

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ МНОГООБОРОТНЫЕ ПОВЫШЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ АС

Руководство по эксплуатации

ТЭ099.190М1 РЭ

Экспертное заключение
№09.11.0798 от 15.10.2019 г.
ООО «РусАтомЭкспертиза»

Содержание

1 Описание и работа.....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Устройство и работа.....	22
2 Электрическая схема управления.....	26
3 Подготовка к работе, регулировка и настройка.....	27
4 Маркировка и упаковка.....	29
5 Требования безопасности.....	30
6 Порядок установки.....	31
7 Техническое обслуживание.....	39
8 Транспортирование и хранение.....	42
9 Утилизация.....	42

Настоящий документ содержит руководство по эксплуатации и предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, техническими данными многооборотных электроприводов повышенной безопасности с двусторонним ограничением крутящего момента (далее по тексту «электроприводы»). В связи с постоянной работой по совершенствованию электроприводов в их конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем документе.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Электроприводы предназначены для комплектации специальной запорной арматуры, устанавливаемой в любых системах и помещениях АС (включая гермозону) различного типа. Допускается использование электроприводов в других отраслях промышленности без дополнительного согласования, если предъявляемые требования не превышают указанных в ТУ.

1.1.1а Электроприводы предназначены для комплектации специальной запорной арматуры, относящейся к классам безопасности 2, 3, 4 по НП-001.

Классификационное обозначение электроприводов по классу безопасности и назначению — 2НЗЛО, 3НЗЛО, 4Н.

1.1.1б Электроприводы удовлетворяют требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, установленных для IV группы исполнения, с критерием качества функционирования электроприводов при испытаниях на помехоустойчивость А, а также нормам помехоэмиссии по ГОСТ 32137.

1.1.2 Номинальный режим работы двигателей электроприводов — повторно-кратковременный S3 с продолжительностью включения (ПВ) 25%.

Рабочий цикл состоит из хода «закрытие-открытие» с перерывами между включениями, соответствующими продолжительности включения ПВ 25%. (Соотношение времени работы под нагрузкой к времени перерыва между нагрузками составляет 1:3. Включение производить только после полной остановки вращения выходного вала).

При проведении пуско-наладочных работ электродвигатели должны быть рассчитаны для работы в повторно-кратковременном режиме S4 с продолжительностью включения (ПВ) 10 % при нагрузках, не превышающих 33 % от максимально настроенных значений и числом включений в час:

- 12 – для электроприводов, устанавливаемых под оболочкой и на арматуре систем безопасности;

- 30 – для электроприводов, устанавливаемых вне оболочки.

Максимальное время хода выходного вала электропривода – в зависимости от максимального предельного числа оборотов выходного вала.

1.1.3 Электропитание электроприводов осуществляется переменным током частотой 50 (60) Гц и напряжением трехфазной сети 380/220 (415/240) В.

Необходимость поставки электропривода с электропитанием напряжением 415 В и частотой 60 Гц оговаривается при заказе.

Допускается комплектовать электропривод микровыключателями для цепей постоянного или переменного тока в зависимости от заказа.

По заказу потребителя электроприводы, предназначенные для установки вне оболочки, поставляются с ПМУ (пульт местного управления), который крепится к корпусу электропривода. Электроприводы поставляются и с СПЗО (сигнализатором положения запорного органа), а также с ЭБКВ (электронным блоком концевых выключателей).

ПМУ электропривода имеет степень защиты по ГОСТ 14254 не ниже IP54.

ПМУ осуществляет:

- подачу команд на включение электропривода для закрытия и открытия прохода арматуры;

- подачу команды для остановки запорного устройства арматуры в любом промежуточном положении;

—сигнализацию о готовности электропривода, а также о нахождении запорного устройства арматуры в одном из крайних положений («Открыто» или «Закрыто»).

Сигнализатор положения запорного органа (СПЗО) арматуры имеет выходной сигнал от 4 до 20 мА, с линейностью $\pm 2,5\%$ при полном сопротивлении нагрузки от 0 до 500 Ом.

В качестве СПЗО используется универсальный преобразователь аналогового сигнала (УПАС) ТУ 4227-001-34418644. Питание СПЗО осуществляется от внешнего источника напряжением $24/48 \text{ В} \pm 10\%$ постоянного тока, при этом потребляемая электрическая мощность должна быть не более 0,7 Вт при питании от 24 В или 1,5 Вт при питании от 48 В, включаемого последовательно в цепь двухпроводной токовой петли, при этом потребляемая электрическая мощность не более 2,5 Вт (рисунок 25б).

СПЗО может быть двух типов:

—тип 1 — для установки на клеммник электропривода (для электроприводов, предназначенных для эксплуатации в обслуживаемых помещениях АЭС);

—тип 2 — для электроприводов, предназначенных для эксплуатации под оболочкой, устанавливается на монтажный DIN рельс (DIN15 и DIN35).

Пример присоединения СПЗО к цепям системы контроля и управления (СКУ) или контрольно-измерительным приборам приведен на рисунке 25а.

Необходимость поставки и тип СПЗО оговариваются при заказе.

1.1.4 Электропривод имеет двустороннюю муфту ограничения крутящего момента, позволяющую производить отключение электродвигателя в крайних и любом промежуточном положениях при достижении настроенных значений крутящих моментов на выходном валу, исключая зону, в которой моментные микровыключатели муфты заблокированы. При этом предусмотрено электромеханическое ограничение крутящего момента.

1.1.5 Регулировка муфты производится отдельно как в сторону закрытия, так и в сторону открытия.

Моментные микровыключатели муфты имеют блокировку, исключающую самопроизвольный повторный запуск электродвигателя. Муфта обеспечивает начало движения запорного органа из крайних положений с максимальным настраиваемым моментом электропривода. Микровыключатели имеют бесступенчатое регулирование.

1.1.6 Электроприводы осуществляют:

а) закрытие и открытие прохода арматуры, остановку запорного устройства в любом промежуточном положении:

- 1) дистанционно с любого щита управления;
- 2) непосредственно с электропривода (при наличии ПМУ);

б) выдача информации о крайних и промежуточных положениях запорного устройства арматуры и срабатывании датчиков предельных крутящих моментов:

- 1) для реализации алгоритма управления электроприводом;
- 2) для сигнализации о состоянии электропривода на щитах управления и по месту;

в) указание степени открытия прохода арматуры на пульте управления в помещениях блочного щита управления (БЩУ) и резервного щита управления (РЩУ) для исполнений электроприводов с сигнализатором положения, поставляемых по требованию заказчика;

г) ручное управление электроприводом, автоматически отключаемое при включении электрического управления, или дифференциально-независимое от него;

д) указание крайних и промежуточных положений запорного устройства арматуры на шкале местного указателя электропривода (для исполнений, устанавливаемых вне оболочки);

е) исключение самоперемещения запорного устройства арматуры под влиянием среды в трубопроводе в случае исчезновения электропитания не менее чем на 24 часа (кроме приводов типа М).

1.1.7 Электроприводы и их составные части работоспособны, обеспечивают надежность и выполняют свои функции:

- в нормальных условиях эксплуатации;
- в нормальных условиях эксплуатации в сочетании с сейсмическими воздействиями до максимально-расчетного землетрясения (МРЗ);
- при нарушениях нормальных условий эксплуатации и аварийных ситуациях;
- при параметрах окружающей среды, соответствующих аварийным условиям.

Приводы выполнены по I категории сейсмостойкости согласно НП-031, т.е. сохраняют работоспособность во время и после прохождения следующих внешних динамических воздействий: сейсмовоздействия интенсивностью до максимального расчетного землетрясения (МРЗ) включительно, сейсмовоздействия, превышающего МРЗ на 40% (1,4 МРЗ), воздействия от падения самолёта (ПС) и воздействия воздушной ударной волны (ВУВ) на ограждающие строительные конструкции в соответствии с п.2.1.3 НП-064, при этом величина ускорений на привод от возможных сейсмических воздействий на арматуру может быть до 8,25 g в произвольном направлении, в спектре частот от 1 до 33 Гц.

После МРЗ дальнейшая эксплуатация допускается только по результатам ревизии.

Электроприводы типов А, Б, В, Г, Д могут поставляться с электронным блоком конечных выключателей (ЭБКВ), который позволяет осуществлять следующие функции:

- выдачу команд на останов электропривода в конечных положениях «О» (Открыто) и «З» (Закрыто) арматуры, или в любых других, в зависимости от настройки ЭБКВ;

- выдачу команд на останов электропривода в случае достижения требуемого крутящего момента на выходном валу привода;

- выдачу сигналов индикации «О», «З», «М» (Муфта) на щит управления электропривода;

- начальную настройку ЭБКВ (занесение конечных и промежуточных положений арматуры при движении в сторону открытия/закрытия, занесение требуемого крутящего момента на валу привода при необходимости уплотнения в положении «О»/«З», установку пароля для изменения настроек ЭБКВ и др.) дистанционно, без вскрытия электропривода, с помощью пульта настройки (ПН);

- автоматический учет числа полуциклов работы электропривода (один полуцикл соответствует последовательному изменению состояний электропривода из «З» в «О» или наоборот из «О» в «З», т.е. при последовательном изменении состояния электропривода «З»-«О»-«З» или «О»-«З»-«О» счетчик полуциклов увеличивается на 2, т.е. на один полный цикл). ЭБКВ поддерживает два независимых счетчика, первый учитывает полное число полуциклов с момента производства прибора, а второй – имеет возможность оперативного обнуления, и может использоваться для учета наработки самого электропривода, или запорной арматуры, на которую он установлен, например, за период между ППР, и т.п.;

- возможность остановки электропривода с помощью ПН (не используя щит управления);

- энергонезависимое отслеживание перемещений путевого и моментного датчиков при отсутствии питания (например, при работе с ручным дублером);

- выдачу унифицированного токового сигнала 4-20мА или 0-5мА (20/5мА – «О», 4/0мА – «З», 24/7мА – «Ошибка»). Сигнал «Ошибка» выдается при превышении конечного положения арматуры «О» или «З» более чем на 12.5% рабочего хода.

