИСЬ – учетная запись.

В каждое из полей можно ввести число от 0 до 9999.

#### 2.4.3.17 Задание стандартных настроек (значений настроек, устанавливаемых на заводе-изготовителе)

При выпуске с завода-изготовителя, параметрам конфигурации привода присваиваются стандартные (заводские) значения. Пользователь в процессе эксплуатации может изменить эти настройки. Меню СТАНД.НАСТРОЙКИ предназначено для быстрого восстановления стандартных настроек привода.

После входа в указанное меню на экране дисплея появляется запрос на подтверждение намерения пользователя восстановить стандартные настройки:

ВОССТ . СТД . НАСТР ? ВВОД – ДА , ОТМ – НЕТ
--

Для того, чтобы принять стандартные настройки необходимо нажать кнопку **»**. Для отказа от принятия стандартные настроек необходимо нажать кнопку **«**.

После нажатия одной из указанных кнопок осуществляется выход в меню НАСТРОЙКИ.

Стандартные настройки имеют следующие значения (наименования соответствуют наименованиям пунктов меню, описания параметров – см. описания соответствующих разделов меню):

Меню	Подменю	Пункт	Значение	
РЕЖИМ РАБОТЫ			РЕЖИМ=МЕСТНОЕ	
КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ.			#ЗАКРЫТО = 0 #ОТКРЫТО = 0	
ПРОМЕЖУТ. ПОЛОЖ.	ПОЛОЖЕНИЯ		ПРОМ.1,% = 0 ПРОМ.2,% = 0 ПРОМ.3,% = 0 ПРОМ.4,% = 0	
	РЕЖИМ СИГНАЛ.		ПРОМ.1 = НЕ ИСП. ПРОМ.2 = НЕ ИСП. ПРОМ.3 = НЕ ИСП. ПРОМ.4 = НЕ ИСП.	
	РЕЖИМ РАБОТЫ		ПРОМ.1 = ОТКЛ. ПРОМ.2 = ОТКЛ. ПРОМ.3 = ОТКЛ. ПРОМ.4 = ОТКЛ.	
МОМЕНТ	БАЙПАС МОМЕНТА		ОТКР*0.1С = 0 ЗАКР*0.1С = 0	
	РЕЖИМ КОНТРОЛЯ		ОТКР = ПОСТ.М ЗАКР = ПОСТ.М	
	ПОСТОЯННЫЙ		ОТКР.% = 40 ЗАКР.% = 40	
	ИНТЕРВАЛЬНЫЙ	ОТКРЫТИЕ		М_НАЧ.% = 40 М_КОН.% = 40 М_ПРМ.% = 40 L_НАЧ.% = 33 L_КОН.% = 66
		ЗАКРЫТИЕ		М_НАЧ.% = 40 М_КОН.% = 40 М_ПРМ.% = 40 L_НАЧ.% = 66 L_КОН.% = 33
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ М			ЕД.ИЗМ. = % М2	

Меню	Подменю	Пункт	Значение
ДИСТАНЦ. УПРАВЛ.	НАЗН.РЕЛ. ВХОДОВ.		НАЗНАЧ = ОЗСАР
	ПОТЕРЯ СВЯЗИ		РЕАКЦИЯ = ВЫКЛ. ПОЛОЖ=КАК ЕСТЬ
		ЗАДЕРЖКА РЕАКЦ.	ЗАДЕРЖ,с = 3
	РЕЖИМ АВАРИЯ		РЕАКЦИЯ = ВЫКЛ. БАЙПАС=НЕТ ЗАЩИТА АВ.Р = НЕТ
	ТЕСТ Ч.Х.К.		РАЗРЕШИТЬ = НЕТ ИСХ.ПОЛОЖ= ОТКР ОТХОД = 100 ЛИМИТ ВРЕМ = 50 ОШИБ.ПРОМ. = 10 ПРМ.ПОЛОЖ. = 500 ПРМ.->ОТКР = ДА ОТСТУП КП = 100 ЗАЩИТА ТЧХК = НЕТ
	ЗАЩИТА ДИСТ.УПР		БЛОК.ПМУ = НЕТ
	ПОЗИЦИОНЕР		АДАПТИВНЫЙ = ДА ВЫБЕГ ЗАКР = 5 ВЫБЕГ ОТКР = 5 МАКС.ОШИБКА = 10 ПАУЗА*0.1С = 5 ПОДГОН ЗАКР = 0 ПОДГОН ОТКР = 100
РЕЖИМ КОМАНД		МЕСТН.=ПОДДЕР. РЕЛЕЙН=ПО-НАЖ.	
СПОСОБ ВЫКЛ.		ОТКР = ПОЛОЖЕН. ЗАКР = ПОЛОЖЕН.	
РЕВЕРС		ПАУЗА,С = 4	
ШАГОВЫЙ РЕЖИМ	ОТКРЫТИЕ		ЗОНА,% = 80 СТОП,С = 0 ШАГ,С = 0
	ЗАКРЫТИЕ		ЗОНА,% = 20 СТОП,С = 0 ШАГ,С = 0
НАСТР. АВАРИЙ			-ДВИЖ,С = 5 -ФАЗЫ*0.1С = 10 УПЛ.ЗАКР,С = 2 УПЛ.ОТКР,С = 2 ПЕРЕГРЕВ ДВ=ДА

Меню	Подменю	Пункт	Значение
ОБОГРЕВ			ВКЛ,О = 10
РЕЛЕ			РЕЛЕ1 = ПВ_ОТКР; РЕЛЕ2 = ПВ_ЗАКР; РЕЛЕ3 = МВ_ОТКР; РЕЛЕ4 = МВ_ЗАКР; РЕЛЕ5 = РЕЖ-Д. РЕЛЕ6 = !АВАРИЯ; РЕЛЕ7 = НЕ ИСП.; ... РЕЛЕ12 = НЕ ИСП.; !АВАРИЯ=НАБОР 1
СВЕТОДИОДЫ			КРАСНЫЙ =!АВАРИЯ; ЖЕЛТЫЙ =БЛ.ЗАКР; ЗЕЛЕНЫЙ=БЛ.ОТКР
ДАТЫ			НАСТР: 01-01-13 ОБСЛ.: 01-01-13
ПАРОЛИ			ПАРОЛЬ ПОЛНЫЙ = 0
			ПАРОЛЬ ОГРАНИЧ.= 0
			БЫСТРОЕ ПЕРЕКЛ.=0

#### 2.4.3.18 Технологический пуск с контролем момента

Пункт меню ВКЛЮЧЕНИЕ М+ предназначен для осуществления технологического пуска привода для перемещения вала привода в требуемые положения (см. п.2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений", стр. 117), при этом производится контроль крутящего момента и отключение двигателя в случае, если момент превысит значения, заданные в меню НАСТРОЙКА / МОМЕНТ / ПОСТОЯННЫЙ (см. п.2.4.3.4 "Настройка моментных выключателей", стр. 121), а также обеспечивается реализация паузы реверса.



Вход в меню ВКЛЮЧЕНИЕ М+ заблокирован, если активна авария ДАТЧИК МОМЕНТА, либо не введен правильный пароль уровня доступа "полный".

После входа в меню ВКЛЮЧЕНИЕ М+ на дисплее отображается информация о состоянии привода, например:

ВКЛ. М+	П=	393
СТОП	М=	82

Назначение полей экрана:

ВКЛ.М+ – индикация режима;

П=XXXXX – код положения вала привода;

СТОП (ОТКР, ЗАКР, ПАУЗА, МО, МЗ) – индикация текущего состояния привода: останов (открывание, закрывание, отработка паузы реверса, выключен по превышению момента при открывании, выключен по превышению момента при закрывании);

$M = YYY\%$  – текущий крутящий момент в процентах от  $M_2$ ;

Порядок действий при технологическом пуске привода:

- а) кнопками  или  осуществляется перемещение вала привода в направлении "Открыто" или "Закрыто" соответственно;
- б) кнопкой **"STOP"** осуществляется останов привода;



После останова привода кнопкой **"STOP"** в поле индикации положения  $P=XXXXX$  выводится мерцающее число – "перебег" вала привода, т.е. путь, пройденный от момента нажатия кнопки **"STOP"** до полного останова вала. Для возвращения к индикации текущего положения необходимо еще раз нажать кнопку **"STOP"**. Значение "перебега", после пересчета его в тысячные доли рабочего хода (промилле) по формуле  $1000 * \text{ПЕРЕБЕГ} / (\text{ОТКРЫТО} - \text{ЗАКРЫТО})$ , может использоваться при начальном выборе значений параметров **ВЫБЕГ ЗАКР** и **ВЫБЕГ ОТКР** (меню **ДИСТАНЦ. УПРАВЛ / ПОЗИЦИОНЕР**, см. п. 2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом", стр. 124) и времени уплотнения (меню **НАСТР. АВАРИЙ**, см. п. 2.4.3.10 "Задание параметров аварийного останова привода", стр. 131).

- в) после перемещения вала привода в требуемое положение, необходимо перейти в меню **НАСТРОЙКИ / КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ.** (см. п. 2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений", стр. 117) для его запоминания.

#### 2.4.3.19 Технологический пуск без контроля момента

Пункт меню **ВКЛЮЧЕНИЕ М**– предназначен для осуществления технологического пуска привода для перемещения вала привода в требуемые положения (см. п. 2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений", стр. 117), при этом не производится контроль крутящего момента.



Для входа в режим **ВКЛЮЧЕНИЕ М**– должен быть введен правильный пароль уровня доступа "полный".

После входа в меню, на дисплее отображается информация о состоянии привода:

ВКЛ . М–	К о д М :
СТОП	XXX

Назначение полей экрана:

ВКЛ.М– – индикация режима;

СТОП (ОТКР, ЗАКР, ПАУЗА) – индикация текущего состояния привода (останов, закрывание, открывание, отработка паузы реверса).

XXX – код, выдаваемый датчиком момента платы датчиков (–512...+511).

Порядок действий при технологическом пуске привода:

а) кнопками  или  осуществляется перемещение вала привода в направлении "Открыто" или "Закрыто" соответственно;

б) кнопкой "STOP" осуществляется останов привода;

в) после перемещения вала привода в требуемое положение, необходимо перейти в меню НАСТРОЙКИ / КОНЕЧНЫЕ ПОЛОЖ. (см. п. 2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений", стр. 117) для его запоминания.

#### 2.4.3.20 Восстановление поврежденных копий данных в энергонезависимой памяти модуля управления привода

Пункт меню ВОССТ.КОПИИ ЭНП позволяет восстановить поврежденные копии структур юстировочных кодов и конфигурации привода, если одна из двух копий сохранилась. Пункт будет заблокирован, если стерты (повреждены) все копии, либо все копии исправны. При входе в пункт на дисплей будет выведен запрос для подтверждения намерения, в первой строке которого будут перечислены структуры данных, резервные копии которых подлежат восстановлению:

ВОССТ . КСТ КФГ ?
ВВОД–ДА , ОТМ–НЕТ

Для того, чтобы выполнить попытку восстановления, необходимо нажать кнопку **»**. Для отказа от восстановления необходимо нажать кнопку **«**.

## 2.5 Пробный пуск и примерный порядок настроек привода

### 2.5.1 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;
- г) проведите следующие настройки привода:
  - 1) установите конечные положения привода (см. п. 2.3.5.1 "Отключение по положению" стр. 84, п.2.4.3.7 "Задание способа выключения привода" стр. 130, п.2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений" стр. 117);
  - 2) настройте ограничитель крутящего момента привода (см. п. 2.3.5.3 "Отключение по моменту" стр. 85, п.2.4.3.7 "Задание способа выключения привода" стр. 130, п.2.4.3.4 "Настройка моментных выключателей" стр. 121).

Для остальных параметров можно использовать значения стандартных настроек (см. п.2.4.3.17 "Задание стандартных настроек (значений настроек, устанавливаемых на заводе-изготовителе)", стр. 138).

д) с помощью ручного дублера (см. п.2.3.2 "Работа с помощью ручного дублера", стр. 77) или путем технологического пуска привода с контролем значений предельно допустимого крутящего момента (см. п.2.4.3.18 "Технологический пуск с контролем момента", стр. 141) переведите привод в положение "Открыто" и "Закрыто", убедитесь в правильности индикации светодиодов и дисплея;

- е) выйдите из меню настроек с сохранением изменений;
- ж) с помощью кнопок управления (см. п.2.3.1 "Панель управления привода", стр. 70) переведите привод в положение "Открыто" и "Закрыто".

### 2.5.2 Примерный порядок настроек привода

Для проведения настройки привода можно рекомендовать следующую последовательность действий:

- а) задание режима останова привода – по положению или моменту (см. п. 2.4.3.7 "Задание способа выключения привода", стр. 130);
- б) задание положений срабатывания путевых выключателей (см. п. 2.4.3.2 "Настройка путевых выключателей конечных положений", стр. 117), а также, если необходимо, задание параметров шагового режима работы привода (см. п. 2.4.3.9 "Задание параметров шагового режима работы привода", стр. 131);
- в) задание максимально допустимых значений моментов привода (см. п. 2.4.3.4 "Настройка моментных выключателей", стр. 121);

г) задание событий для управления включением светодиодов (см. п. 2.4.3.13 "Настройка событий для управления включением светодиодов", стр. 135);

д) задание событий для управления выходными релейными сигналами (см. п. 2.4.3.12 "Настройка событий для управления выходными релейными сигналами", стр. 133);

е) задание параметров аварийного останова привода (см. п. 2.4.3.10 "Задание параметров аварийного останова привода", стр. 131);

ж) задание длительности паузы при смене направления движения привода (см. п. 2.4.3.8 "Задание длительности паузы при реверсе привода", стр. 130);

з) задание способа дистанционного управления (см. п. 2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом", стр. 124);

и) задание температуры включения или отключения обогрева блока управления (см. п. 2.4.3.11 "Задание температуры включения или отключения обогрева", стр. 132);

к) регистрация служебной информации об арматуре, объекте и учетной записи (см. п. 2.4.3.16 "Регистрация служебной информации", стр. 137);

л) задание пароля доступа к изменению настроек привода (см. п. 2.4.3.15 "Задание паролей доступа к изменению настроек привода", стр. 137);

м) задание дат последнего изменения настроек и последнего технического обслуживания (см. п. 2.4.3.14 "Задание дат изменения настроек и технического обслуживания", стр. 136).

### 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. Несанкционированное вскрытие отсеков привода приводит к тому, что гарантия становится недействительной.