- отключение двигателя электропривода при заклинивании арматуры (в том числе и при заблокированной моментной муфте) или при остановке двигателя вследствие обрыва одной из фаз.

- визуализацию непосредственно на ЭБКВ следующих состояний электропривода и арматуры:

- а) вращение вала электропривода в сторону открытия (мигает красный светодиод) или в сторону закрытия (мигает зеленый светодиод);

- б) нахождение арматуры в положениях «О» (горит или, в случае продолжения движения в направлении открытия, мигает красный светодиод, индицируется «≡ ≡»), «З»

(горит или, в случае продолжения движения в направлении закрытия, мигает зеленый светодиод, индицируется «] [» или «Ошибка» (горит или мигает зеленый или красный светодиод и индицируется «- -»);

в) превышение требуемого крутящего момента на валу электропривода в промежуточном (т.е. между положениями «О» и «З») или конечном положении арматуры, (горит синий светодиод);

г) нахождение арматуры в промежуточном положении (индицируется степень открытия арматуры в процентах от полностью открытого состояния в диапазоне 0-99, при этом значение 0 соответствует состоянию арматуры, когда конечное положение «З» еще не достигнуто при движении в сторону закрытия, или уже пройдено при движении в сторону открытия, и степень открытия менее 1%);

д) режим установки конечных положений (попеременно индицируется «≡ ≡» и «] [»);

е) установлен режим «Модификация», т.е. пароль, введенный с ПН, совпал с хранящимся в ЭБКВ (светится левая десятичная точка на цифровом индикаторе ЭБКВ):

ж) установлен режим «Тарировка» (мигает левая десятичная точка на цифровом индикаторе ЭБКВ):

и) установлен режим удаленного управления через канал RS-485 (светится правая десятичная точка на цифровом индикаторе ЭБКВ):

к) отказ датчика пути или момента (индицируется мигающий транспарант «Ег»). При этом «проблемный» датчик легко идентифицируется по светодиодной индикации (независимо от включенной цветовой кодировки): красный светодиод – основной датчик пути (быстрый) (ОДП), желтый светодиод – вспомогательный датчик пути (медленный) (ВДП), зеленый светодиод – датчик момента (ДМ).

Отказ диагностируется в случае полного отсутствия магнитного поля в зоне микросхемы датчика, либо несоответствия его параметров (напряженность, направление магнитных линий) заданным. В случае ВДП, его отказ индицируется также, если датчик не подключен к соответствующему разъему.

л) для обеспечения возможности считывания текущего положения арматуры с расстояния, на котором человеческий глаз не в состоянии отличить зеленый светодиод от желтого, последний может быть программно заменен на легко различимый – синий.

На случай аварийного отключения силового питания ЭБКВ (220 В) предусмотрена возможность питания от независимого резервного источника 20...26 В постоянного тока, например, аккумулятора.

ЭБКВ работает при номинальном напряжении питающей сети 220 В, номинальной частоте тока питающей сети 50 Гц.

Для настройки электропривода по инфракрасному каналу на необходимый диапазон «Открыто» – «Закрыто» или по моментному усилию и т.д. используется пульт настройки (ПН).

ПН используется при вводе электропривода с ЭБКВ в эксплуатацию и при регламентных работах.

1.1.8 Параметры окружающей среды в нормальных условиях эксплуатации вне оболочки:

—температура	- (от 278·до 318)К [(от плюс 5до плюс 45)°С];
—давление абсолютное, МПа (кг/см ²)	- 0,1(1,0);
—относительная влажность, %	- 95±3;
—интегральная поглощённая доза за срок службы	- не более 10 ⁴ Гр.(кроме электроприводов с ЭБКВ)

1.1.9 Параметры окружающей среды под оболочкой АС с ВВЭР-1000 в нормальном режиме и аварийных режимах «малой» и «большой» течи приведены в таблицах 1,1а и 1б.

Таблица 1—Параметры окружающей среды в защитной оболочке АС

Параметры окружающей среды	Режимы работы			
	Режим нормальной эксплуатации	Режим «малой» течи (<Ду100) I контура	Режим «большой» течи I контура	Режим запроектной аварии*
Температура	5 – 70 °С	90 °С	150 °С, 190 °С кратковременно (100 с)	до 165 °С, до 250 °С кратковременно (1 час), до 207 °С длительно (до 5 час)
Давление абсолютное, МПа	0,085 - 0,103	0,079-0,17	0,079 - 0,5	до 0,7
Относительная влажность	до 90 %	парогазовая смесь	парогазовая смесь	до 100 %
Объемная активность, Бк/м ³	до $7,4 \cdot 10^7$	$3,7 \cdot 10^{10}$	$4 \cdot 10^{12}$	до $5,0 \cdot 10^{14}$
Мощность поглощенной дозы, Гр/ч	до 1,0	до 1,0	до 100	до $2 \cdot 10^4$
Время существования режима, ч		до 10	до 24	до 24
Расчетная частота возникновения режима		1 раз в год	1 раз за срок службы	1 раз за срок службы
Количество циклов за срок службы		20	1	1
<p>Величина интегральной поглощенной дозы за срок службы (20 лет) без учета запроектной аварии (с учетом запроектной аварии) — не более $2 \cdot 10^5$ Гр ($5 \cdot 10^5$ Гр)</p> <p>* Поставка электроприводов, рассчитанных на режим запроектной аварии может осуществляться по особому заказу (в заказе должно быть указано: «Для режимов запроектной аварии»).</p>				

Таблица 1а — Параметры окружающей среды в герметичной оболочке блока №1 АЭС «Бушер» с реактором ВВЭР-1000

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
1 Нормальный режим работы			
Температура	°C	+15...33	В зоне ограниченного доступа
		До 60	В необслуживаемой зоне
Давление	МПа (абс)	0,098...0,103	
Относительная влажность	%	До 90	
Удельная активность	Бк/м ³	До 7,4×10 ⁷	
Мощность поглощенной дозы излучения	Гр/с	До 2,78×10 ⁻⁴	
2 Режим работы при нарушении теплоотвода			
Температура	°C	+30...75	В зоне ограниченного доступа
		До 90	В необслуживаемой зоне
Давление	МПа (абс)	0,097...0,12	
Относительная влажность	%	До 100	
Удельная активность	Бк/м ³	До 7,4×10 ⁷	
Мощность поглощенной дозы излучения	Гр/с	До 2,78×10 ⁻⁴	
Время существования режима	Час	15	
Частота возникновения режима	Раз в год	1	
3 Аварийный режим «малой» течи			
Температура	°C	До +115	
Давление	МПа (абс)	0,095...0,17	
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Удельная активность	Бк/м ³	До 5,5×10 ⁹	
Мощность поглощенной дозы излучения	Гр/с	До 2,78×10 ⁻⁴	
Послеаварийное давление	МПа (абс)	0,095...0,12	
Послеаварийная температура	°C	+15...60	
Время существования аварийного режима	Час	До 5	
Время существования послеаварийных параметров	Сутки	30	
Частота возникновения режима		1 раз в 2 года	

Продолжение таблицы 1а

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
4 Аварийный режим «большой» течи			
Длительная температура среды в гермообъеме	°С	150	Линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений
Максимальное давление среды в гермообъеме	МПа (абс)	0,46	Расчетное (с учетом погрешности) Линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Удельная активность	Бк/м ³	До $9,25 \times 10^{13}$	
Мощность поглощенной дозы излучения	Гр/с	До $2,78 \times 10^{-1}$	
Послеаварийное давление	МПа (абс)	0,095...0,12	
Послеаварийная температура	°С	+20...60	
Время существования аварийного режима	Час	До 24	
Время существования послеаварийных параметров	Сутки	30	
Частота возникновения режима		1 раз за срок службы	
5 Режим испытания герметичной оболочки (предварительный)			
Температура	°С	30	
Подъем давления ступенчатый			
1 ступень	МПа (абс)	0,28	
2 ступень	МПа (абс)	0,46	Испытание на плотность
3 ступень	МПа (абс)	0,51	Испытание на прочность
Время выдержки давления			
1 – 2 ступень	Сутки	Min 1	
3 ступень	Часы	Min 0,5	
Температура	°С	До +60	
Испытание давлением разряжения			
4 ступень	кПа	5,0	
Количество циклов за счет службы			
1 ступень		50	
2 ступень		5	
3 ступень		1	
4 ступень		1	

Таблица 16 — Параметры окружающей среды в герметичной оболочке блока №1 АЭС «Куданкулам» с реактором ВВЭР-1000

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
1 Нормальный режим работы			
Температура	°С	+15...33 +40...60	В зоне ограниченного доступа В необслуживаемой зоне
Давление	МПа (абс)	0,098...0,103	
Относительная влажность	%	До 90	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$7,4 \times 10^7$	
2 Режим работы при нарушении теплоотвода			
Температура	°С	До 75 До 90	В зоне ограниченного доступа В необслуживаемой зоне
Давление	МПа (абс)	0,097...0,12	
Относительная влажность	%	До 100	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$7,4 \times 10^7$	
Время существования режима	ч	15	
Частота возникновения режима		Один раз в год	
3 Аварийный режим «малой» течи			
Температура	°С	До +115	
Давление	МПа (абс)	До 0,17	
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Послеаварийное давление	МПа (абс)	0,08...0,12	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$5,5 \times 10^9$	
Послеаварийная температура	°С	+20...60	
Время существования аварийного режима	ч	До 5	
Время существования послеаварийных параметров	сут	30	
Частота возникновения режима		Один раз в два года	

4 Аварийный режим «большой» течи			
Наименование	Размерность	Величина	Примечание
Температура	°С	150	Линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений
Давление	МПа (абс)	0,5	Линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-1}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$9,2 \times 10^{13}$	
Послеаварийное давление	МПа (абс)	0,08...0,12	
Послеаварийная температура	°С	+20...60	
Время существования аварийного режима	ч	До 24	
Время существования послеаварийных параметров	сут	30	
Частота возникновения режима		один раз за срок службы	
5 Запроектная авария			
Температура	°С	До +150	длительно
Максимальное давление среды в гермообъеме	МПа (абс)	До 0,5	длительно
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Время существования параметров	ч	До 24	

1.1.10 Климатическое исполнение электроприводов и ПМУ по ГОСТ 15150 — М, Т или УХЛ (вариант уточняется при заказе электроприводов), категория размещения — 3, тип атмосферы по ГОСТ 15150:

II — для электроприводов, расположенных в гермооболочке;

IV — для электроприводов, расположенных вне гермооболочки;

IV — для ПМУ.

III — для электроприводов, поставляемых на АЭС «Куданкулам».

1.1.11 Основные технические данные и характеристики электроприводов приведены в таблице 2.

1.1.12 Габаритные размеры электроприводов указаны на рисунках 1, 2, 3, 3а, 4, 5, присоединительные — на рисунках 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. Для присоединений типов F07-F40 электроприводы могут комплектоваться переходниками (рисунок 5а, 5б).

1.1.13 Электроприводы относятся к классу восстанавливаемых ремонтируемых изделий с регламентированной дисциплиной восстановления.

1.1.14 Полный назначенный срок службы электропривода — 20 лет (175200 часов).

1.1.15 Полная назначенная наработка (ресурс):

— для электроприводов, размещаемых вне оболочки — 10000 циклов (7000 часов);

— для электроприводов, размещаемых под оболочкой — 3000 циклов (2000 часов).

Таблица 2—Основные технические данные и характеристики электроприводов к запорной арматуре

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%			
			механический выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
2-OM-01	ТЭ099.190M1 —	от 5 до 10	0,8-2,3		9.5	137		735	под кулачки	15			
2-OM-02			1,6-4,5						под квадрат				
2-OM-03			3-8										
2-OM-04			6-16										
2-OM-05			12-24										
2-OM-06			0,8-2,3										
2-OM-07			1,6-4,5						под кулачки				
2-OM-08			3-8										
2-OM-09			6-16										
2-OM-10			12-24										
2-OM-11		0,8-2,3	от 5 до 15		-	15					87.5	1	735
2-OM-12		1,6-4,5											
2-OM-13		3-8											
2-OM-14		6-16											
2-OM-15		12-24											
2-OM-16		0,8-2,3							под кулачки				
2-OM-17		1,6-4,5											
2-OM-18		3-8											
2-OM-19		6-16											
2-OM-20		12-24											
2-OM-21		0,8-2,3	от 10 до 25			9.5			137			735	под квадрат
2-OM-22		1,6-4,5											
2-OM-23		3-8											
2-OM-24		6-16											
2-OM-25		12-24											
2-OM-26		0,8-2,3											под кулачки
2-OM-27		1,6-4,5											
2-OM-28		3-8											
2-OM-29		6-16											
2-OM-30		12-24											

Продолжение таблицы 2

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%		
			механический выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
2-ПМ-01	ТЭ099.190М1 — 31	от 5 до 10	0,8-2,3	-	9.5	137	1	735	под кулачки	15		
2-ПМ-02			1,6-4,5						под квадрат			
2-ПМ-03			3-8									
2-ПМ-04			6-16									
2-ПМ-05			12-24									
2-ПМ-06			0,8-2,3									
2-ПМ-07			1,6-4,5									
2-ПМ-08			3-8									
2-ПМ-09			6-16									
2-ПМ-10			12-24									
2-ПМ-11		от 5 до 15	0,8-2,3		15	87.5			1		735	под кулачки
2-ПМ-12			1,6-4,5									под квадрат
2-ПМ-13			3-8									
2-ПМ-14			6-16									
2-ПМ-15			12-24									
2-ПМ-16			0,8-2,3									
2-ПМ-17			1,6-4,5									
2-ПМ-18			3-8									
2-ПМ-19			6-16									
2-ПМ-20			12-24									
2-ПМ-21		от 10 до 25	0,8-2,3		9.5	137			1		735	под кулачки
2-ПМ-22			1,6-4,5									под квадрат
2-ПМ-23			3-8									
2-ПМ-24			6-16									
2-ПМ-25			12-24									
2-ПМ-26			0,8-2,3									
2-ПМ-27			1,6-4,5									
2-ПМ-28			3-8									
2-ПМ-29			6-16									
2-ПМ-30			12-24									

Продолжение таблицы 2

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%					
			механический выключатель	ЭБKV		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
2-OA-01	ТЭ099.191M1 — 01	от 25 до 60	0,8-2	-	12	108,1	22	735	под кулачки	37					
2-OA-02			1,5-4												
2-OA-03			2,5-6												
2-OA-04			5-11												
2-OA-05			7-14												
2-OA-06			11-26												
2-OA-07			18-32		24	59,8									
2-OA-08			22-50												
2-OA-09			0,8-2												
2-OA-10			1,5-4												
2-OA-11			2,5-6												
2-OA-12			5-11												
2-OA-13			7-14								12	108,1			под квадрат
2-OA-14			11-26												
2-OA-15			18-32												
2-OA-16			22-50		24	59,8									
2-OA-17			0,8-2												
2-OA-18			1,5-4												
2-OA-19			2,5-6												
2-OA-20			5-11												
2-OA-21			7-14		12	108,1									
2-OA-22			11-26												
2-OA-23			18-32												
2-OA-24			22-50		24	59,8									
2-OA-25			0,8-2												
2-OA-26			1,5-4												
2-OA-27			2,5-6												
2-OA-28			5-11												
2-OA-29			7-14		12	108,1			под кулачки						
2-OA-30			11-26												
2-OA-31			18-32												
2-OA-32			22-50												
2-OA-33		от 60 до 100	0,8-2												
2-OA-34			1,5-4												
2-OA-35			2,5-6												
2-OA-36			5-11												
2-OA-37			7-14												
2-OA-38			11-26												
2-OA-39			18-32												
2-OA-40			22-50												

Продолжение таблицы 2

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%
			механический выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-ОА-41	ТЭ099.191М1 — 41	от 60 до 100	0,8-2	-	24	59,8	22	735	под кулачки	37
2-ОА-42			1,5-4							
2-ОА-43			2,5-6							
2-ОА-44			5-11							
2-ОА-45			7-14							
2-ОА-46			11-26							
2-ОА-47			18-32							
2-ОА-48			22-50							
2-ОА-49			0,8-2		12	108,1		под квадрат		
2-ОА-50			1,5-4							
2-ОА-51			2,5-6							
2-ОА-52			5-11							
2-ОА-53			7-14							
2-ОА-54			11-26							
2-ОА-55			18-32							
2-ОА-56			22-50						24	
2-ОА-57			0,8-2							
2-ОА-58			1,5-4							
2-ОА-59			2,5-6							
2-ОА-60			5-11							
2-ОА-61			7-14							
2-ОА-62			11-26							
2-ОА-63			18-32		12	108,1		735		
2-ОА-64			22-50							
2-ПА-01	0,8-2									
2-ПА-02	1,5-4									
2-ПА-03	2,5-6									
2-ПА-04	5-11									
2-ПА-05	7-14									
2-ПА-06	11-26									
2-ПА-07	18-32	0,8-50	24	59,8	735	под кулачки				
2-ПА-08	22-50									
2-ПА-09	0,8-2									
2-ПА-10	1,5-4									
2-ПА-11	2,5-6									
2-ПА-12	5-11									
2-ПА-13	7-14									
2-ПА-14	11-26									
2-ПА-15	18-32	0,8-50								
2-ПА-16	22-50									

Продолжение таблицы 2

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%
			механический выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-ПА-17	ТЭ099.191М1 —	от 25 до 60	0,8-2	-	12	108,1	735	под квадрат	37	
2-ПА-18			1,5-4							
2-ПА-19			2,5-6							
2-ПА-20			5-11							
2-ПА-21			7-14							
2-ПА-22			11-26							
2-ПА-23			18-32							
2-ПА-24			22-50	0,8-50						
2-ПА-25			0,8-2	-	24	59,8				
2-ПА-26			1,5-4							
2-ПА-27			2,5-6							
2-ПА-28			5-11							
2-ПА-29			7-14							
2-ПА-30			11-26							
2-ПА-31			18-32							
2-ПА-32			22-50	0,8-50						
2-ПА-33		0,8-2	-	12	108,1					
2-ПА-34		1,5-4								
2-ПА-35		2,5-6								
2-ПА-36		5-11								
2-ПА-37		7-14								
2-ПА-38		11-26								
2-ПА-39		18-32								
2-ПА-40		22-50	0,8-50							
2-ПА-41		0,8-2	-	24	59,8					
2-ПА-42		1,5-4								
2-ПА-43		2,5-6								
2-ПА-44		5-11								
2-ПА-45		7-14								
2-ПА-46		11-26								
2-ПА-47		18-32								
2-ПА-48		22-50	0,8-50							
2-ПА-49		0,8-2	-	12	108,1					
2-ПА-50		1,5-4								
2-ПА-51		2,5-6								
2-ПА-52		5-11								
2-ПА-53		7-14								
2-ПА-54		11-26								
2-ПА-55		18-32								
2-ПА-56		22-50	0,8-50							
2-ПА-57		0,8-2	-	24	59,8					
2-ПА-58		1,5-4								
2-ПА-59		2,5-6								
2-ПА-60		5-11								
2-ПА-61		7-14								
2-ПА-62		11-26								
2-ПА-63		18-32								
2-ПА-64		22-50	0,8-50							