#### 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 хранения должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4;
- нижнее значение температуры хранения минус 60°C для всех исполнений приводов, кроме исполнений с твердотельными пускателями;
- для приводов с твердотельными пускателями нижнее значение температуры хранения должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Складировать 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, кроме исполнений с твердотельными пускателями;

- для приводов с твердотельными пускателями нижнее значение температуры транспортирования должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

– 9(ОЖ1) - для исполнений 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 Э1

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	Реле 1 НЗ(1) / Реле 1 общ.
XS2.2	XS1.2	XS1.2	Реле 1 НЗ(2) / Реле 1 НР
XS2.3	XS1.3	XS1.3	Реле 1 НР(1) / Реле 1 НЗ
XS2.4	XS1.4	XS1.4	Реле 1 НР(2) / Реле 2-6 общ.
XS2.5	XS1.5	XS1.5	Реле 2 НЗ(1) / Реле 2 НР
XS2.6	XS1.6	XS1.6	Реле 2 НЗ(2) / Реле 2 НЗ
XS2.7	XS1.7	XS1.7	Реле 2 НР(1) / Реле 3 НР
XS2.8	XS1.8	XS1.8	Реле 2 НР(2) / Реле 3 НЗ
XS2.9	XS1.9	XS1.9	Реле 3 НЗ(1) / Реле 4 НР
XS2.10	XS1.10	XS1.10	Реле 3 НЗ(2) / Реле 4 НЗ
XS2.11	XS1.11	XS1.11	Реле 3 НР(1) / Реле 5 НР
XS2.12	XS1.12	XS1.12	Реле 3 НР(2) / Реле 5 НЗ
XS2.13	XS1.13	XS1.13	Реле 4 НЗ(1) / Реле 6 НР
XS2.14	XS1.14	XS1.14	Реле 4 НЗ(2) / Реле 6 НЗ
XS2.15	XS1.15	XS1.15	Реле 4 НР(1) / Реле 7 общ.
XS2.16	XS1.16	XS1.16	Реле 4 НР(2) / Реле 7 НР
XS2.17	XS1.17	XS1.17	Реле 5 НЗ(1) / Реле 7 НЗ
XS2.18	XS1.18	XS1.18	Реле 5 НЗ(2) / Реле 8-12 общ.
XS2.19	XS1.19	XS1.19	Реле 5 НР(1) / Реле 8 НР
XS2.20	XS1.20	XS1.20	Реле 5 НР(2) / Реле 8 НЗ
XS2.21	XS1.21	XS1.21	Реле 6 НЗ(1) / Реле 9 НР
XS2.22	XS1.22	XS1.22	Реле 6 НЗ(2) / Реле 9 НЗ
XS2.23	XS1.23	XS1.23	Реле 6 НР(1) / Реле 10 НР
XS2.24	XS1.24	XS1.24	Реле 6 НР(2) / Реле 10 НЗ
XS2.25	-	-	Реле 7 НЗ(1) / Реле 11 НР
XS2.26	-	-	Реле 7 НЗ(2) / Реле 11 НЗ
XS2.27	-	-	Реле 7 НР(1) / Реле 12 НР
XS2.28	-	-	Реле 7 НР(2) / Реле 12 НЗ
XS3.1	XS1.25	XS2.1	Вход рел. 1
XS3.2	XS1.26	XS2.2	Вход рел. 2
XS3.3	XS1.27	XS2.3	Вход рел. 3
XS3.4	XS1.28	XS2.4	Вход рел. 4
XS3.5	XS1.29	XS2.5	Вход рел. 5
XS3.6	XS1.30	XS2.6	Общ. рел.
XS3.7	XS1.31	XS2.7	Ток.упр.
XS3.8	XS1.32	XS2.8	Ток.упр.
XS3.9	XS1.33	XS2.9	Ток.датч.пол.
XS3.10	XS1.34	XS2.10	Ток.датч.пол. / RS485 В"экр"
XS3.11	XS1.35	XS2.11	Ток.датч.мом. / RS485 В"+"
XS3.12	XS1.36	XS2.12	Ток.датч.мом. / 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
XS4.2	XS1.41	XS2.17	GND
XS4.3	XS1.42	XS2.18	GND акк.
XS4.4	XS1.43	XS2.19	+24V акк.
XS5.1	-	-	Реле 8 НЗ(1)
XS5.2	-	-	Реле 8 НЗ(2)
XS5.3	-	-	Реле 8 НР(1)
XS5.4	-	-	Реле 8 НР(2)

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

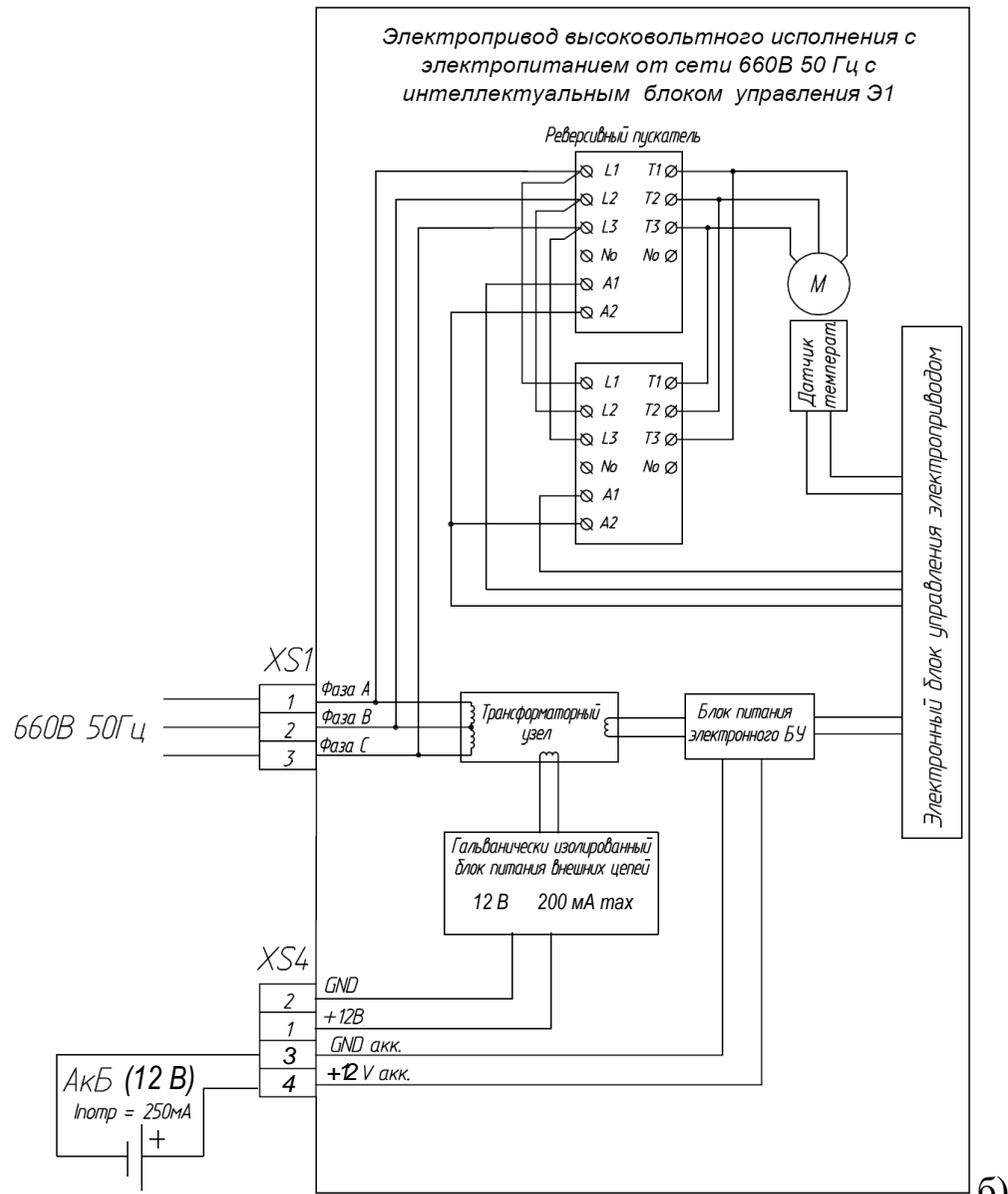
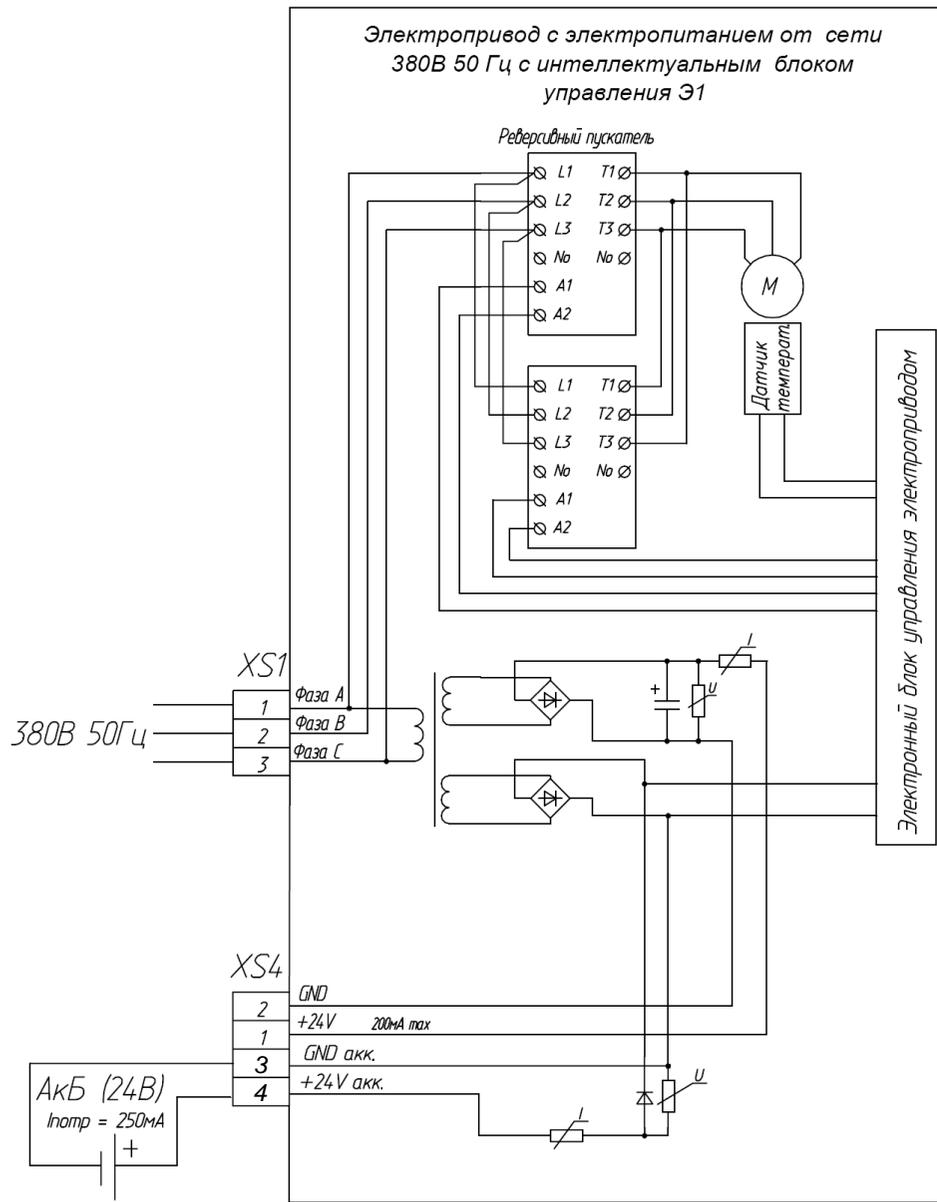


Рисунок А.1 – Подключение питания к приводу:  
 а) – 380 В 50 Гц, б) – 660 В 50 Гц (для приводов высоковольтного исполнения).  
 (примечания к рисунку см. на стр. 155)

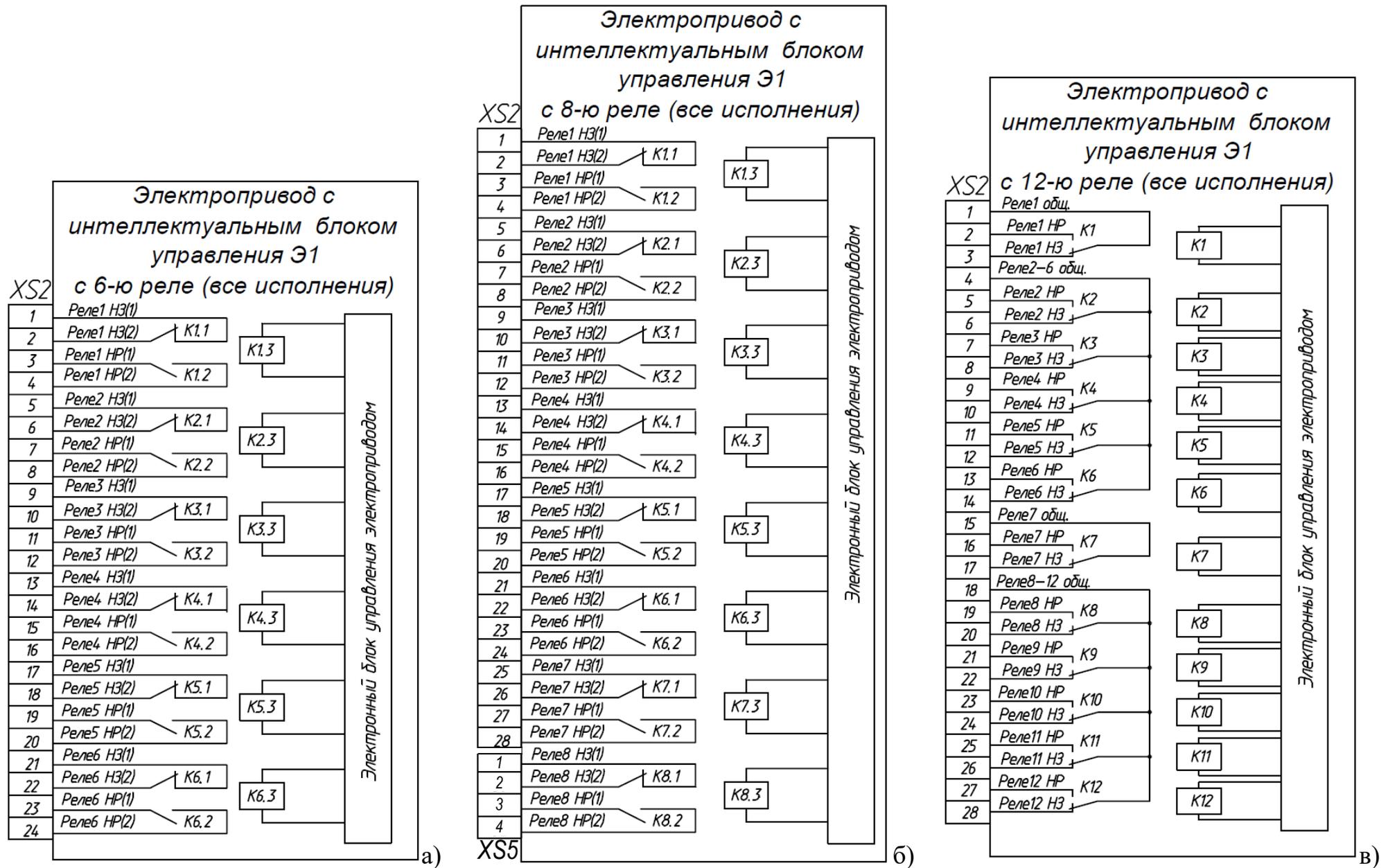


Рисунок А.2 – Схема разводки контактов сигнальных реле на клеммнике XS2:

а – с шестью сигнальными реле, б – с восемью сигнальными реле, в – с двенадцатью сигнальными реле (примечания к рисунку см. на стр. 155)

## Электропривод с интеллектуальным блоком управления Э1 (все исполнения)

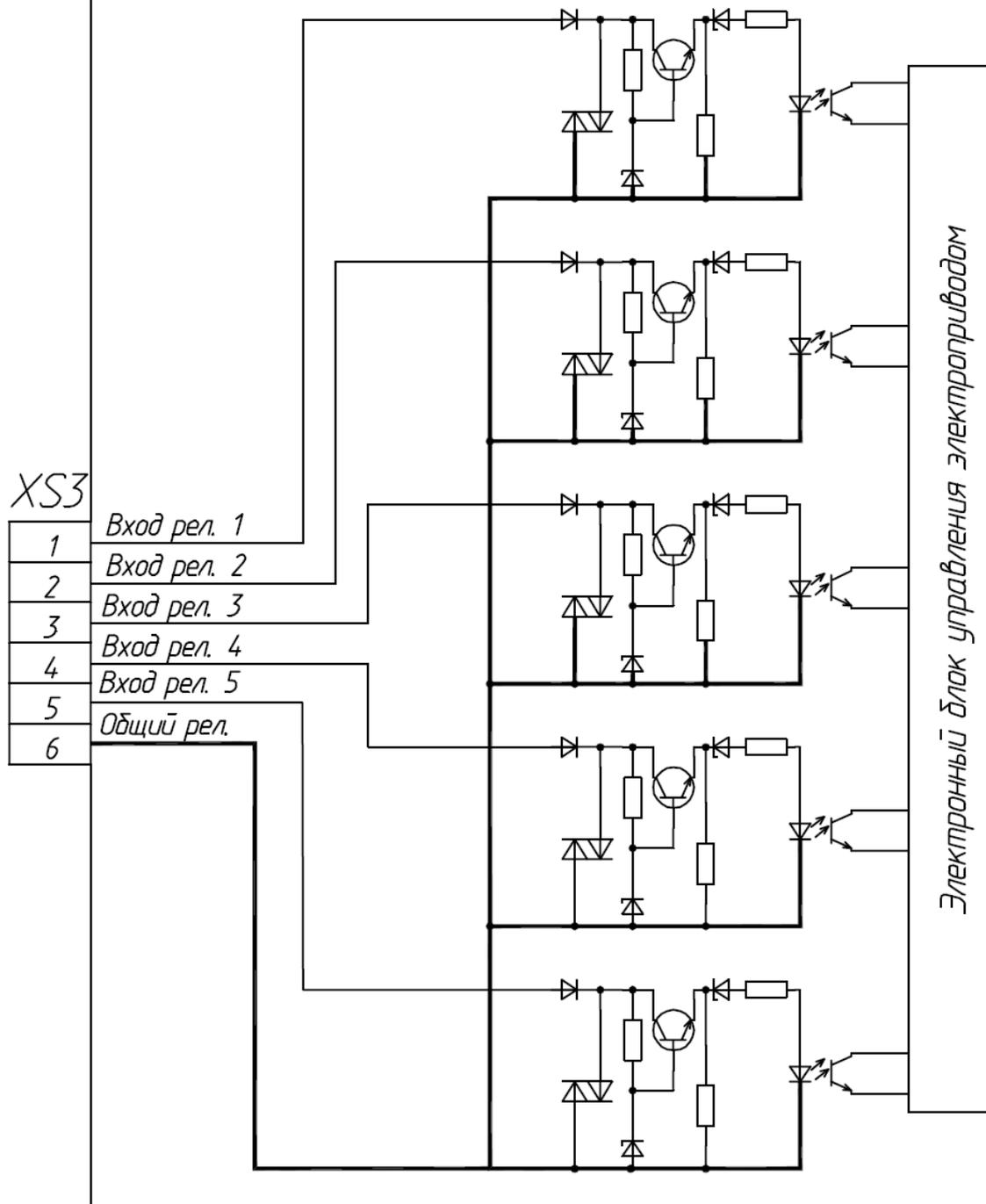


Рисунок А.3 – Схема входов дискретного управления приводом  
(примечания к рисунку см. на стр. 155)