Продолжение таблицы 2

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%										
			механический выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										
2-ОБ-01	ТЭ099.192М1 — 01	от 100 до 250	0,2-1,5	-	11	130	26	735	Под кулачки	77										
2-ОБ-02			0,8-2		25	56				73										
2-ОБ-03			1,6-3																	
2-ОБ-04			2,5-6																	
2-ОБ-05			4-10																	
2-ОБ-06			8-20																	
2-ОБ-07			16-40																	
2-ОБ-08			30-60																	
2-ОБ-09			50-120																	
2-ОБ-10			100-200		50	28														
2-ОБ-11			0,8-2																	
2-ОБ-12			1,6-3																	
2-ОБ-13			2,5-6																	
2-ОБ-14			4-10																	
2-ОБ-15			8-20																	
2-ОБ-16			16-40																	
2-ОБ-17			30-60																	
2-ОБ-18			50-120																	
2-ОБ-19			100-200																	
2-ПБ-01	— 20	от 100 до 250	0,2-1,5	0,2-9	11	130	26	735	Под кулачки	77										
2-ПБ-02			0,8-2	-	25	56				73										
2-ПБ-03			1,6-3	-																
2-ПБ-04			2,5-6								0,8-9									
2-ПБ-05			4-10																	
2-ПБ-06			8-20																	
2-ПБ-07			16-40																	
2-ПБ-08			30-60																	
2-ПБ-09			50-120																	
2-ПБ-10			100-200	6-200	50	28														
2-ПБ-11			0,8-2	-																
2-ПБ-12			1,6-3	0,8-9																
2-ПБ-13			2,5-6																	
2-ПБ-14			4-10																	
2-ПБ-15			8-20																	
2-ПБ-16			16-40																	
2-ПБ-17			30-60																	
2-ПБ-18			50-120																	
2-ПБ-19			100-200	6-200																

Продолжение таблицы 2

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%			
			механический выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
2-OB-01	ТЭ099.193M1 — 01	от 250 до 630	0,8-2	-	24	57	30	735	под кулачки	124			
2-OB-02			1,6-3										
2-OB-03			2,5-6										
2-OB-04			4-10										
2-OB-05			8-20										
2-OB-06			16-40										
2-OB-07			30-60										
2-OB-08			50-120										
2-OB-09			100-200										
2-OB-10			0,8-2										
2-OB-11			1,6-3										
2-OB-12			2,5-6										
2-OB-13			4-10										
2-OB-14			8-20										
2-OB-15			16-40										
2-OB-16			30-60										
2-OB-17			50-120										
2-OB-18			100-200										
2-OB-19		от 630 до 1000	0,8-2		24	57				30	735	под кулачки	124
2-OB-20			1,6-3										
2-OB-21			2,5-6										
2-OB-22			4-10										
2-OB-23			8-20										
2-OB-24			16-40										
2-OB-25			30-60										
2-OB-26			50-120										
2-OB-27			100-200										
2-OB-28			0,8-2										
2-OB-29			1,6-3										
2-OB-30			2,5-6										
2-OB-31			4-10										
2-OB-32			8-20										
2-OB-33			16-40										
2-OB-34			30-60										
2-OB-35			50-120										
2-OB-36			100-200										

Продолжение таблицы 2

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%
			механи-ческий выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-ПВ-01	ТЭ099.193М1 — 37	от 250 до 630	0,8-2	-	24	57	30	735	под кулачки	124
2-ПВ-02			1,6-3	-						
2-ПВ-03			2,5-6	0,8-9						
2-ПВ-04			4-10	-						
2-ПВ-05			8-20							
2-ПВ-06			16-40							
2-ПВ-07			30-60							
2-ПВ-08			50-120							
2-ПВ-09			100-200	6-200						
2-ПВ-10			0,8-2	-	48	28,5				136
2-ПВ-11			1,6-3	-						
2-ПВ-12			2,5-6	0,8-9						
2-ПВ-13			4-10	-						
2-ПВ-14			8-20							
2-ПВ-15			16-40							
2-ПВ-16			30-60							
2-ПВ-17			50-120							
2-ПВ-18			100-200	6-200						
2-ПВ-19		0,8-2	-	24	57	124				
2-ПВ-20		1,6-3	-							
2-ПВ-21		2,5-6	0,8-9							
2-ПВ-22		4-10	-							
2-ПВ-23		8-20								
2-ПВ-24		16-40								
2-ПВ-25		30-60								
2-ПВ-26		50-120								
2-ПВ-27		100-200	6-200							
2-ПВ-28		0,8-2	-	48	28,5	136				
2-ПВ-29		1,6-3	-							
2-ПВ-30		2,5-6	0,8-9							
2-ПВ-31		4-10	-							
2-ПВ-32		8-20								
2-ПВ-33		16-40								
2-ПВ-34		30-60								
2-ПВ-35		50-120								
2-ПВ-36		100-200	6-200							

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%
			механический выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-ОГ-01	ТЭ099.194М1 —	01	0,8-2	-	20	68.6	28	735	под кулачки	184
2-ОГ-02			1,6-3							
2-ОГ-03			2,5-6							
2-ОГ-04			4-10							
2-ОГ-05			8-20							
2-ОГ-06			16-40							
2-ОГ-07			30-60							
2-ОГ-08			50-120							
2-ОГ-09			100-200							
2-ОГ-10			0,8-2							
2-ОГ-11			1,6-3							
2-ОГ-12			2,5-6							
2-ОГ-13			4-10							
2-ОГ-14			8-20							
2-ОГ-15			16-40							
2-ОГ-16			30-60							
2-ОГ-17			50-120							
2-ОГ-18			100-200							
2-ОГ-19			120-240							
2-ОГ-20			200-480							
2-ОГ-21			400-800							
2-ОГ-22			4-10							
2-ОГ-23			8-20							
2-ОГ-24			16-40							
2-ОГ-25			30-60							
2-ОГ-26			50-120							
2-ОГ-27			100-200							
2-ОГ-28			120-240							
2-ОГ-29			200-480							
2-ОГ-30			400-800							
2-ПГ-01	—	01	0,8-2	-	20	68.6	28	735	под кулачки	184
2-ПГ-02			1,6-3							
2-ПГ-03			2,5-6							
2-ПГ-04			4-10							
2-ПГ-05			8-20							
2-ПГ-06			16-40							
2-ПГ-07			30-60							
2-ПГ-08			50-120							
2-ПГ-09			100-200							
2-ПГ-10			0,8-2							
2-ПГ-11			1,6-3							
2-ПГ-12			2,5-6							
2-ПГ-13			4-10							
2-ПГ-14			8-20							
2-ПГ-15			16-40							
2-ПГ-16			30-60							
2-ПГ-17			50-120							
2-ПГ-18			100-200							
2-ПГ-19			120-240							
2-ПГ-20			200-480							
2-ПГ-21			400-800							
2-ПГ-22			4-10							
2-ПГ-23			8-20							
2-ПГ-24			16-40							
2-ПГ-25			30-60							
2-ПГ-26			50-120							
2-ПГ-27			100-200							
2-ПГ-28			120-240							
2-ПГ-29			200-480							
2-ПГ-30			400-800							
2-ПГ-31	—	01	0,8-2	-	40	34.3	28	735	под кулачки	223
2-ПГ-32			1,6-3							
2-ПГ-33			2,5-6							
2-ПГ-34			4-10							
2-ПГ-35			8-20							
2-ПГ-36			16-40							
2-ПГ-37			30-60							
2-ПГ-38			50-120							
2-ПГ-39			100-200							
2-ПГ-40			0,8-2							
2-ПГ-41			1,6-3							
2-ПГ-42			2,5-6							
2-ПГ-43			4-10							
2-ПГ-44			8-20							
2-ПГ-45			16-40							
2-ПГ-46			30-60							
2-ПГ-47			50-120							
2-ПГ-48			100-200							
2-ПГ-49			120-240							
2-ПГ-50			200-480							
2-ПГ-51			400-800							
2-ПГ-52			4-10							
2-ПГ-53			8-20							
2-ПГ-54			16-40							
2-ПГ-55			30-60							
2-ПГ-56			50-120							
2-ПГ-57			100-200							
2-ПГ-58			120-240							
2-ПГ-59			200-480							
2-ПГ-60			400-800							

Продолжение таблицы 2

Обозначение исполнения	Обозначение основного конструкторского документа	Пределы регулирования ограничителя крутящего момента, Н·м	Предельное число оборотов выходного вала, об		Частота вращения выходного вала, об/мин (предельное отклонение ±20%)	Передаточное число		Максимальное усилие на маховике, Н	Исполнение выходного вала	Масса с двигателем , кг, ±10%
			механический выключатель	ЭБКВ		от выходного вала к двигателю	от выходного вала к маховику			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-ОД-01	ТЭ099.195М1 — 01	от 2500 до 5000	0,8-2,3	-	9.5	147.5	60.2	735	под кулачки	420
2-ОД-02			1,8-4							
2-ОД-03			3-7							
2-ОД-04			5-12							
2-ОД-05			10-24							
2-ОД-06			20-50							
2-ОД-07			30-60							
2-ОД-08			50-120							
2-ОД-09			100-200							
2-ОД-10		0,8-2,3	464							
2-ОД-11		1,8-4								
2-ОД-12		3-7								
2-ОД-13		5-12								
2-ОД-14		10-24								
2-ОД-15		20-50								
2-ОД-16		30-60								
2-ОД-17		50-120								
2-ОД-18		100-200								
2-ПД-01	— 19	от 2500 до 5000	0,8-2,3	0,8-30	-	25-200	-	-	-	420
2-ПД-02			1,8-4							
2-ПД-03			3-7							
2-ПД-04			5-12							
2-ПД-05			10-24							
2-ПД-06			20-50							
2-ПД-07			30-60							
2-ПД-08			50-120							
2-ПД-09			100-200							
2-ПД-10		0,8-2,3	464							
2-ПД-11		1,8-4								
2-ПД-12		3-7								
2-ПД-13		5-12								
2-ПД-14		10-24								
2-ПД-15		20-50								
2-ПД-16		30-60								
2-ПД-17		50-120								
2-ПД-18		100-200								

Примечания

1 Диапазоны предельных чисел оборотов могут быть изменены по заказу потребителя.

2 Исполнения электроприводов с ЭБКВ могут заменять соответствующие исполнения электроприводов с механическим выключателем по параметру «Предельное число оборотов» (например, исполнение 2-ПА-08 с ЭБКВ заменяет исполнения с 2-ПА-01 по 2-ПА-07 с механическим выключателем.

3 При поставке вместе с ПМУ масса электропривода увеличивается на 1.5 кг, при поставке с переходником массы электропривода и переходника суммируются.

1.2 Устройство и работа

1.2.1 Электропривод типа М (рисунок 14)

В корпусе электропривода смонтированы узлы редуктора и моментной муфты. К корпусу крепится переходник, в котором установлены узлы электродвигателя и микровыключателей.

Для герметизации внутренних полостей электропривода между корпусом, переходником, крышками и вращающимися деталями предусмотрены прокладки и уплотнительные кольца.

Работа электропривода типа М при электрическом управлении

При электрическом управлении кулачки зубчатого колеса 1 сцеплены с кулачками муфты 34, соединенной с выходным валом 4 при помощи шпонки.

Вращение от электродвигателя 18 через колеса силового редуктора 16, 15, 14, 9 и 8 передается колесу 1, которое муфтой 34 передает вращение выходному валу. Одновременно с вращением выходного вала через червяк 25 и червячное колесо 23 вращение передается путевому валику 26, который кулачками 27 и 28 воздействует на кнопки путевых микровыключателей 30, 31. Валик 26 передает вращение стрелке местного указателя положения 29 и шестерне 43, которая через зубчатое колесо 41 воздействует на резисторный датчик сигнализатора положения 42.

При работе от электродвигателя маховик 24 ручного управления постоянно вращается.

Работа электропривода типа М при ручном управлении

Для работы вручную необходимо посредством муфты 34 отсоединить выходной вал 4 от планетарного редуктора. Для этого следует повернуть ручку 35 в положение «Р». Ручка 35 закреплена на валике 36, на котором установлен рычаг 3; поворачиваясь вместе с валиком 36, рычаг расцепит кулачки муфты 34 и колеса 1. В случае отсутствия фиксации при включении ручки 35 в положение «Р» необходимо, предварительно отпустив ручку в исходное положение, повернуть маховик 24 на 10-15° в любую сторону. На валике 36 установлена также втулка 11 с пружиной 13 и фиксатором 2. При повороте валика фиксатор 2 скользит по скосу колеса 1, западает в расточку и удерживается там буртиком колеса. Вращение от маховика 24 непосредственно передается выходному валу.

Перевод с ручного управления на электрическое производится автоматически, одновременно с запуском электродвигателя. При повороте колеса 1 фиксатор 2 попадает в паз на стопорном буртике колеса. Пружина 33 перемещает муфту до сцепления с кулачками колеса, поворачивая рычаг вместе с валиком 36, втулкой 11, фиксатором 2 и ручкой 35 в положение электрического управления.

Во избежание поломки электропривода не допускается попытка перевода электропривода с ручного управления в электрическое с помощью ручки 35.

Работа муфты ограничения крутящего момента

Узел муфты ограничения крутящего момента электропривода типа М состоит из рейки 10, которая удерживается в нейтральном положении тарированной пружиной 12; зубчатого колеса 6 и моментного валика 20, на котором установлены моментные кулачки 5 и 17; промежуточных рычагов 21 и 22, моментных микровыключателей 19 и 32, блокировочных рычагов 39, 40.

Узел приводится в действие от тормозного колеса 7 планетарного редуктора. При достижении запорным устройством арматуры предельной, заранее отрегулированной величины крутящего момента в положении «Закрыто» или «Открыто», либо в случае заклинивания в промежуточном положении выходной вал 4, колесо 1 и блок колес 8 останавливаются. Остальные шестерни редуктора продолжают вращаться и поворачивают

тормозное колесо 7, которое, в свою очередь, перемещает рейку 10. Рейка сжимает пружину 12, дающую в зависимости от момента на выходном валу определенный угол поворота колесу 6 и валику 20 с находящимися на нем кулачками 5 и 17, которые воздействуют соответственно на рычаги 21 и 22. Промежуточные рычаги отводятся в сторону, освобождая моментные рычаги и отпуская кнопки микровыключателей 19 и 32, которые отключают электродвигатель.

Комплектация электропривода в зависимости от типа соединения со шпинделем арматуры

Выходной вал электропривода имеет исполнение для соединения со шпинделем арматуры — «под кулачки» (рисунок 7).

При заказе электропривода на арматуру с исполнением «под квадрат» дополнительно прилагается переходная втулка, которая устанавливается заказчиком на выходном валу электропривода (рисунок 6).

1.2.2 Электропривод типа А (рисунок 15)

В корпусе электропривода смонтирован планетарный редуктор, состоящий из тормозной шестерни 5, эксцентрикового вала 6, двухвенцового сателлита 7 и ведущей шестерни 8, которая закреплена на выходном валу 9.

Узел моментной муфты состоит из вала 30, червяка 11, поджатого с двух сторон пружинами 10 и гайками 13. Опорами валу 30 служат крышки, крепящиеся к корпусу.

На одном из концов вала 30 установлен маховик 31 для ручного управления электроприводом.

Червяк 11 соединен при помощи скобы с зубчатым сектором 33, который через шестерню 32 поворачивает валик 29. На валике 29 установлены моментные кулачки 23 и 28. Воздействие кулачков 23 и 28 на микровыключатели 21 и 25 осуществляется через промежуточные рычаги 22, 26 и моментные — 34, 35.

Установка моментных микровыключателей в исходное положение осуществляется посредством блокировочных рычагов 20 и 24, которые установлены на путевом валике 19 и имеют с ним фрикционную связь.

Узел путевых выключателей включает в себя валик 19, на котором установлено червячное колесо 12, передающее последнему вращение от червяка 14. На валике 19 установлены:

- кулачки 17, 48, управляющие технологическими микровыключателями 18, 49;
- стрелка местного указателя 27;
- зазоровыбирающая шестерня 38, передающая вращение через блок колес на потенциометр 36.

Узел быстрого действия путевых выключателей состоит из:

- шестерни 43 и фрикционной муфты, установленных на валике 42;
- рычага 40, взаимодействующего с вилкой 45;
- путевых микровыключателей 46, 47, управляемых вилкой 45.

В целях герметизации внутренних полостей электропривода предусмотрены уплотнительные устройства.

Работа электропривода типа А при электрическом управлении

Вращение от электродвигателя 1 через цилиндрическую передачу и кулачковые муфты 2 и 3 передается эксцентриковому валу 6 и сателлиту 7, так как шестерня 5 заторможена червяком 11 и пружинами 10, то сателлит 7, обкатываясь по ней, вращает ведущую шестерню 8 и жестко связанный с ней вал 9, который приводит во вращение вал запорной арматуры.

С вала 9 колеса 16 и 15, червячную пару 14 и 12, вращение передается на вал 19.

Моментные кулачки 23 и 28 получают движение от осевого перемещения червяка 11 через зубчатый сектор 33, колесо 32 и вал 29.

При электрическом управлении электроприводом возможно вращение маховика с небольшой скоростью, что не является признаком неисправности.

Работа электропривода типа А при ручном управлении

При ручном управлении вращение от маховика 31 через вал 30, червяк 11 передается шестерне 5, которая вращает сателлит 7 вокруг неподвижного эксцентрикового вала 6, заторможенного конусом 3, который поджат пружиной 4, и далее на колесо 8 и вал 9.

Работа муфты ограничения крутящего момента

При достижении запорным устройством арматуры предельной величины крутящего момента в положении «Закрыто» или «Открыто», либо в случае заклинивания в промежуточном положении выходной вал 9 с колесом 8 останавливается. Так как вал электродвигателя 1 продолжает вращаться, сателлит 7, обкатываясь по колесу 8, заставит повернуться шестерню 5, которая переместит в осевом направлении червяк 11. Поступательное движение червяка 11 преобразуется во вращательное движение моментных кулачков 23 и 28 с помощью сектора 33 и колеса 32. Кулачки 23 и 28 поворачиваясь, дают возможность рычагам 22 и 26 освободить кнопки микровыключателей 21, 25 и разомкнуть цепь электродвигателя.

1.2.3 Электроприводы типов Б, В, Г (рисунки 16, 17)

Электроприводы типов Б, В, Г имеют аналогичную конструкцию.

Корпус литой, к нему крепятся узел путевых и моментных выключателей (для электроприводов исполнения «О» узел заключен в герметичную коробку), переходник и электродвигатель 1. В корпусе установлены на подшипниках шлицевой вал 28 с червяком 30 и выходной вал 27 с червячным колесом 37. На шлицевом валу с червяком смонтирована муфта ограничения крутящего момента. На продолжении оси шлицевого вала расположен узел ручного дублера с маховиком 5, цилиндрическое колесо 4 с кулачками свободно установлено на шлицевом валу. К корпусу крепится плита с зубчатым колесом 9 и червячной парой 35 и 36 для передачи движения к узлу путевых и моментных выключателей. Для герметизации внутренних полостей электроприводов в местах неподвижных и подвижных соединений деталей предусмотрены уплотнительные устройства. Для электроприводов типа Б с частотой вращения выходного вала $11 \frac{об}{мин}$ между электродвигателем и цилиндрическим редуктором устанавливается дополнительный планетарный редуктор (см. рисунок 17). В этом случае при пуске электродвигателя вращение к выходному валу 27 передается через цилиндрические колеса 52, 53, 54 планетарного редуктора, цилиндрические колеса 2, 3 и далее аналогично указанному выше.

Узел путевых и моментных выключателей включает в себя валик 42 (рисунок 16), на котором установлено червячное колесо 29, передающее последнему вращение от червяка 31. На валике 42 установлены:

- кулачки 22, 24, управляющие путевыми микровыключателями 21, 23;
- стрелка местного указателя 15;

— зазоровыбирающая шестерня 39, передающая вращение через блок колес на потенциометр 40.

Узел быстрогодействия концевых выключателей состоит из:

- шестерни 47 и фрикционной муфты, установленных на валике 46;
- рычага 44, взаимодействующего с вилкой 49;
- концевых микровыключателей 50, 51, управляемых вилкой 49.