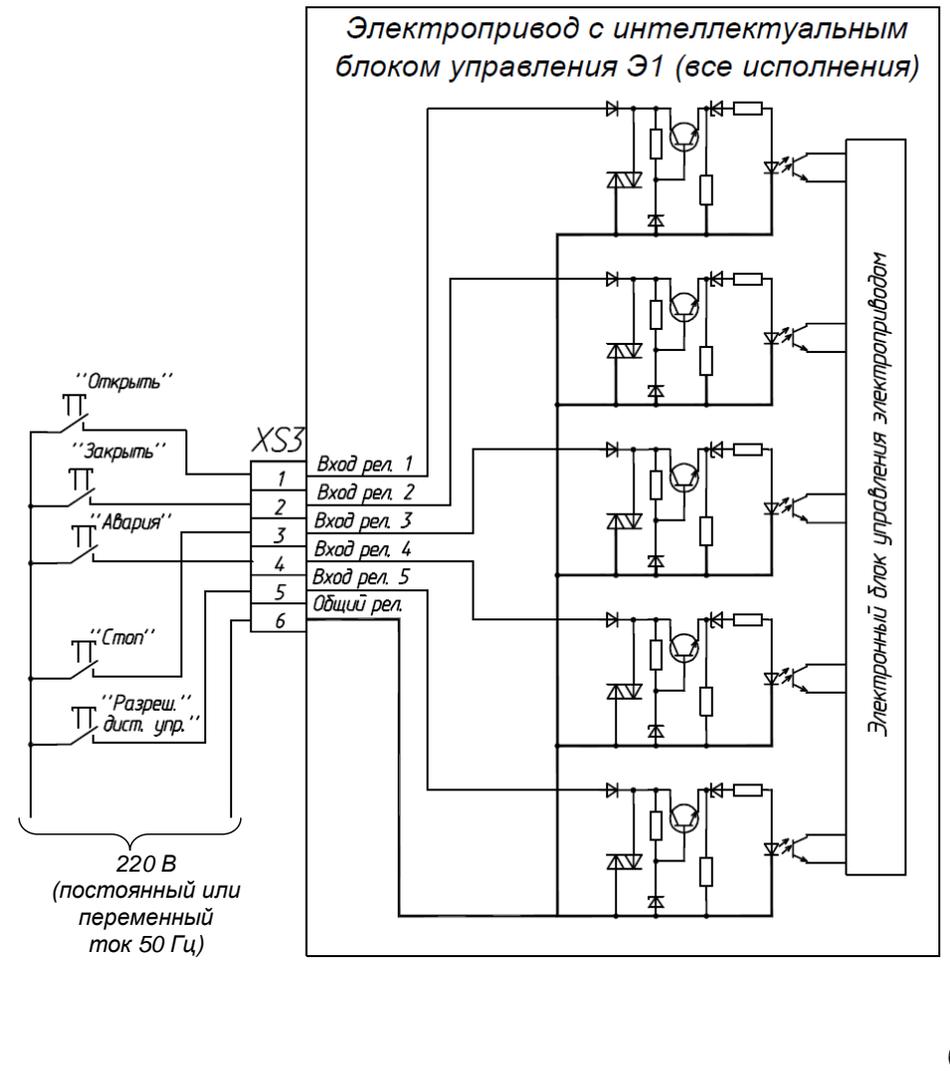
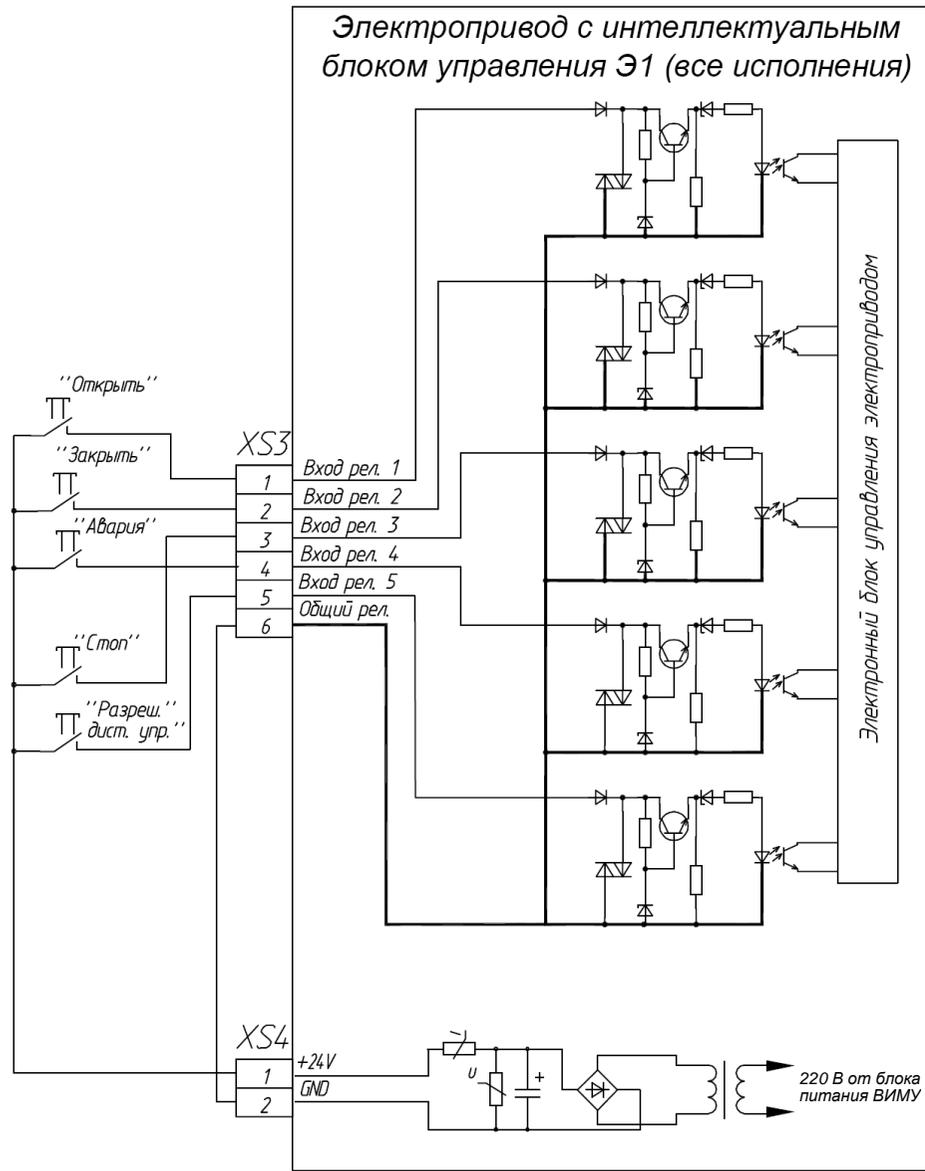


Рисунок А.4 – Схемы вариантов дискретного управления  
 а – с напряжением 24 В (вариант с использованием встроенного источника питания), б – с напряжением 220 В.  
 (примечания к рисунку см. на стр. 155)

Примечания к рисунку А.1:

- 1 Очередность подключения фаз к клеммнику XS1 произвольная (не влияет на направление вращения вала привода).
  - 2 Блок управления электроприводом находится во включенном состоянии, пока присутствует напряжение на клеммнике XS1.
  - 3 При отсутствии напряжения питания на клеммнике XS1 работоспособность блока управления привода можно поддерживать с помощью резервного источника постоянного тока с напряжением 24 В (например, с помощью аккумуляторной батареи), подключенной к клеммам резервного питания XS4.3, XS4.4.
  - 4 Выдаваемое электроприводом на клеммы XS4.1, XS4.2 нестабилизированное напряжение ( $U=+24\text{ В}$ ;  $I_{\max}=200\text{ мА}$ ) потребитель может использовать для питания внешней аппаратуры.
- 

Примечания к рисунку А.2:

- 1 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 ( $L/R = 15\text{ мс}$ ).
  - 2 Время срабатывания/отпускания контактов реле – не более 20/10 мс.
  - 3 Сопротивление замкнутых контактов реле – не более 100 мОм, минимальная коммутируемая нагрузка – 10 мА, 12 В.
  - 4 Назначение реле определяется настройками в меню привода.
- 

Примечания к рисунку А.3:

- 1 Диапазон входного напряжения: уровень логического "0" - от 0 до 10 В, уровень логической "1" - от 17 до 36 В.
  - 2 Величина стабилизированного потребляемого тока каждым каналом - 10 мА или 30 мА (устанавливается переключателями в блоке управления приводом).
  - 3 Назначение входов определяется настройками в меню привода.
- 

Примечания к рисунку А.4:

Подключение внешних кнопок показано для режима:

НАЗН.РЕЛ.ВХОДОВ / Н А З Н А Ч = О З С А Р  
РЕЖИМ КОМАНД / Р Е Л Е Й Н = ПОДДЕРЖ  
(устанавливается в меню электропривода)

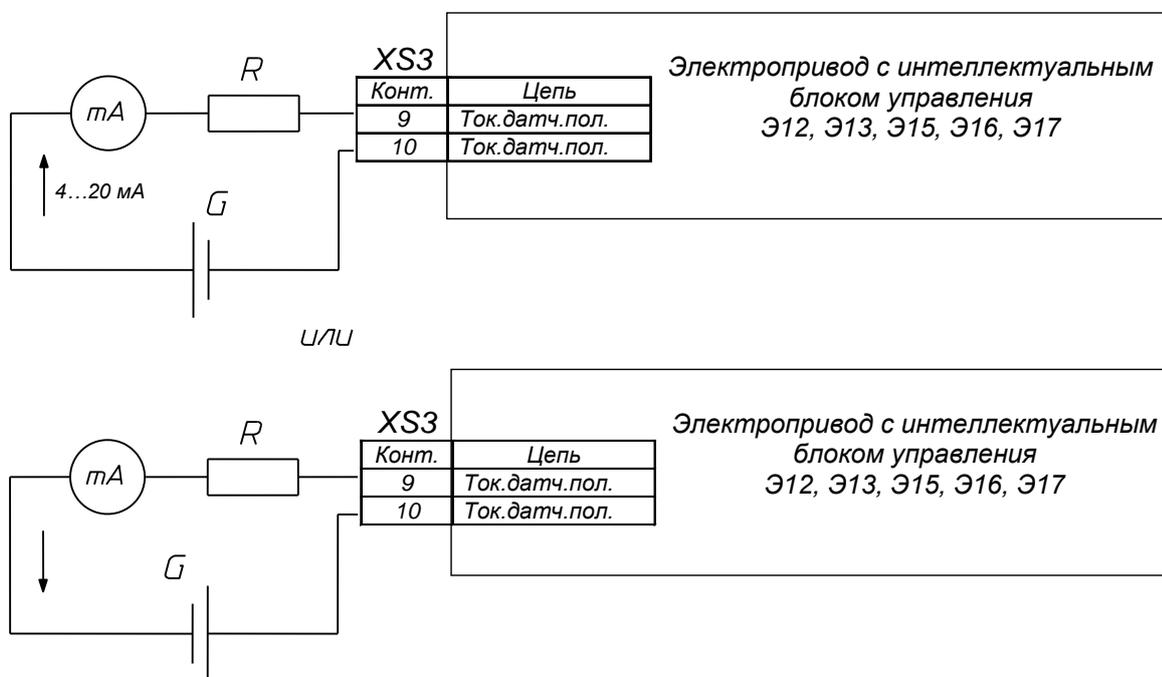
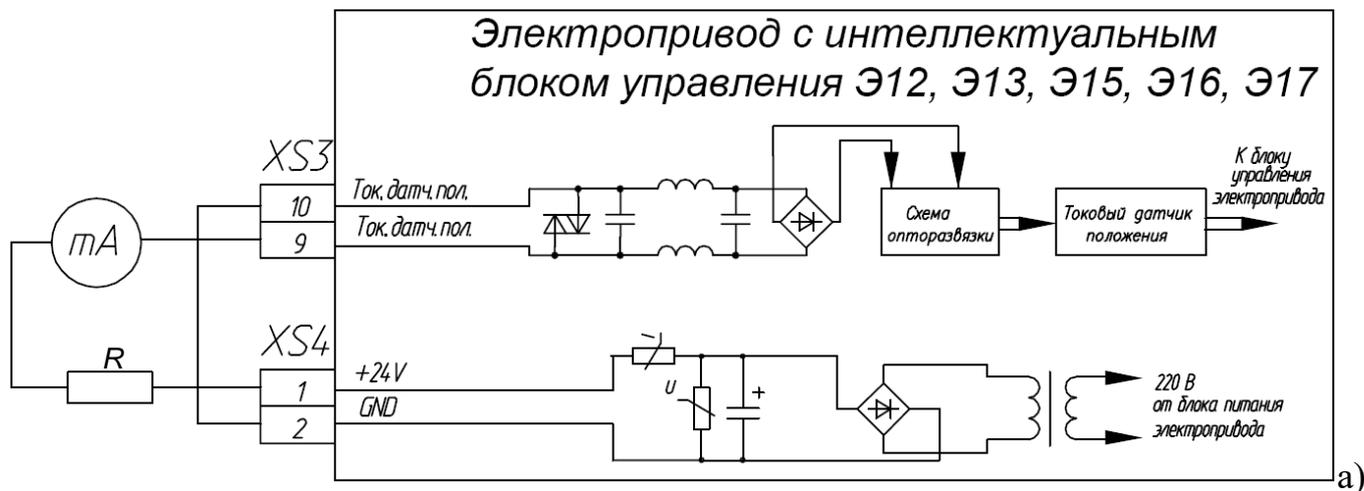


Рисунок А.5 – Передача информации о положении выходного вала привода посредством токового сигнала (4–20 мА):

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

**Примечания**

1 На рисунке А.5а 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.5б: G – источник внешнего питания токового датчика,  $V = 9 \dots 36 \text{ В}$ , R – нагрузочное сопротивление,  $R < (V-9) / 0,02$ .