Узел моментных выключателей состоит из:

- моментных кулачков 20, 25;
- промежуточных рычагов 19, 33;
- моментных рычагов 17, 32;
- блокировочных рычагов 18, 26;

—микровыключателей 16, 34.

Работа электроприводов типов Б, В, Г при электрическом управлении

При электрическом управлении кулачки муфты 6 находятся в зацеплении с кулачками цилиндрического колеса 4, а кулачковая муфта 7 маховика и кулачки шлицевого вала 28 расцеплены, вследствие чего невозможна передача вращения от электродвигателя к маховику.

При пуске электродвигателя вращение к выходному валу 27 передается через цилиндрические колеса 2, 3 и 4, кулачковую муфту 6, шлицевой вал 28, червяк 30 и червячное колесо 37. Через зубчатую пару 38 и 9, червячную пару 36 и 35 вращение передается червячной паре 29 и 31, и стрелке местного указателя 15.

Работа электроприводов типов Б, В, Г при ручном управлении

При ручном управлении электроприводом необходимо ручку 8 дослать вперед до сцепления кулачков втулки 7 с кулачками шлицевого вала 28. В случае попадания кулачков в упор друг на друга необходимо повернуть маховик 5 в любом направлении до сцепления кулачков.

Маховик необходимо вращать плавно, без рывков. При самопроизвольном переключении с ручного управления на электрическое ручку 8 необходимо дослать в исходное положение.

В н и м а н и е .

Для исключения вращения маховика при пуске электродвигателя необходимо повернуть маховик на 5-10° в направлении, противоположном рабочему.

При включении электродвигателя 1 кулачки цилиндрического колеса 4 скользят по винтовой поверхности кулачков муфты 6 и муфта перемещается по валу 28 в сторону маховика 5 до тех пор, пока кулачки муфты 6 не совместятся с прямым участком кулачков колеса 4. При перемещении вдоль вала 28 муфта 6 через шток выводит втулку 7 из зацепления с кулачками шлицевого вала 28.

Работа муфты ограничения крутящего момента

При достижении запорным устройством арматуры предельной величины крутящего момента в положении «Закрыто» или «Открыто», либо в случае заклинивания в промежуточном положении выходной вал 27 с червячным колесом 37 останавливается, а червяк 30, ввинчиваясь в венец червячного колеса 37 вследствие продолжающегося вращения ротора электродвигателя 1, начинает перемещение по шлицам в осевом направлении, сжимая пружину 39. Величина сжатия пружины обусловлена необходимым усилием уплотнения и устанавливается при настройке электропривода. Поступательное движение червяка 30 преобразуется во вращательное движение моментных кулачков 20 и 25 с помощью рычага 10, оси 11, зубчатого сектора 12, цилиндрического колеса 13 и муфты 14. Моментные кулачки 20 и 25, поворачиваясь, дают возможность рычагам 19 и 33 через моментные рычаги 17 и 32 освободить кнопки микровыключателей 16, 34 и разомкнуть электрическую цепь электродвигателя 1.

1.2.4 Электропривод типа Д

Электроприводы типа Д представляют собой соответствующие исполнения электроприводов типа Г, к выходному валу которых присоединен планетарный редуктор (кинематическая схема приведена на рисунке 18).

Работа электроприводов типов Д аналогична работе электроприводов типов Б, В, Г

1.2.5 Состав и устройство ЭБКВ

ЭБКВ состоит из:

- электронного блока;
- пульта настройки (ПН).

Электронный блок состоит из платы процессора (ПП), платы индикации (ПИ), датчиков момента и пути (для преобразования угловых перемещений путевого и моментного валиков электропривода в электронные сигналы). Клеммная колодка для подключения ЭБКВ смонтирована на плате процессора.

Плата индикации выполняет следующие функции:

- индикацию крайних положений запорного устройства арматуры и степень открытия в процентах;
- факт срабатывания муфты ограничения крутящего момента;
- направление вращения вала электропривода как при наличии силового питания, так и от резервного источника.

2 Электрическая схема управления

Для управления электроприводами применяется схема, один из вариантов которой (при работе арматуры без уплотнения) приведен на рисунке 23.

Включение электропривода в сторону закрытия (открытия) происходит при нажатии кнопки «ЗАКРЫТЬ» («ОТКРЫТЬ») на ПМУ при нажатой кнопке «РАЗРЕШЕНИЕ», при условии, что электропривод не находится в положении «Закрыто» («Открыто») или «Авария» (см. таблицу на рисунке 23).

Отключение электропривода в сторону закрытия (открытия) происходит в результате срабатывания концевого микровыключателя SQТ1 (SQС1), в результате чего загорается сигнальная лампа «ЗАКРЫТО» («ОТКРЫТО») на ПМУ.

Отключение электропривода может произойти при срабатывании микровыключателей муфты ограничения крутящего момента SQFT1 или SQFC1, при этом загорается сигнальная лампа «МОМЕНТАЯ МУФТА» на ПМУ. Это свидетельствует об аварийном режиме срабатывания электропривода.

При вращении выходного вала электропривода в обратную сторону, микровыключатель SQТ1 (SQС1) возвращается в исходное положение, о чем свидетельствует погасание сигнальной лампы «ЗАКРЫТО» («ОТКРЫТО») на ПМУ.

При работе электропривода с уплотнением в сторону закрытия применяется схема, приведенная на рисунке 24, при работе с уплотнением в обе стороны — схема на рисунке 25. В этом случае остановка электропривода в сторону закрытия (закрытия и открытия) происходит при срабатывании микровыключателя муфты ограничения крутящего момента SQFT1 (SQFT1 и SQFC1).

На рисунках 33, 34, 35 приведены схемы управления электроприводами без переключателей между контактами 8, 12, 16, 20. На рисунке 36 приведена схема соединений электроприводов исполнения с ЭБКВ.

На рисунках 37, 38, 39, 40, 41, 42 приведены схемы управления электроприводами исполнения для 24(48)В.

Штатные концевые выключатели и выключатели муфты ограничения крутящего момента обеспечивают коммутацию в цепях постоянного тока напряжением от 15 до 30 В при токе через замкнутые контакты от 0,2 до 3 А и в цепях переменного тока частотой 50 Гц с напряжением до 220 В при токе через замкнутые контакты до 1,5 А, при этом падение напряжения на замкнутых контактах микровыключателей не превышает 0,26 В. Собственное время срабатывания не более 0,04 с при прямом и обратном ходе.

Для обеспечения работоспособности электроприводов в слаботочных цепях постоянного тока напряжением 24 В, при токе от 1 до 400 мА, электроприводы по спецзаказу могут быть укомплектованы микровыключателями Д3031. При заказе данных электроприводов дополнительно в условное обозначение добавлено «24DC».

Условные обозначения, применяемые на электрических схемах:

A1 — ПМУ;

A2 — электропривод;

M	— электродвигатель;
SQC1	— концевой микровыключатель (реле) открытия;
SQT1	— концевой микровыключатель (реле) закрытия;
SQFC1	— моментный микровыключатель (реле) открытия;
SQFT1	— моментный микровыключатель (реле) закрытия;
SQC2	— путевой микровыключатель (реле) открытия (дополнительный);
SQT2	— путевой микровыключатель (реле) закрытия (дополнительный);
KM1	— магнитный пускатель открытия;
KM2	— магнитный пускатель закрытия;
HL1	— сигнальная лампа «ЗАКРЫТО»;
HL2	— сигнальная лампа «МОМЕНТАНАЯ МУФТА»;
HL3	— сигнальная лампа «ОТКРЫТО»;
QF1	— автоматический выключатель;
SB1	— кнопка управления «РАЗРЕШЕНИЕ»;
SB2	— кнопка управления «ЗАКРЫТЬ»;
SB3	— кнопка управления «СТОП»;
SB4	— кнопка управления «ОТКРЫТЬ»;
FU1	— предохранитель.

3 Подготовка к работе, регулировка и настройка

3.1 Арматура, на которой возможна установка электроприводов, делится по способу уплотнения на три вида:

первый вид — арматура, не требующая принудительного уплотнения в положениях «Закрыто» и «Открыто»;

второй вид — арматура, требующая принудительного уплотнения только в положении «Закрыто»;

третий вид — арматура, требующая принудительного уплотнения в положениях «Закрыто» и «Открыто».

3.2 В электроприводах, установленных на арматуру первого вида, необходимо:

—настроить концевые выключатели для автоматического отключения электропривода и сигнализации крайних положений запорного устройства арматуры;

—настроить муфту ограничения крутящего момента на максимальный момент для данного типа арматуры в сторону открытия и закрытия. В данном случае муфта выполняет роль предохранительного устройства на случай аварийного заедания затвора арматуры или отказа концевых выключателей в крайних положениях.

3.3 В электроприводах, установленных на арматуру второго вида, необходимо:

—настроить муфту ограничения крутящего момента для автоматического отключения электропривода в положении «Закрыто» и на случай аварийной перегрузки по пути в сторону закрытия;

—настроить концевые выключатели для сигнализации положения «Закрыто» и автоматического отключения электропривода при достижении запорным устройством положения «Открыто»;

—настроить муфту ограничения крутящего момента в сторону открытия на максимальный момент на случай аварийного заедания арматуры по пути в сторону открытия или отказа концевого выключателя открытия.

3.4 В электроприводах, установленных на арматуру третьего вида, необходимо:

—настроить муфту ограничения крутящего момента на величины, требуемые для автоматического отключения электропривода в положениях «Закрыто», «Открыто» или в случае аварийной перегрузки по пути;

—настроить концевые выключатели для сигнализации крайних положений.

3.5 Для настройки путевых выключателей необходимо (рисунок 26):

—перевести запорное устройство арматуры в требуемое положение вращая маховик;

—ослабить гайку путевых кулачков на валике;

—повернуть соответствующий кулачок закрытия или открытия к выступу соответствующего рычага до срабатывания контакта (при этом слышен характерный щелчок) и получения сигнала на пульте управления и закрепить гайку в этом положении.

3.6 Настройку муфты ограничения крутящего момента следует производить в следующем порядке (рисунки 27, 28):

—установить запорное устройство арматуры в любом промежуточном положении, вращая маховик;

—убедиться в том, что силовые элементы муфты ограничения крутящего момента находятся в среднем положении, т.е. не нагружены, поворачивая маховик в обе стороны на 30—50°;

—ослабить гайку на моментном валике и установить кулачки открытия и закрытия так, чтобы риски на них совпали с делением шкалы, соответствующим требуемому крутящему моменту, руководствуясь графиком настройки, приведенным в паспорте электропривода;

—закрепить гайку.

Расположение микровыключателей в узле путевых и моментных выключателей указано на рисунках 30, 31.

3.7 При настройке электроприводов на многооборотной арматуре допускается перемещать запорное устройство арматуры с помощью электродвигателя. При этом электродвигатель следует отключить нажатием кнопки «Стоп» в момент, когда запорное устройство не дошло до конечного положения 5—15% пути, и далее привести запорное устройство в нужное положение с помощью маховика.

Например, для перемещения запорного устройства из положения «Закрыто» на 35 оборотов в сторону «Открыто», необходимо отключить электродвигатель за 4—6 оборотов.

3.8 Настройку концевых выключателей производить в следующем порядке (рисунок 29):

а) вращая маховик, перевести запорное устройство в положение «Открыто», после этого отпустить гайку 4, кулачок 1 повернуть против часовой стрелки, чтобы начало паза кулачка было расположено напротив ролика рычага 3, затянуть гайку 4;

б) вращая маховик, перевести запорное устройство в противоположное крайнее положение, после этого отпустить гайку 4, кулачок 2 повернуть по часовой стрелке так, чтобы начало паза кулачка было расположено напротив ролика рычага 3, затянуть гайку 4.

По окончании настройки проверить срабатывание концевых выключателей при работе от электродвигателя.

3.9 Настройку сигнализатора положения запорного органа следует проводить только при первоначальной установке, либо при регламентных работах. При этом следует соблюдать следующий порядок действий:

—подать питание на схему сигнальных цепей (в соответствии с рисунком 25б), убедиться, что на электронной плате горит зеленый светодиод;

—установить исполнительный механизм электропривода в то крайнее положение, которому будет соответствовать выходной ток 4 мА;

—нажать кнопку на электронной плате до загорания красного светодиода (примерно на 3 сек);

—установить исполнительный механизм в другое крайнее положение (ему будет соответствовать выходной ток 20 мА);

—вновь нажать кнопку на электронной плате до отключения красного светодиода;

—перемещением исполнительного механизма убедиться в правильности работы указателя.

Примечание. В режиме настройки ток в сигнальных цепях равен 24 мА.

Для исключения влияния промышленных помех рекомендуется в качестве источника питания использовать гальваническую или аккумуляторную батарею.

Настройка СПЗО сохраняется сколь угодно длительное время, в том числе и при отсутствии напряжения питания.

В режим ИНДИКАЦИИ АВАРИИ СПЗО переходит автоматически из рабочего режима. Индикация аварийного режима заключается в том, что ток в сигнальных цепях устанавливается равным 24 мА.

Причина перехода СПЗО в аварийный режим:

- поворот оси датчика на угол, превосходящий крайние значения на 7°, полученные при настройке;

- выход из строя резисторного датчика СПЗО;

- обрыв цепей связи с ним;

- неправильная настройка СПЗО (более одного оборота вала датчика).

3.10 Для настройки местного указателя необходимо:

- установить запорный орган арматуры в положение «Закрыто»;

- снять стекло, закрывающее стрелку местного указателя;

- ослабить винт, крепящий стрелку, установить последнюю против знака «Закрыто» и закрепить стрелку винтом;

- перевести запорный орган в положение «Открыто»;

- установить стекло, совместив знак «Открыто» с положением стрелки и закрепить стекло;

- проверить настройку местного указателя и сигнализацию на пульте управления, произведя 2-3 пуска электропривода в обоих направлениях.

4 Маркировка и упаковка

4.1 Каждый электропривод снабжается фирменной табличкой, на которой должны быть нанесены на русском языке и (или) языке, указанном в контракте:

- а) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя (для электроприводов, поставляемых внутри страны);

- б) обозначение электропривода;

- в) маркировка «АЭС»;

- г) диапазон крутящего момента, Н·м;

- д) частота вращения выходного вала, об/мин;

- е) предельные числа оборотов выходного вала;

- ж) номинальная мощность двигателя, кВт (указывается на табличке двигателя);

- з) напряжение питания, В (указывается на табличке двигателя);

- и) ток двигателя при номинальной мощности, А (указывается на табличке двигателя);

- л) степень защиты по ГОСТ 14254:

- 1) для электроприводов, устанавливаемых под оболочкой—IP55, вне оболочки—IP54;

- 2) для ПМУ—IP54;

- м) класс изоляции (указывается на табличке двигателя);

- н) масса, кг;

- п) заводской номер электропривода;

- р) год выпуска.

4.2 На табличках электроприводов, предназначенных для экспорта, взамен наименования и (или) товарного знака предприятия-изготовителя следует маркировать надпись «Сделано в России».

4.3 Перед упаковыванием наружные неокрашенные поверхности электроприводов, принятых ОТК, должны быть подвергнуты консервации.

4.4 Консервацию электроприводов следует производить в соответствии с требованиями раздела 10 ГОСТ 9.014.

4.5 В качестве консервантов для поставок на экспорт допускается использовать:

— ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150, вариант защиты ВЗ-4, гарантийный срок защиты — 1 год;

— ЛСП (легко снимаемое покрытие), вариант защиты ВЗ-7, гарантийный срок защиты 2 года;

— НГ-222 марки АФ ТУ 38.401-58-215-98, вариант защиты ВЗ-8, гарантийный срок защиты 3 года.

Для поставок на внутренний рынок – использовать НГ-222 марки АФ ТУ 38.401-58-215-98, вариант защиты ВЗ-8, гарантийный срок защиты-3 года.

4.6 Слой смазки на поверхности деталей не должен иметь разрывов, трещин, пропусков, должен быть однородным по толщине, не должен содержать пузырьков, комков и инородных включений, видимых при внешнем осмотре.

4.7 При расконсервации необходимо детали очистить и промыть в керосине ТУ 38401-58-10 или уайт-спирите ГОСТ 3134 и протереть чистой ветошью.

Детали из резины протереть сухой ветошью.

4.8 Вариант внутренней упаковки электроприводов – ВУ-0 по ГОСТ 9.014.

4.9 Перед упаковыванием электроприводов отверстия корпусов, штуцеров и другие отверстия должны быть закрыты заглушками.

4.10 Категория упаковки – КУ-2 по ГОСТ 23170.

Электроприводы должны быть упакованы в сплошную тару, изготовленную по чертежам предприятия-изготовителя электроприводов.

4.11 Перемещение упакованных электроприводов и отдельных элементов внутри транспортной тары не допускается.

4.12 С электроприводов, подлежащих упаковке, могут быть сняты рукоятки, маховики, ПМУ и другие детали и узлы, затрудняющие упаковку. Все снятые детали должны быть обернуты парафинированной бумагой и упакованы в один ящик с электроприводом. ПМУ, СПЗО типа 2 и ПН в непромокаемой упаковке укладываются в ящик с электроприводом.

4.13 При упаковывании в один ящик нескольких изделий следует закрепить распорками все перемещающиеся узлы и детали.

4.14 Техническая документация на электропривод должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет, который укладывается в ящик.

5 Требования безопасности

5.1 Электроприводы должны соответствовать требованиям безопасности норм и правил в области использования атомной энергии, ГОСТ 12.2.063-15.

5.2 Эксплуатация электроприводов производится с соблюдением требований «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

5.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током электроприводы относятся к изделиям класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

5.4 Между электроприводами и строительными конструкциями предусмотрены проходы, обеспечивающие безопасное обслуживание в соответствии с требованиями ПУЭ.

5.5 К монтажу и управлению электроприводами допускается только специально подготовленный персонал, прошедший соответствующий инструктаж по технике безопасности.

5.6 Запрещается использовать электроприводы в длительном режиме под максимальной нагрузкой при ПВ, превышающей ПВ двигателей.

5.7 Броня и оболочка кабеля должны быть заземлены при установке на объекте.

5.8 Электропривод должен быть надежно занулен.

5.9 Приступая к разборке электропривода, следует убедиться, что электропривод отключен от сети и на пульте управления вывешена табличка с надписью «Не включать, работают люди».

5.10 Разборку и сборку электроприводов производить только исправным инструментом.

5.11 Материалы, гальванические и лакокрасочные покрытия электроприводов не должны оказывать вредных воздействий на окружающую среду.

5.12 На контакты одного микровыключателя нельзя подавать два напряжения с различными величинами или фазами.

5.13 Изоляция электрических цепей по физико-химическим свойствам должна соответствовать требованиям пожарной безопасности для АС, т.е. не должна распространять горение.

5.14 Для смазки в электроприводах должны применяться только огнестойкие смазочные материалы.

Электроприводы должны быть пожаробезопасными в соответствии с ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0.

Уровень звука при работе электроприводов вхолостую не должен превышать 80 дБа на расстоянии два метра от его наружного контура.

5.15 Строповку электроприводов типов А, Б, В, Г, Д осуществлять по схемам, приведенным на рисунках 19, 20, 21, 22.

6 Порядок установки

6.1 Электроприводы могут устанавливаться непосредственно на арматуру или на колонках дистанционного управления и сохраняют работоспособность в любом пространственном положении, если электродвигатель не находится под электроприводом.

6.2 К монтажу электроприводов допускаются лица, изучившие устройство электроприводов, правила техники безопасности и требования настоящего руководства.

6.3 Расконсервацию электроприводов необходимо производить непосредственно перед установкой их на арматуру.

6.4 Перед монтажом электроприводов следует проверить:

состояние электроприводов;

наличие и состояние технической документации;

легкость перемещения подвижных деталей при работе от маховика.

6.5 Электропривод подключается к сети согласно схеме. Перед подключением запорное устройство арматуры устанавливается в промежуточное положение при помощи маховика.