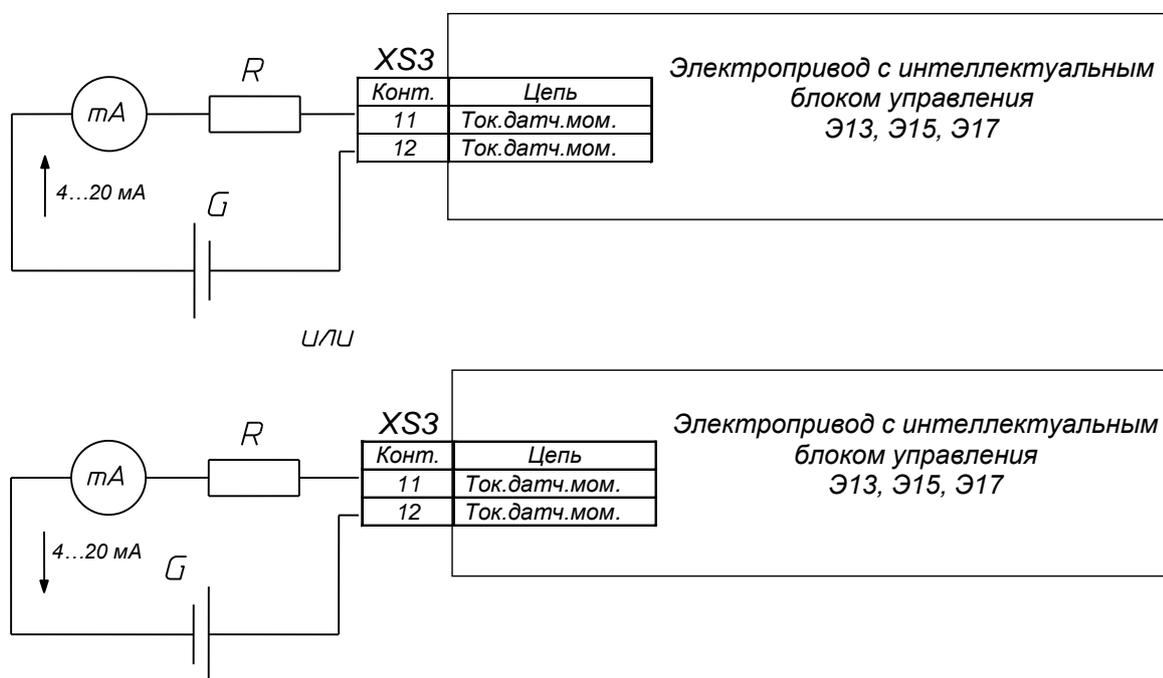
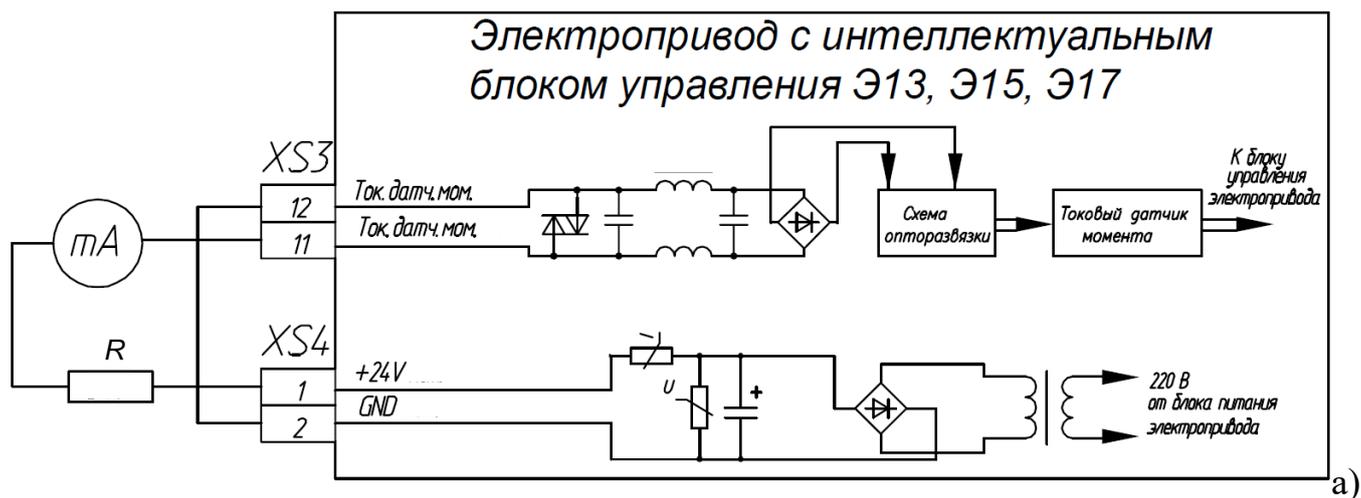


Рисунок А.6 – Передача текущего значения движущего момента на выходном валу привода посредством токового сигнала (4–20 мА):

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

**Примечания**

1 На рисунке А.6а 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.6б: G – источник внешнего питания токового датчика,  $V = 9 \dots 36 \text{ В}$ , R – нагрузочное сопротивление,  $R < (V-9) / 0,02$ .

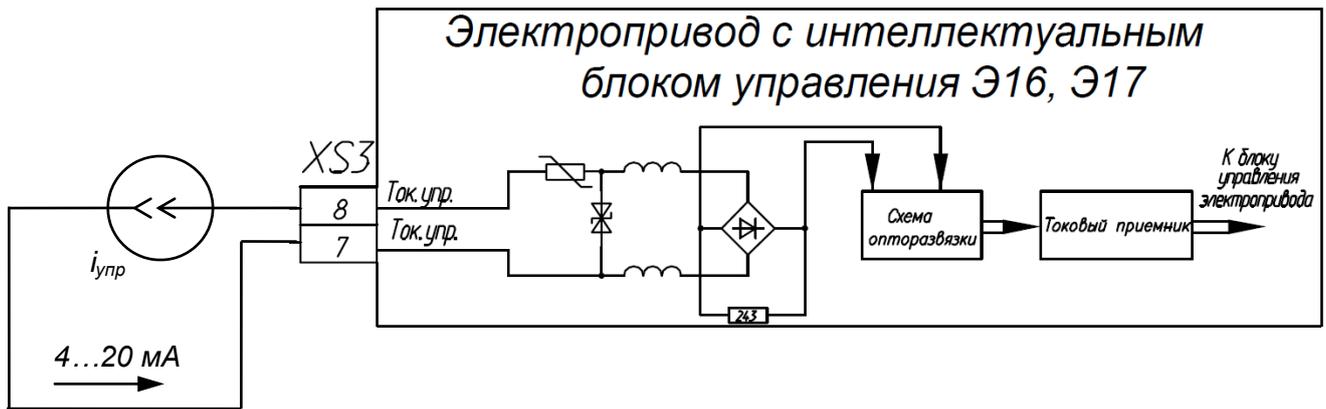


Рисунок А.7 – Аналоговое управление приводом - прием от дистанционного пульта и обработка токового сигнала (4–20 мА) задания положения выходного вала привода



Рисунок А.8 – Цифровое управление приводом посредством интерфейса RS485, протокол обмена MODBUS или PROFIBUS

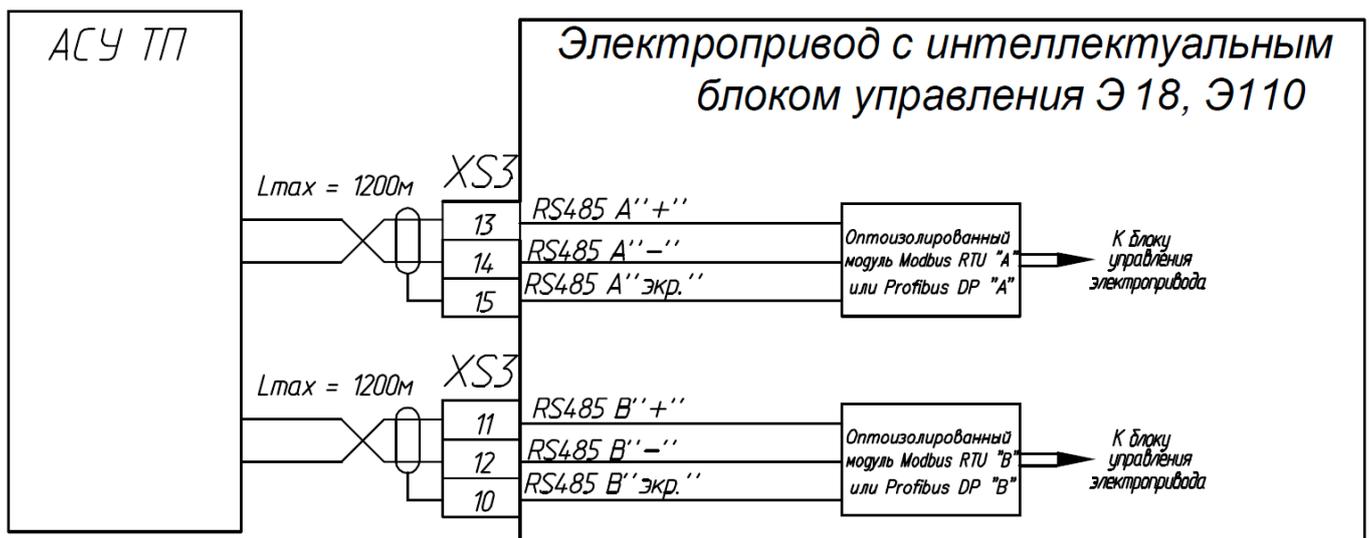


Рисунок А.9 – Цифровое управление приводом посредством интерфейса RS485 с дублированием каналов, протокол обмена MODBUS или PROFIBUS

## 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	Реле6 НР(2)	Реле6 НР(1)	Реле6 НЗ(2)	Реле6 НЗ(1)	Реле5 НР(2)	Реле5 НР(1)	Реле5 НЗ(2)	Реле5 НЗ(1)	Реле4 НР(2)	Реле4 НР(1)	Реле4 НЗ(2)	Реле4 НЗ(1)	Реле3 НР(2)	Реле3 НР(1)	Реле3 НЗ(2)	Реле3 НЗ(1)	Реле2 НР(2)	Реле2 НР(1)	Реле2 НЗ(2)	Реле2 НЗ(1)	Реле1 НР(2)	Реле1 НР(1)	Реле1 НЗ(2)	Реле1 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>	Реле1 НЗ(1)	1																															
	Реле1 НЗ(2)	2																															
	Реле1 НР(1)	3																															
	Реле1 НР(2)	4																															
	Реле2 НЗ(1)	5																															
	Реле2 НЗ(2)	6																															
	Реле2 НР(1)	7																															
	Реле2 НР(2)	8																															
	Реле3 НЗ(1)	9																															
	Реле3 НЗ(2)	10																															
	Реле3 НР(1)	11																															
	Реле3 НР(2)	12																															
	Реле4 НЗ(1)	13																															
	Реле4 НЗ(2)	14																															
	Реле4 НР(1)	15																															
	Реле4 НР(2)	16																															
	Реле5 НЗ(1)	17																															
	Реле5 НЗ(2)	18																															
	Реле5 НР(1)	19																															
	Реле5 НР(2)	20																															
	Реле6 НЗ(1)	21																															
	Реле6 НЗ(2)	22																															
	Реле6 НР(1)	23																															
	Реле6 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

<b>XS1<sup>1)</sup>, XS2<sup>2)</sup>, XS3<sup>3)</sup></b>	<b>Фаза А</b>	<b>1</b>	<b>Корпус</b>
	<b>Фаза В</b>	<b>2</b>	
	<b>Фаза С</b>	<b>3</b>	

Примечания:

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

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

## Приложение В

### Присоединительные размеры электропривода

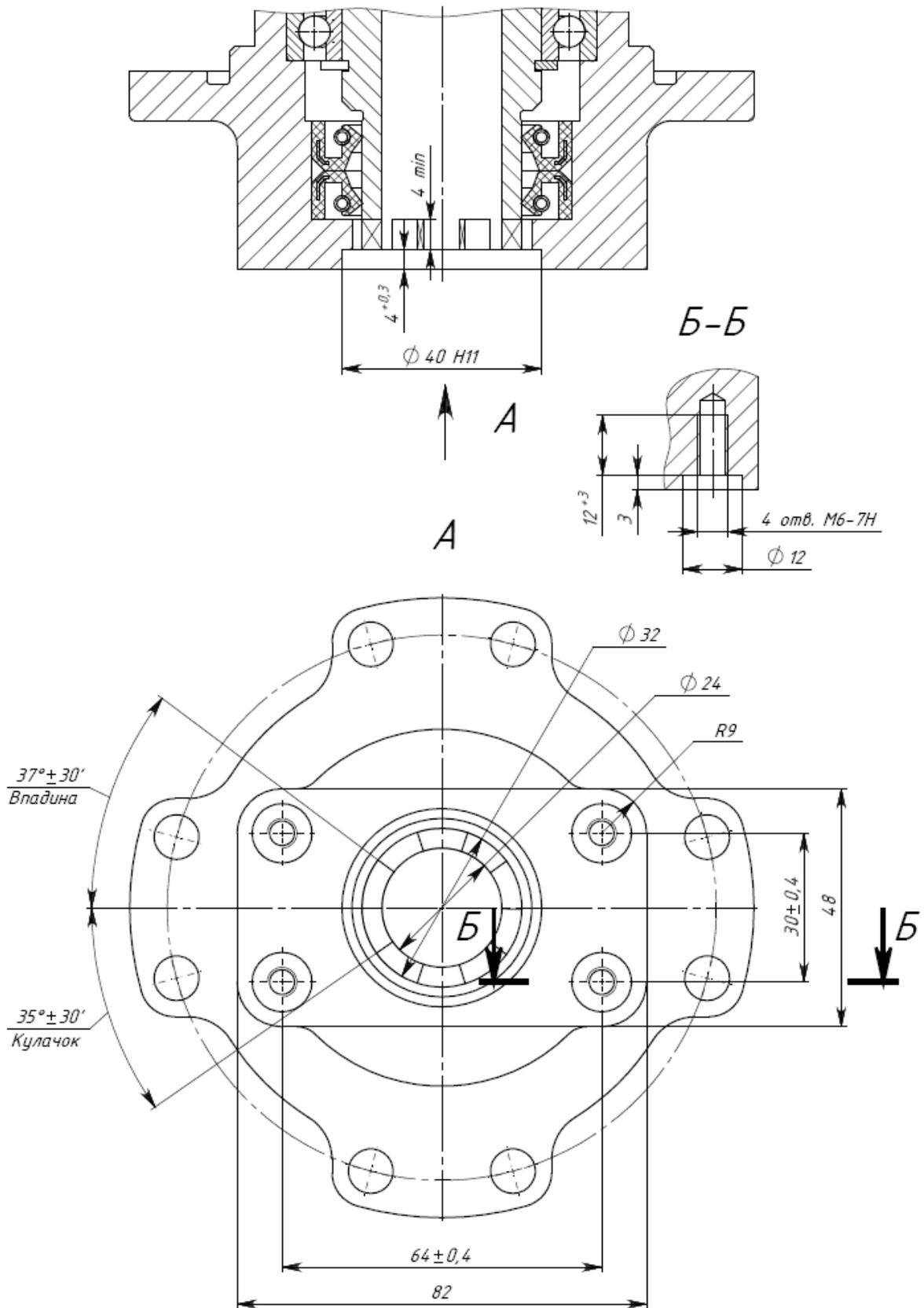


Рисунок В.1 – Присоединение типа МК под кулачки

A-A

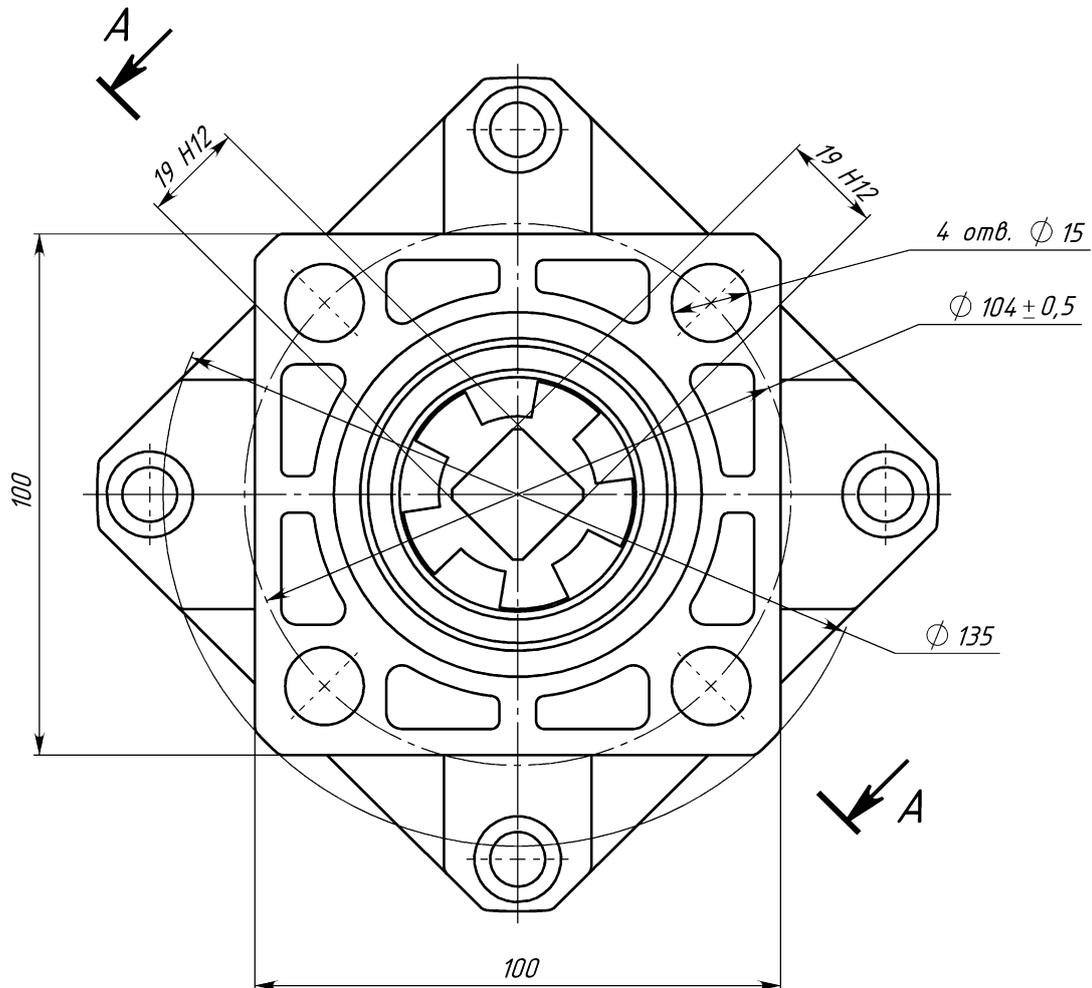
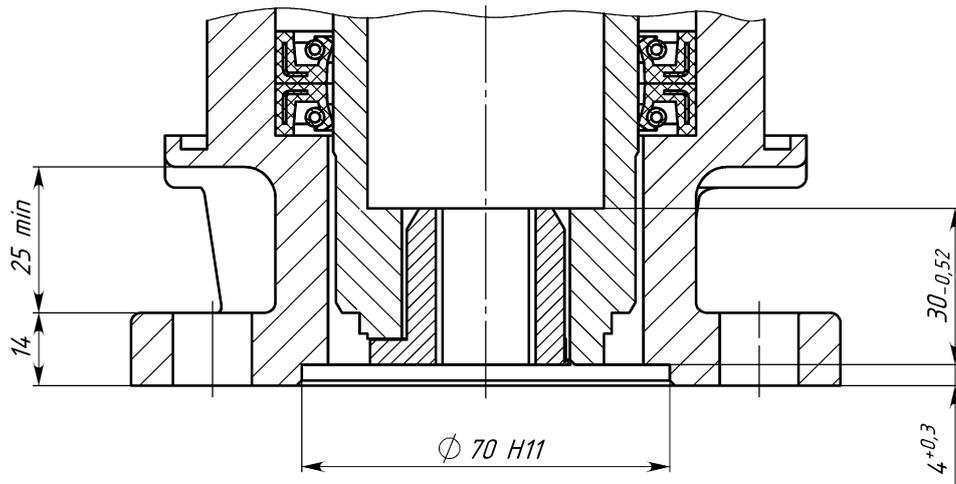


Рисунок В.2 – Присоединение типа АЧ под квадрат

A-A

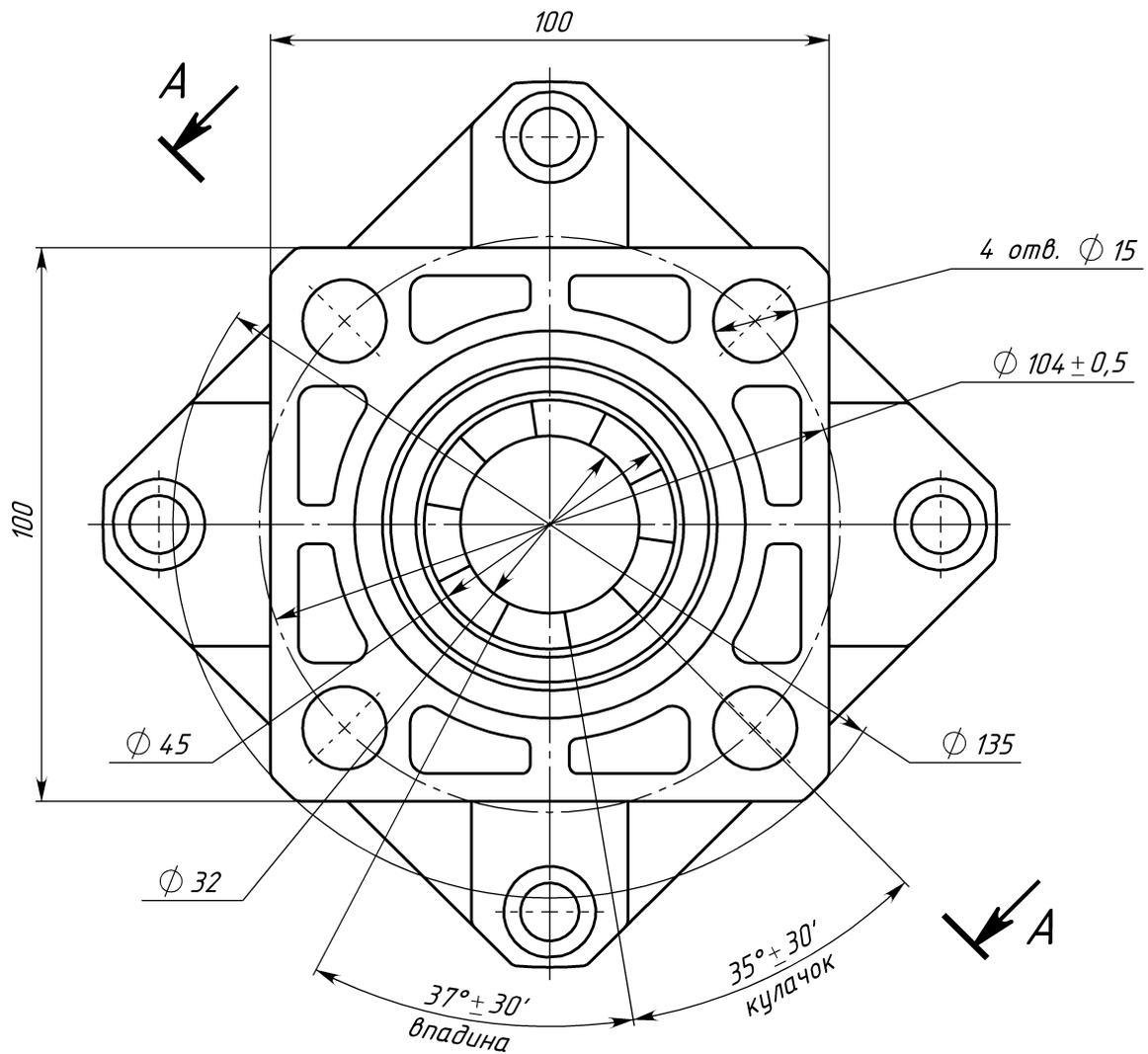
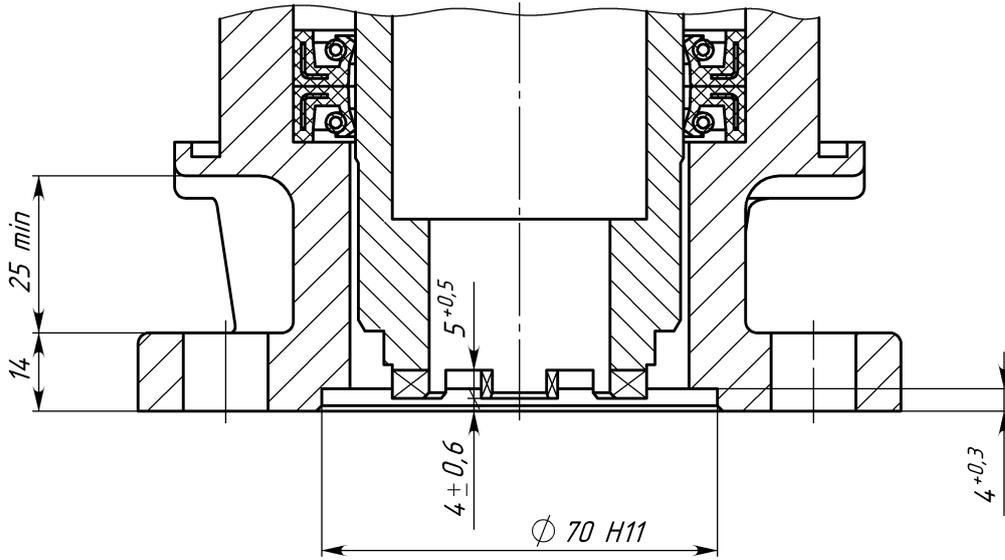


Рисунок В.3 – Присоединение типа АК под кулачки

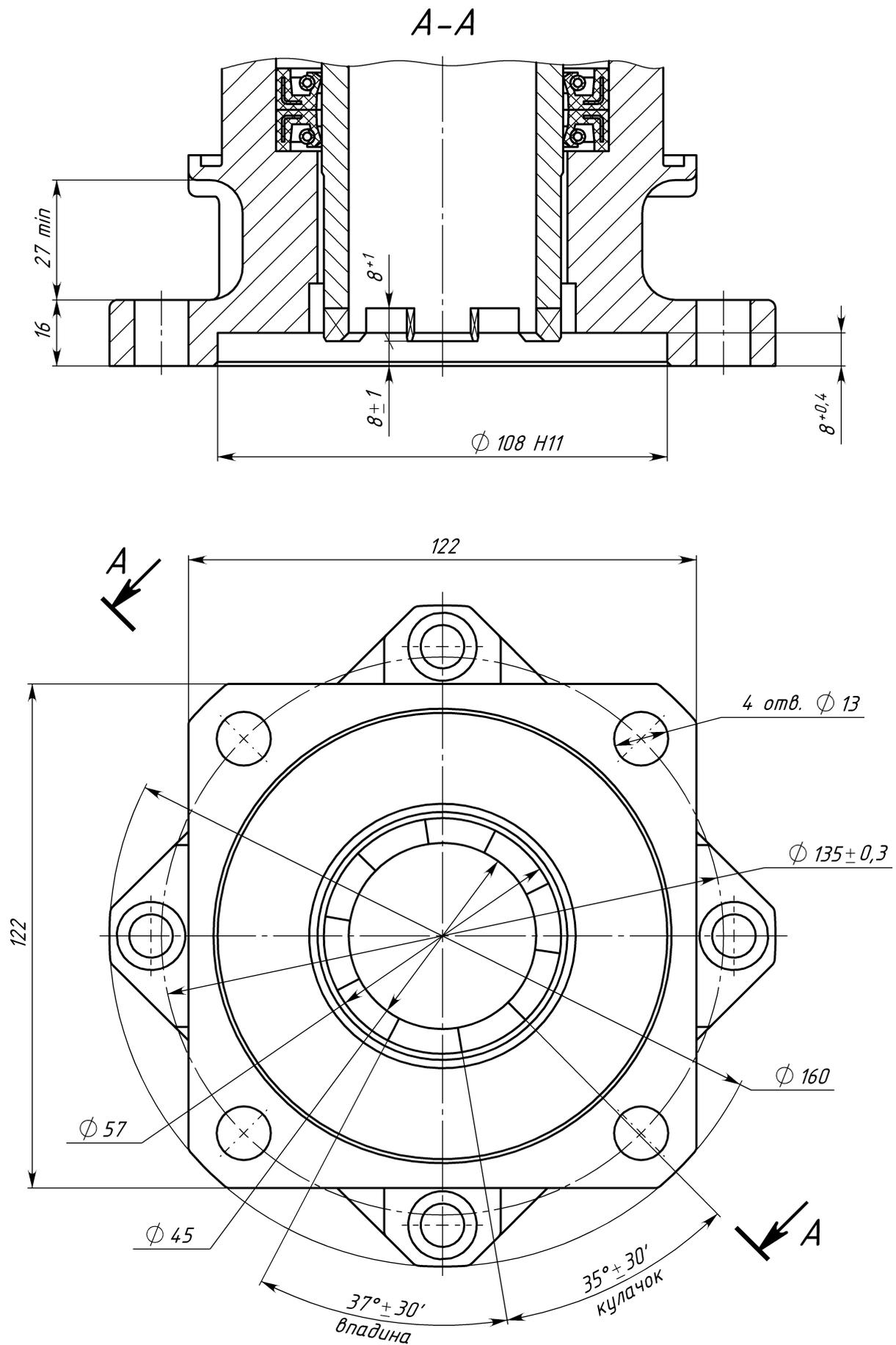


Рисунок В.4 – Присоединение типа Б

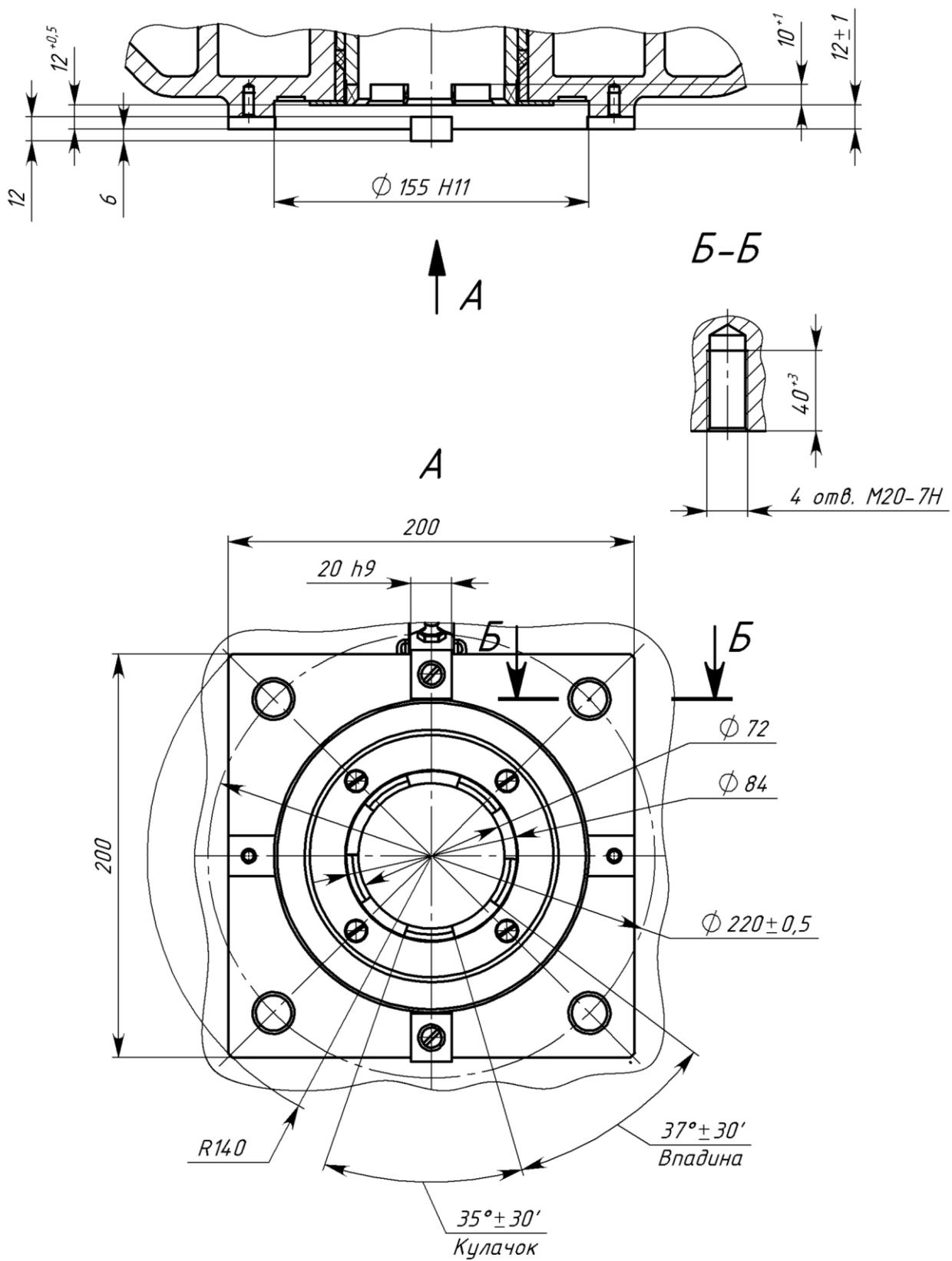


Рисунок В.5 – Присоединение типа В

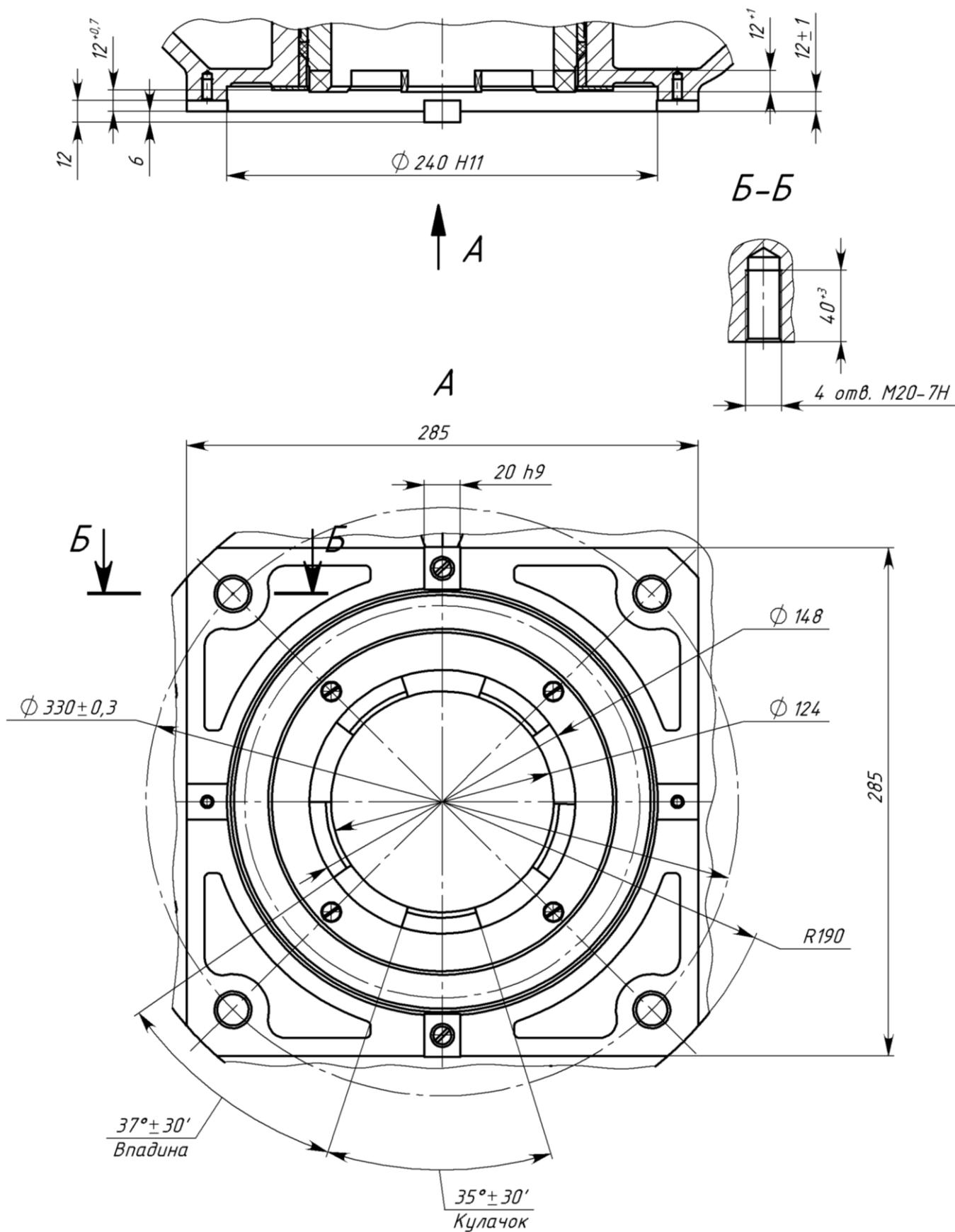


Рисунок В.6 – Присоединение типа Г для конструктивной схемы 410

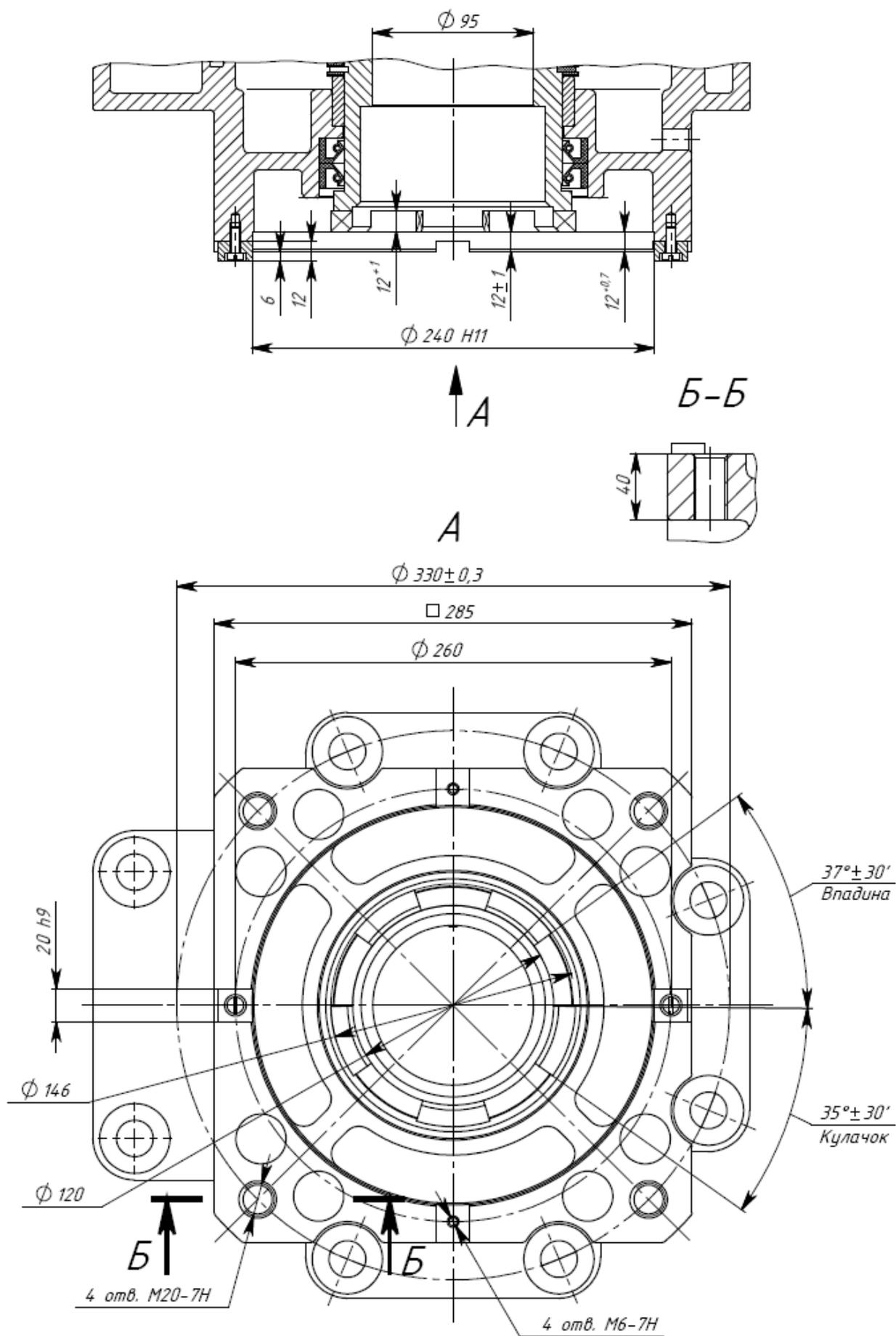


Рисунок В.7 – Присоединение типа Г для конструктивной схемы 43

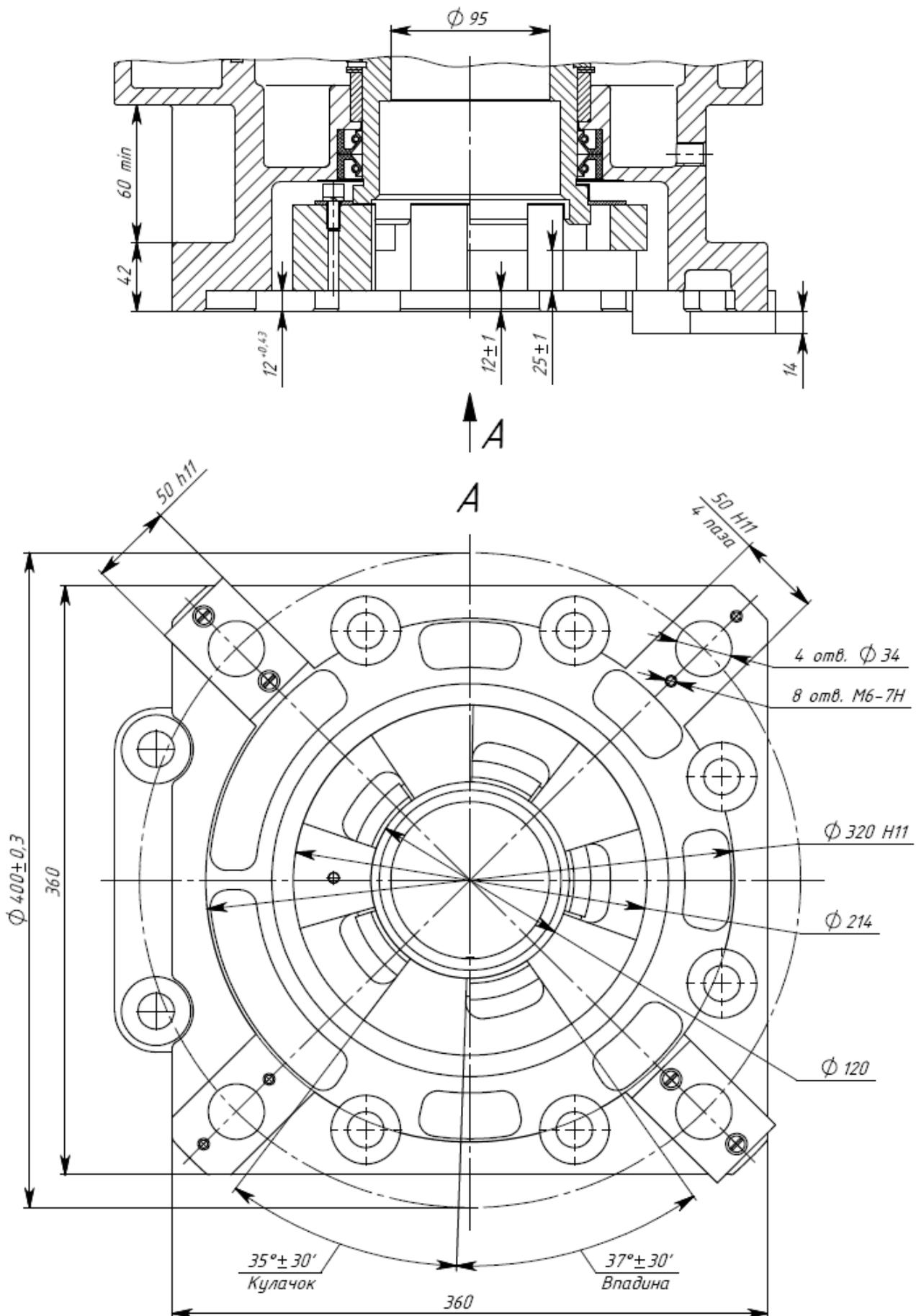


Рисунок В.8 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 43

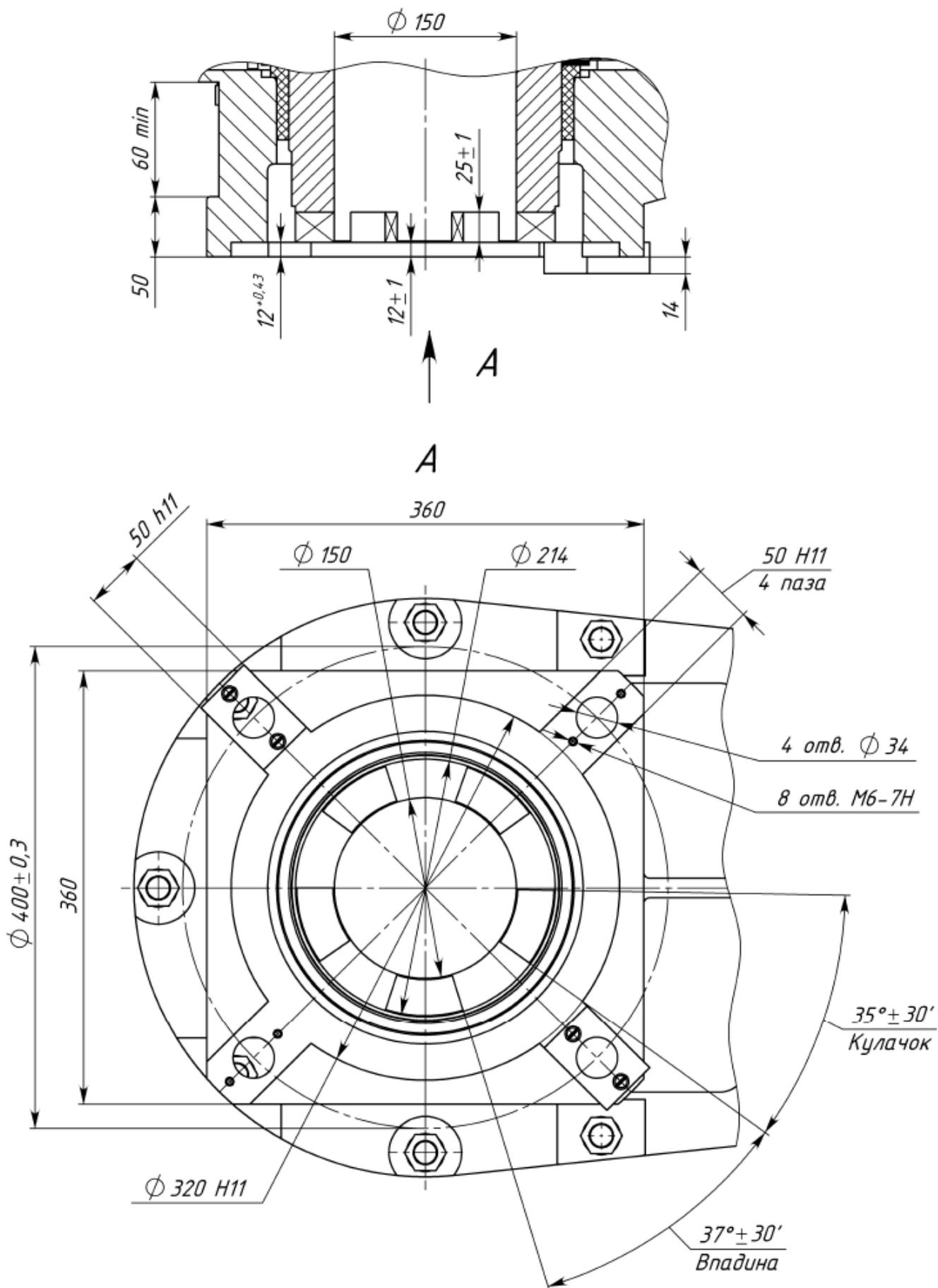


Рисунок В.9 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 430

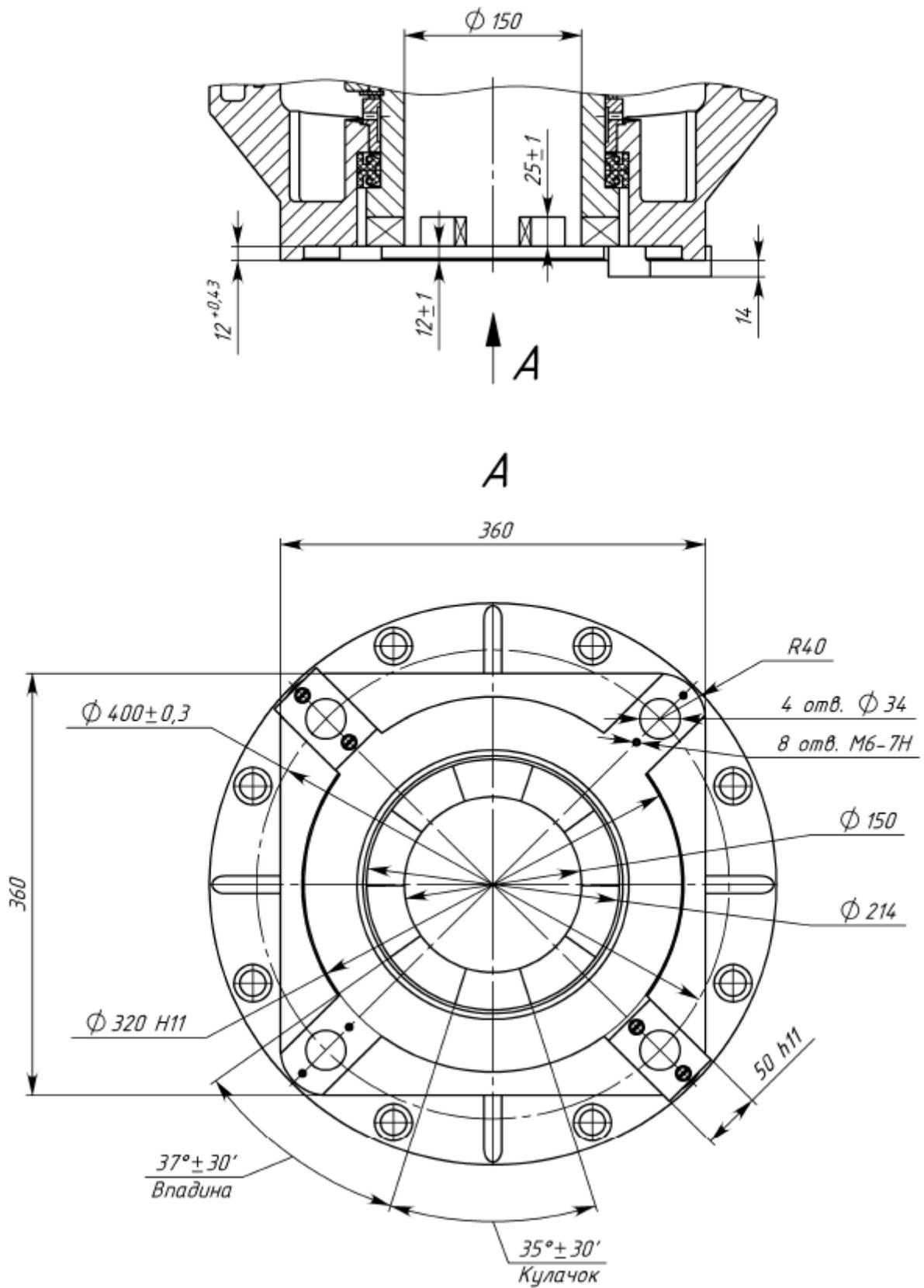


Рисунок В.10 – Присоединение типа Д для конструктивной схемы 44

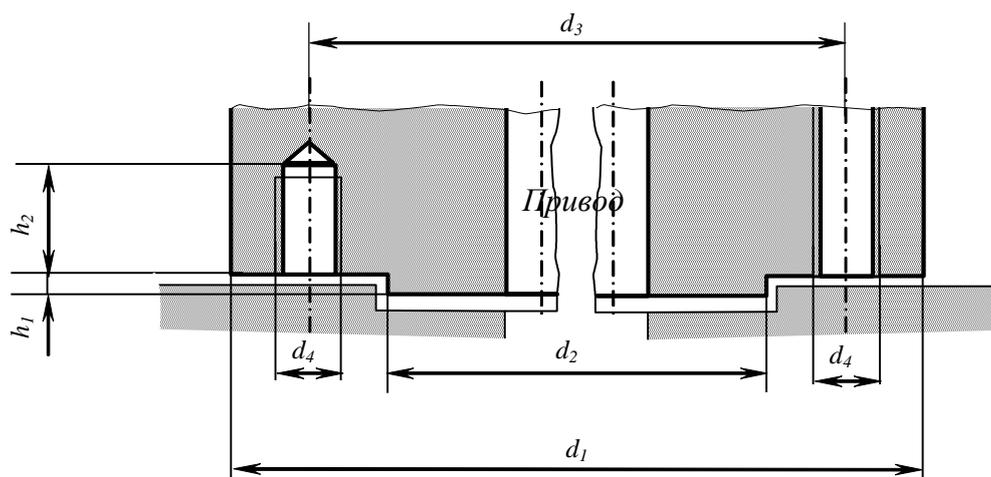


Рисунок В.11 – Размеры фланцев из ряда F07...F40 по ГОСТ Р 55510-2013

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

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

**Приложение Г**  
Список обрабатываемых аварийных ситуаций

Код	Наименование в журнале аварий	Описание
	Наименование в статистике аварий	
0	ЗАПИСЬ ПУСТА	Используется для пометки незаполненных записей журнала аварий
	-	
1	ЧТЕНИЕ КОНФИГ.	При считывании настроек платы управления из энергонезависимой памяти контрольная сумма не сошлась.
	ЧТ. КФГ.	
2	ДИСТАНЦ.УПРАВЛ.	Потеря сигнала дистанционного управления
	ДИСТ.УПР.	
3*	КРАХ КОД П	Ошибка вычисления кода положения по кодам первичных датчиков
	КРАХ КП	
4	НЕТ ЮСТ.ДП	Ошибка чтения юстировочных кодов датчика положения из энергонезависимой памяти
	ЮСТ.ДП	
5	НЕ НАСТР.ОТК/ЗАК	Не заданы положения "Открыто" и "Закрыто".
	НЕТ О/З	
6	ДАТЧИК МОМЕНТА	Неисправен датчик момента
	ОШИБ.ДМ	
7	ДАТЧИК ПУТИ	Неисправен датчик пути
	ОШИБ.ДП	

Код	Наименование в журнале аварий	Описание
	Наименование в статистике аварий	
8	РЕЛ.ВХОДЫ	Неисправна плата релейных входов
	РЕЛ.ВХ.	
9	ПЕРЕГРЕВ ДВИГ.	Срабатывание системы защиты двигателя от перегрева.
	ПЕРЕГР.	
10	НЕТ ФАЗЫ	Зафиксировано отсутствие напряжения контролируемой фазы в течение времени, превышающего пороговое значение, заданное в меню "НАСТРОЙКИ/НАСТР. АВАРИЙ/-ФАЗЫ*0.1с"
	НЕТФАЗЫ	
11	РЕЗЕРВ	Зарезервировано (не используется)
	РЕЗЕРВ	
12	М-ОТКР > М_MAX	При движении на открывание моментный выключатель сработал в промежуточном положении
	М_О>МАХ	
13	М-ЗАКР > М_MAX	При движении на закрывание моментный выключатель сработал в промежуточном положении
	М_З>МАХ	

Код	Наименование в журнале аварий	Описание
	Наименование в статистике аварий	
14	ОТКРЫТО,М<М_MAX	При открывании с выключением по моменту в положении "Открыто" не достигнут заданный момент выключения
	М<МАХ_О	
15	ЗАКРЫТО,М<М_MAX	При закрывании с выключением по моменту в положении "Закрыто" не достигнут заданный момент выключения
	М<МАХ_З	
16*	НЕТ ДВИЖЕНИЯ	В процессе исполнения команды ОТКРЫТЬ или ЗАКРЫТЬ вал привода оставался неподвижным при включенном двигателе в течение времени, превышающего заданный порог "НАСТРОЙКИ/ НАСТР. АВАРИЙ / -ДВИЖ,с"
	НЕТ ДВ.	
17	ТОК.ПРИЕМНИК	Неисправна опциональная плата "Приемник токовый"
	ТОК.ПР.	
18	PROFIBUS 1	Неисправна опциональная плата "Profibus DP" основного канала
	PROFIB1	
19	PROFIBUS 2	Неисправна опциональная плата "Profibus DP" дублирующего канала
	PROFIB2	
20*	ТЕСТ Ч.Х.К.	Тест частичного хода клапана закончен с отрицательным результатом
	ОШ.ТЧХК	
<p>Примечание:  * Сигналы аварий КРАХ КОД П, НЕТ ДВИЖЕНИЯ и ТЕСТ Ч.Х.К. не могут быть "сброшены" и сохраняются до выключения напряжения питания привода.</p>		

## Приложение Д

### Описание меню настроек опциональных плат

#### Д.1 Опциональная плата "Токовый датчик положения"

В приводах с исполнениями блока управления Э12, Э13, Э15, Э16, Э17 в меню НАСТРОЙКИ будет присутствовать меню "ДАТ.ТОК.ПОЛОЖ.". После входа в данное меню откроются пункты настроек опциональной платы "Токовый датчик положения":

ТОК ЗАКР	=	165
ТОК ОТКР	=	827
ТОК ОШИБ	=	990

В каждом пункте данного меню вводится код, обеспечивающий формирование требуемого выходного тока (диапазон допустимых значений 0 – 1000):

ТОК ЗАКР – код тока, соответствующего положению "Закрето", стандартная настройка 165 (4 мА);

ТОК ОТКР – код тока, соответствующего положению "Открито", стандартная настройка 827 (20 мА);

ТОК ОШИБ – код тока, обозначающего сигнал "Ошибка", стандартная настройка 990 (24 мА).

Сигнал "ошибка" выдается в случае, если привод не может получить информацию о положении выходного вала относительно конечных положений (выход из строя датчика положения, не настроены положения "Открито"/"Закрето").

Вследствие разброса параметров плат стандартные настройки являются приблизительными. На каждом экземпляре привода при настройке привода на месте эксплуатации необходимо проводить точную подстройку параметров.

#### Д.2 Опциональная плата "Токовый датчик момента"

В приводах с исполнениями блока управления Э13, Э15, Э17 в меню НАСТРОЙКИ будет присутствовать меню "ДАТ.ТОК.МОМЕНТА". После входа в данное меню откроются пункты настроек опциональной платы "Токовый датчик момента":

ТОК	0%	=	165
ТОК	100%	=	827
ТОК	ОШИБ	=	990

В каждом пункте данного меню вводится код, обеспечивающий формирование требуемого выходного тока (диапазон допустимых значений 0 – 1000):

ТОК 0% – код тока, соответствующего нулевому моменту нагрузки, стандартная настройка 165 (4 мА);

ТОК 100% – код тока, соответствующего абсолютной величине момента нагрузки 100% от верхнего предела настройки ограничителя крутящего момента, стандартная настройка 827 (20 мА);

ТОК ОШИБ – код тока, обозначающего сигнал "Ошибка", стандартная настройка 990 (24 мА).

Сигнал "Ошибка" выдается в случае, если привод не может получить информацию о моменте на валу привода (выход из строя датчика момента).

Вследствие разброса параметров плат стандартные настройки являются приблизительными. На каждом экземпляре привода при настройке привода на месте эксплуатации необходимо проводить точную подстройку параметров.

### Д.3 Опциональная плата "Приемник токовый"

В приводах с исполнениями блока управления Э16, Э17 в меню НАСТРОЙКИ будет присутствовать меню "ПРИЕМНИК ТОК.". После входа в данное меню откроются пункты настроек опциональной платы "Приемник токовый ":

ТОК	ИЗМЕР.	=	XXX
ТОК	->ЗАКР	=	40
ТОК	->ОТКР	=	200
ЗОНА	ЗАКР	=	10
ЗОНА	ОТКР	=	10

ТОК ИЗМЕР. – измеренное значение тока (единица измерения – 0,1 мА);

ТОК->ЗАКР – величина тока, задающего положение "Закрыто" (вводится значение в мА, умноженное на 10), стандартная настройка 40, диапазон 0...250;

ТОК->ОТКР – величина тока, задающего положение "Открыто" (вводится значение в мА, умноженное на 10), стандартная настройка 200, диапазон 0...250;

ЗОНА ЗАКР – величина тока, определяющего предельно допустимый выход задающего тока за значение ТОК->ЗАКР, который не будет трактоваться как ошибка задания положения(вводится значение в мА, умноженное на 10),

стандартная настройка 10, диапазон 0...40. Например, при ТОК->ЗАКР = 40 и ЗОНА ЗАКР = 5, значения задающего тока в интервале 3,5-4,0 мА будут трактоваться как задание требуемого положения "Закрывается". Ток менее 3,5 мА приведет к фиксации приводом аварии "Потеря сигнала дистанционного управления".

ЗОНА ОТКР – величина тока, определяющего предельно допустимый выход задающего тока за значение ТОК->ОТКР, который не будет трактоваться как ошибка задания положения (вводится значение в мА, умноженное на 10), стандартная настройка 10, диапазон 0...40. Например, при ТОК->ОТКР = 200 и ЗОНА ОТКР = 10, значения задающего тока в интервале 20,0-21,0 мА будут трактоваться как задание требуемого положения "Открыто". Ток более 21 мА приведет к фиксации приводом аварии "Потеря сигнала дистанционного управления".

#### Д.4 Опциональная плата "Modbus RTU"

В приводах с исполнениями блока управления Э14, Э15, Э18 в меню НАСТРОЙКИ будет присутствовать меню "MODBUS 1". После входа в данное меню откроются пункты настроек опциональной платы "Modbus RTU":

АДРЕС =	1
СКОРОСТЬ =	9600
К. ЧЕТН. =	НЕТ, 2 СБ
ТАЙМАУТ =	30

АДРЕС – задание адреса привода как Slave-устройства, диапазон возможных значений от 1 до 255, стандартная настройка - 1;

СКОРОСТЬ – задание скорости интерфейса (бод), возможные значения выбираются из списка: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, стандартная настройка - 9600;

К.ЧЕТН. – задание режима контроля четности и количества бит, выделенных под стоповые; возможные значения выбираются из списка:

"НЕТ,2СБ" – проверка не выполняется, под стоповые выделены 2 бита;

"НЕТ,1СБ" – проверка не выполняется, 1 стоповый бит;

"ЧЕТ,1СБ" – проверка на четность, под стоповый выделен 1 бит;

"НЕЧ,1СБ" – проверка на нечетность, под стоповый выделен 1 бит.

Стандартная настройка - "НЕТ,2СБ".

ТАЙМАУТ – максимально допустимое время между двумя подряд идущими телеграммами MODBUS, после превышения которого будет зафиксирована потеря связи с АСУ, единица измерения – 0,1 с, допустимый диапазон от 10 до 255 (1 – 25,5 с), стандартная настройка – 30 (3 с).

В исполнении привода с дублированием каналов связи используются две опциональные платы Modbus RTU и в меню НАСТРОЙКИ будут присутствовать два пункта меню: "MODBUS 1" и "MODBUS 2", меню которых идентичны (для MODBUS 2 стандартная настройка АДРЕС = 2).

Более полную информацию о протоколе обмена информацией MODBUS см. в приложении Ж (поставляется отдельным документом при наличии в приводе функции цифрового управления посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена – MODBUS).

#### Д.5 Опциональная плата "Profibus DP"



Для привода с функцией управления посредством цифрового канала связи с интерфейсом RS485 и протоколом обмена PROFIBUS необходим GSD-файл EP41\_7x\_eimu\_XXXXXXXX.gsd, где XXXXXXXX – кодовое обозначение, соответствующее дате создания файла в формате год-месяц-число. Файл доступен для скачивания на сайте [www.tulaprivod.ru](http://www.tulaprivod.ru).

В приводах с исполнениями блока управления Э19 и Э110 в меню НАСТРОЙКИ будет присутствовать меню "PROFIBUS 1". После входа в данное меню откроются пункты настроек опциональной платы "Profibus DP":

АДРЕС =	1
ТАЙМАУТ =	30

АДРЕС – задание адреса привода как Slave-устройства, диапазон возможных значений от 1 до 125, стандартная настройка - 1;

ТАЙМАУТ – максимально допустимое время отсутствия связи с АСУ по интерфейсу PROFIBUS, после превышения которого будет зафиксирована потеря связи с АСУ, единица измерения – 0,1 с, допустимый диапазон от 10 до 255 (1 – 25,5 с), стандартная настройка – 30 (3 с).

В исполнении привода с дублированием каналов связи используются две опциональные платы Profibus DP и в меню НАСТРОЙКИ будут присутствовать два пункта меню: "PROFIBUS 1" и "PROFIBUS 2", меню которых идентичны.

Более полную информацию о протоколе обмена информацией PROFIBUS см. в приложении И (поставляется отдельным документом при наличии в приводе функции цифрового управления посредством цифрового канала связи, интерфейс RS485, протокол обмена – PROFIBUS).

## Приложение Е

### Описание структуры слова флагов Fault и байта флагов NotReady

#### Е.1 Описание структуры слова флагов Fault

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_ReadConfigFault	Ошибка чтения параметров конфигурации привода из энергонезависимой памяти.
1	F_FailureFault	При работе привода в режиме дистанционного управления потеряна связь с АСУ по интерфейсу удаленного управления.
2	F_PosCrashFault	Обнаружен разрыв кода положения (ошибка вычисления кода положения по кодам первичных датчиков)
3	F_PosAjustFault	Ошибка считывания юстировочных кодов датчика пути из энергонезависимой памяти
4	F_SensorsPosNotSetFault	Не настроены положения "Открыто" и "Закрыто".
5	F_SensTorqFault	Неисправен датчик момента
6	F_SensPathFault	Неисправен датчик пути
7	F_RelayInputFault	Неисправна плата релейных входов
8	F_ThermalFault	Активен сигнал "Перегрев двигателя"
9	F_LossOfPhaseFault	Активен сигнал "Потеря фазы": на контролируемом проводнике трех фазного силового питания привода исчезло напряжение.
10	F_Reserved_Fault	Зарезервировано (не используется)
11	F_TorqueOpenFault	Момент нагрузки на валу привода при движении на открывание достиг или превышает уровень срабатывания моментного выключателя: - в промежуточном положении вала между "Открыто" и "Закрыто" при работе привода в режимах местного или дистанционного управления; - при технологическом пуске привода с контролем момента (положение вала игнорируется).

Бит	Идентификатор флага	Описание
12	F_TorqueCloseFault	Момент нагрузки на валу привода при движении на закрывание достиг или превышает уровень срабатывания моментного выключателя: - в промежуточном положении вала между "Открыто" и "Закрыто" при работе привода в режимах местного или дистанционного управления; - при технологическом пуске привода с контролем момента (положение вала игнорируется).
13	F_OpenTorqueNotReached Fault	При открывании с выключением по моменту, за заданное предельное время после пересечения положения "Открыто", момент нагрузки не достиг значения отключения.
14	F_CloseTorqueNotReached Fault	При закрывании с выключением по моменту, за заданное предельное время после пересечения положения "Закрыто", момент нагрузки не достиг значения отключения.
15	F_NoMotionFault	При поданном на двигатель питании отсутствует движение вала привода в течение времени, превышающего заданный порог.
16	F_CInFault	Неисправна опциональная плата "Приемник токовый"
17	F_Profibus0Fault	Неисправна опциональная плата "Profibus DP" основного канала
18	F_Profibus1Fault	Неисправна опциональная плата "Profibus DP" дублирующего канала
19	F_PVST_Fault	Тест частичного хода клапана пройден неудачно

## Е.2 Описание структуры байта флагов NotReady

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_WrongCommandNR	Неверная команда поступила через интерфейс удаленного управления
1	F_SelectorNotRemoteNR	Привод не находится в режиме «Удаленное»
2	F_EmergencyModeNR	Активен режим высшего приоритета «Авария» (на основании анализа состояния линии «Авария»)
3	F_PVST_NR	Выполняется тест частичного хода клапана

## Приложение К

### Тип применяемых электродвигателей (справочное)

Таблица К.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 К.1

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

Продолжение таблицы К.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	2,0
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	22,0
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 К.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
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 К.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 К.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 К.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
АИРБС112M2	7,50	2805	14,80	111,0	0,88
АИРБС112M4	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 132M2	11,00	2892	21,7	162,8	0,88
АИРБС132M4	11,50	1422	24,20	169,4	0,78
АИРБС132M6	8,50	955	20,00	120,0	0,77
АИРБС 132S4	8,50	1440	16,00	112,0	0,82
АИРБС180M2	30,00	2925	55,7	389,9	0,89
АИРБС180M4	30,00	1455	58,40	408,8	0,85

Продолжение таблицы К.2

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

Продолжение таблицы К.2

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

## Приложение Н

### Описание функции "Тест частичного хода клапана"

#### Н.1 Назначение теста частичного хода клапана

Для того чтобы гарантировать, что аварийные клапаны системы безопасности сработают корректно при возникновении аварийной ситуации, их работа должна регулярно проверяться.

Проверка может быть проведена с помощью теста полного хода. Однако, поскольку клапана полностью закрываются во время этой тестовой процедуры, она не может использоваться во время рабочего процесса. Тест частичного хода клапана (далее ТЧХК, англ. PVST) является альтернативой в этом случае. Во время этого теста, работа клапана проверяется его частичным открытием и закрытием без прерывания процесса. Таким образом, может быть обнаружено более 50% ошибок. Перемещение клапана обычно составляет 10 - 15%. Продолжительность зависит от условий процесса и уровня требуемой диагностики. ТЧХК может применяться для расширения интервала между тестами полного хода без изменения уровня безопасности.

#### Н.2 Реализация ТЧХК в приводе

Н.2.1 Тест обеспечивается штатной электроникой привода за счет введения новой функции в программное обеспечение.

Н.2.2 Инициализация теста производится командой активного интерфейса удалённого управления из числа указанных ниже.

##### Н.2.2.1 Командой проводного интерфейса.

Необходимым условием проведения ТЧХК по команде проводного интерфейса является высвобождение для выдачи команды выполнения ТЧХК линии команды СТОП, то есть, должна быть сохранена настройка РЕЖИМ КОМАНД / РЕЛЕЙН=ПО-НАЖ. (заводская настройка). Принято, что при настройке РЕЖИМ КОМАНД / РЕЛЕЙН=ПО-НАЖ. и значении параметра меню ДИСТАНЦ.УПРАВЛ. / ТЕСТ Ч.Х.К. / РАЗРЕШИТЬ = ДА, линия СТОП используется для команд "Выполнить ТЧХК".



Описание всех параметров ТЧХК - см. данное РЭ п. 2.4.3.5 "Задание параметров дистанционного управления приводом" стр. 124, пункт "Тест Ч.Х.К."

Для выдачи результата ТЧХК при использовании проводного интерфейса, необходимо зарезервировать одно из сигнальных реле, на которое необходимо назначить событие "СГ.ТЧХК". По команде оператора на дискретный вход ТЧХК

формируется импульс длительностью от 300 мс до 1000 мс. При получении этой команды привод, если необходимые условия запуска ТЧХК выполнены, одновременно со стартом теста дает команду на срабатывание сигнального реле "СГ.ТЧХК".

Если реле после подачи команды ТЧХК не сработало – начальные условия не позволяют произвести тест (совпадает с взведением флага F\_PVST\_Forbidden – см. п. Н.2.5.3) или линия дискретной команды ТЧХК разорвана / вообще не существует (РЕЖИМ КОМАНД / РЕЛЕЙН=ПОДДЕР.): команда не дошла до привода – никакой реакции на флагах ИМУ.

Если тест пройден успешно, то по его окончании сигнальное реле размыкается.

Если тест начался, но не завершён успешно, то реле остается активным до выключения питания привода (вместе с взведённым флагом F\_PVST\_Fault - см. п. Н.2.5.1). Это означает, что сигнальное реле "СГ.ТЧХК" управляется состоянием флага F\_PVST\_NR (см. п. Н.2.5.2).

#### Н.2.2.2 По командам Modbus RTU или Profibus DP.

Посылается единичная (Modbus) или кратковременная (Profibus) команда запуска ТЧХК (реализуется дополнительным битом в байте команд из числа четырёх резервных). При этом, если сигнальному реле назначено событие "СГ.ТЧХК"– оно работает, как описано в п. Н.2.2.1.

### Н.2.3 Условия проведения ТЧХК

Н.2.3.1 Команда ТЧХК является командой удалённого управления и будет проигнорирована, если привод не находится в режиме УДАЛЕННОЕ (взведён NotReady.1 = F\_SelectorNotRemoteNR). Для передачи команды используется активный интерфейс удалённого управления.

Н.2.3.2 Поданная команда ТЧХК не может быть выполнена, если:

- привод не находится в заданном в настройках ТЧХК исходном положении для выполнения теста (логическое "Закрыто", логическое "Открыто" или промежуточное положение с заданной погрешностью);

- если, при промежуточном исходном положении, точка переключения движения ТЧХК на обратное (ПРМ.ПОЛОЖ. ± ОШИБ.ПРОМ), в заданном направлении пуска ТЧХК находится на расстоянии, меньшем, чем страховочный запас ОТСТУП КП, от крайнего положения.

При этом единственной реакцией на поступление команды ТЧХК будет взведение флага OptionsPart1.6 = F\_PVST\_Forbidden – см. п. Н.2.5.3.

Н.2.3.3 Постоянные принципы взаимодействия активного процесса ТЧХК с другими командами удалённого управления (независимые от параметров ТЧХК):

- запущенный ТЧХК не может быть прерван другими командами активного интерфейса удалённого управления до его завершения (все поступающие во

время выполнения ТЧХК команды активного интерфейса удалённого управления игнорируются);

- режим "Авария" имеет высший приоритет и выполнение аварийной реакции прерывает выполнение команды ТЧХК на любом этапе выполнения теста
- как и любой другой команды удалённого управления.

Н.2.3.4 Управляемое взаимодействие активного процесса ТЧХК с событиями, вызывающими смену режима работы, либо смену активного интерфейса удалённого управления.

а) запуск ТЧХК в защищённом режиме (параметр ЗАЩИТА ТЧХК = ДА):

- механизм выбора и смены активного интерфейса удалённого управления блокируется на время выполнения теста;
- вход в меню настроек с кнопок на лицевой панели привода блокируется на время выполнения теста;
- функция быстрого переключения режимов работы блокируется на время выполнения теста.

б) запуск ТЧХК в обычном режиме (параметр ЗАЩИТА ТЧХК = НЕТ):

- смена активного интерфейса удалённого управления прерывает ТЧХК;
- вход в меню настроек с кнопок на лицевой панели привода прерывает ТЧХК;
- функция быстрого переключения режимов работы прерывает ТЧХК.

## Н.2.4 Принцип проведения теста ТЧХК

Привод должен выполнить пробное ограниченное перемещение и вернуться в исходное положение за время, не превышающее заданное в меню предельное время на выполнение ТЧХК.

Возможные варианты исходного состояния и пробного перемещения:

а) привод находится в состоянии логическое "Закрото" – выдаётся команда "Открыть" и производится движение на заданное расстояние, затем выдаётся команда "Закрото" и производится движение до штатного выключения в положении "Закрото" (достижение положения логическое "Закрото" = успешное завершение теста);

б) привод находится в состоянии логическое "Открыто" – выдаётся команда "Закрото" и производится движение на заданное расстояние, затем выдаётся команда "Открыто" и производится движение до штатного выключения в положении "Открыто" (достижение положения логическое "Открыто" = успешное завершение теста);

в) привод находится в промежуточном положении (это примерно положение ПРМ.ПОЛОЖ.) – выдаётся команда пуска в направлении, заданном параметром ПРМ.->ОТКР и выполняется движение на заданное расстояние, затем, в точке (ПРМ.ПОЛОЖ. ± ОТХОД) выдаётся команда обратного движения в направлении положения ПРМ.ПОЛОЖ. Выключение двигателя производится с упреждением в тот момент, когда оставшееся расстояние до положения

ПРМ.ПОЛОЖ. = параметру ОШИБ.ПРОМ. Остановка вала в положении ПРМ.ПОЛОЖ. с заданной погрешностью есть успешное завершение теста.

Н.2.5 Система сигнализации активности процесса ТЧХК и фиксации его результатов

Н.2.5.1 В слово ошибок Fault введён бит/флаг Fault.19 = F\_PVST\_Fault, который взводится после начатой, но не завершённой успешно, попытки выполнить ТЧХК. Сброс флага F\_PVST\_Fault производится по одному из двух событий:

- а) выключение питания привода;
- б) активация аварийной реакции.

Установленный флаг F\_PVST\_Fault, если он единственный активный флаг аварии (прерывание ТЧХК по истечении лимита времени), не препятствует выполнению аварийной реакции.

Н.2.5.2 В байт флагов неготовности выполнить команду дистанционного управления NotReady введён бит/флаг NotReady.3 = F\_PVST\_NR. Флаг F\_PVST\_NR взводится при старте ТЧХК, сбрасывается при успешном окончании ТЧХК. В случае, если тест не завершён успешно и была взведена ошибка F\_PVST\_Fault, флаг F\_PVST\_NR останется установленным вместе с F\_PVST\_Fault. Сброс флага F\_PVST\_NR, оставшегося установленным вместе с F\_PVST\_Fault, производится вместе с сбросом флага F\_PVST\_Fault (теми же событиями - см. п. Н.2.5.1).

Н.2.5.3 В байт флагов OptionsPart1 введён бит/флаг OptionsPart1.6 = F\_PVST\_Forbidden. Флаг взводится при получении приводом команды выполнить ТЧХК в то время, когда её выполнение заблокировано. Флаг сбрасывается поступлением любой команды движения (открыть, закрыть).

Н.2.5.4 В меню ИНФОРМАЦИЯ введён хранящийся в ЭНП журнал для фиксации протокола тестов ТЧХК для 25 последних попыток выполнения. Запись журнала регистрации ТЧХК содержит следующие поля (см. п. 2.4.2.14 "Просмотр журнала тестов частичного хода клапана" стр. 110, таблица 10 – Описание строк текстового представления записи журнала ТЧХК):

N - порядковый номер теста;

П - текущий номер подключения питания модуля управления;

Вр - время старта теста (от подачи питания);

А - состояние слова флагов Fault после окончания теста / после попытки его выполнения;

ДЛИТ\_01С - продолжительность теста (десятые доли секунды);

ПН - положение в момент старта теста (промилле);

ПК - положение в момент окончания теста (промилле).

КАНАЛ УД.УПР- индекс канала удалённого управления, по которому выдана команда ТЧХК;

СТ - состояние флага NotReady.3 = F\_PVST\_NR после поступления команды выполнения теста (если флаг взводился, команда ТЧХК была принята на исполнение);

ЗП - состояние флага OptionsPart1.6 = F\_PVST\_Forbidden после поступления команды выполнения теста (если флаг взводился, то попытка выполнения ТЧХК была заблокирована);

ДВ (X) - флаг: включение двигателя для отступа зафиксировано;

ДВ (Y) - флаг: включение двигателя для возврата зафиксировано;

РА - флаг: 1 - фиксация немедленного прекращения теста вследствие активации режима высшего приоритета "Авария" и перехода управления к аварийной реакции;

НР - флаг: 1 - фиксация немедленного прекращения теста из-за смены режима работы на МЕСТНОЕ, либо входа в меню настроек, выполненного оператором с кнопок или поворотом переключателя, возможно только в случае, если защита ТЧХК отключена;

НК - флаг: \*.F\_NewActiveCh=1 - фиксация немедленного прекращения теста из-за смены активного интерфейса удалённого управления во время выполнения теста, возможно только в случае, если защита ТЧХК отключена.

#### Н.2.6 Условия отрицательного результата теста:

- вал не сдвинулся с места или привод не вернулся в исходное логическое состояние, причём лимит времени на выполнение теста не превышен. Результат: взведены флаг Fault.19 = F\_PVST\_Fault и один из других флагов Fault, отражающий причину невыполнения команды движения – превышен момент, нет движения, нет фазы и т.п.

- превышено время выполнения теста. Результат: взведен флаг Fault.19 = F\_PVST\_Fault.

- начальные условия не позволяют произвести тест. Результат: взведен флаг OptionsPart1.6 = F\_PVST\_Forbidden.