Для электроприводов присоединение кабелей потребителя осуществляется с помощью двух отдельных сальниковых вводов:

— для цепей электродвигателя;

— для цепей сигнализации и управления.

Используется кабель с медными жилами. Кабели должны быть разделены на всем протяжении от сальниковых вводов до клеммников.

Рекомендуемые сечения жил, диапазоны диаметров внешних кабелей для цепей двигателя, цепей сигнализации и управления приведены в таблице 6.

Конструкция кабельного ввода сигнальных цепей обеспечивает возможность дополнительной герметизации термоусадочным элементом.

6.6 После монтажа следует проверить:

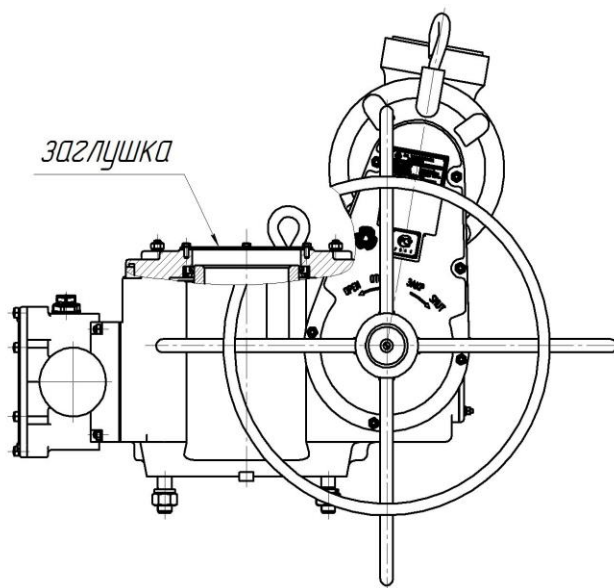
сопротивление изоляции, которое должно быть не менее 20 МОм при нормальных климатических условиях (если сопротивление изоляции ниже 20 МОм — электропривод необходимо просушить);

работу электропривода от маховика;

работу электропривода от электродвигателя;

настройку на открытие и закрытие и четкость срабатывания сигнализации.

Если максимальный выход штока арматуры над присоединительным фланцем превышает значения, указанные в таблице, заглушку необходимо снять с электропривода.



Б	215 мм
В	265 мм
Г	310 мм
Д	590 мм

6.7 Перед пуском электропривода от электродвигателя необходимо убедиться в правильности подключения фаз. Для этого следует вывести запорное устройство арматуры в промежуточное положение и нажать кнопку «Открытие». При правильном подключении выходной вал электропривода должен вращаться против часовой стрелки.

6.8 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

6.9 Перечень заменяемых деталей при эксплуатации электроприводов приведен в таблице 4.

6.10 Перечень ЗИП на гарантийный период эксплуатации электроприводов приведен в таблице 4а.

Необходимость поставки ЗИП указывается потребителем при заказе.

Таблица 3 — Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Метод устранения
При нажатии пусковых кнопок ротор электродвигателя не вращается	Неисправна силовая цепь или магнитный пускатель	Проверить силовую цепь и магнитный пускатель
	Нет напряжения на щите управления	Устранить неисправность
При достижении затвором арматуры положения «Закрыто» или «Открыто» электродвигатель не отключается		Немедленно остановить электропривод и произвести следующее:
	Разрегулировался путевой или моментный кулачок закрытия (открытия)	Настроить путевой или моментный кулачок закрытия (открытия) и надежно закрепить его
	Отказал концевой или моментный микровыключатель закрытия (открытия)	Заменить концевой или моментный микровыключатель закрытия (открытия), после чего необходимо перетарировать электропривод
Во время хода на закрытие арматуры электропривод остановился и на пульте управления загорелась лампа «Муфта»	Заедание подвижных частей арматуры или электропривода	Включить электропривод в обратном направлении и проверить пуск электропривода в том направлении, в котором произошло заедание. Если при повторном пуске произойдет остановка электропривода, надо выяснить причину и устранить неисправность
В крайних положениях затвора арматуры на пульте управления не горят лампы «Закрыто» и «Открыто»	Перегорели лампы	Заменить лампы
	Разрегулировались путевые кулачки	Настроить путевые кулачки и надежно закрепить их
	Отсутствует напряжение в цепи управления	Проверить цепь управления, устранить неисправность и подать напряжение в цепь управления
На пульте управления одновременно горят лампы «Закрыто» и «Открыто»	Короткое замыкание между проводами, идущими к концевому выключателю	Найти место замыкания и устранить неисправность
Во время хода электропривода стрелка местного указателя не вращается	Отвернулся винт, крепящий стрелку местного указателя	Установить стрелку в положение, соответствующее положению арматуры и надежно закрепить стрелку винтом
Недопустимые утечки между уплотнительными поверхностями арматуры	Недостаточен крутящий момент	Проверить крепление кулачков моментной муфты Проверить соответствие фактического крутящего момента указанному на графике Проверить состояние запорной арматуры
	Между уплотнительными поверхностями попали твердые частицы	Прочистить проход арматуры
При закрытии или открытии вручную маховик вращается с трудом или не вращается	Заедание подвижных частей арматуры или электропривода	Вращая маховик в обратном направлении, проверить закрытие или открытие. Если после этого заедание остается, выявить причину и устранить неисправность

Таблица 4 — Перечень заменяемых деталей при эксплуатации электроприводов

Обозначение	Наименование	Исполнения электропривода	Количество	Место установки
Электропривод типа М		ТЭ099.190М1		
1 ТЭ099.190Б-хх*	Манжета	2-ОМ-01...2-ОМ-30 2-ПМ-01...2-ПМ-30	2	Приводной вал
2 0709.713341.002-04.хх*	Втулка		1	Сальник
3 0709.713341.002-03.хх*	Втулка		1	Сальник
4 0709.713341.002-01.хх*	Втулка		1	Сальник
5 0709.403781.026-01.хх*	Кольцо		4	Планетарный редуктор
6 0709.403781.026-02.хх*	Кольцо		1	Ручной дублер
7 0709.403781.026-19.хх*	Кольцо		1	Ручной дублер
8 0709.403781.026-21.хх*	Кольцо		2	Рейка
9 0709.409943.193-05* или 0709.409943.193-08* или 0709.409943.193-09* или 0709.409943.193-10*	Прокладка		1	Планетарный редуктор
10 0709.506244.403-хх*	Прокладка		2	Между крышкой и корпусом
11 0709.409943.911-хх*	Прокладка		1	Смотровое окно
Электропривод типа А		ТЭ099.191М1		
1 Б099.058ОЕ-хх*	Манжета	2-ОА-01...2-ОА-64 2-ПА-01...2-ПА-64	2	Между корпусом и приводным валом
2 0709.403111.127-01.хх*	Пробка		1	Приводной вал
3 0709.403781.026-01.хх*	Кольцо		4	Путевой моментный вал местного указателя
4 0709.403781.026-02.хх*	Кольцо		2	Ручной дублер
5 0709.403781.026-03.хх*	Кольцо		1	Переходник
6 0709.403781.026-09.хх*	Кольцо		1	Корпус
7 0709.403781.026-12.хх*	Кольцо		1	Под крышку штуцера
8 0709.403781.026-15.хх*	Кольцо		1	Под крышку коробки
9 0709.404141.132-02* или 0709.404141.132-05* или 0709.404141.132-06*	Кольцо уплотнительное		1	Кабельный ввод коробки
10 0709.404141.137-01* или 0709.404141.137-03* или 0709.404141.137-04*	Кольцо уплотнительное		1	Кабельный ввод штуцера
11 0709.409943.604-04* или 0709.409943.604-09* или 0709.409943.604-11* или 0709.409943.604-13*	Прокладка		1	Между переходником и двигателем
12 0709.409943.604-05* или 0709.409943.604-10* или 0709.409943.604-12* или 0709.409943.604-14*	Прокладка		1	
13 0709.409943.911-хх*	Прокладка		1	Между крышкой и стеклом
14 0709.409943.913-хх*	Прокладка		1	Между штуцером и коробкой
15 0709.506122.129-07* или 0709.506122.129-08* или 0709.506122.129-09* или 0709.506122.129-10*	Прокладка		1	Заглушка корпуса
16 0709.506122.192-04* или 0709.506122.192-09* или 0709.506122.192-10* или 0709.506122.192-11*	Прокладка		2	Ручной дублер
17 0709.506122.192-05* или 0709.506122.192-08* или 0709.506122.192-10* или 0709.506122.192-12* или 0709.506122.192-14*	Прокладка		2	Ручной дублер

Обозначение	Наименование	Исполнения электропривода	Количество	Место установки
18 0709.506124.502-06* или 0709.506124.502-07* или 0709.506124.502-08*	Прокладка	2-ОА-01...2-ОА-64 2-ПА-01...2-ПА-64	1	Между переходником и коробкой
19 0709.506214.001-03* или 0709.506214.001-04* или 0709.506214.001-05*	Прокладка		1	Между переходником и крышкой
20 0709.506244.404-01.хх*	Прокладка		1	Между корпусом и переходником
Электропривод типа Б ТЭ099.192М1				
1 ТЭ099.153А-хх*	Манжета	2-ОБ-01...2-ОБ-19 2-ПБ-01...2-ПБ-19	2	Выходной вал
2 0709.403781.026-01.хх*	Кольцо		1	Кулачковый вал
3 0709.403781.026-05.хх*	Кольцо		1	Втулка крышки переходника
4 0709.403781.026-07.хх*	Кольцо		1	Крышка шлицевого вала
5 0709.403781.026-08.хх*	Кольцо		1	Нижний фланец
6 0709.403781.026-09.хх*	Кольцо		1	Корпус с фланцем нижним по ИСО
7 0709.403781.026-10.хх*	Кольцо		1	Верхний фланец
8 0709.403781.026-01.хх*	Кольцо		4	Путевой моментный вал местного указателя
9 0709.403781.026-12.хх*	Кольцо		1	Под крышку штуцера
10 0709.403781.026-15.хх*	Кольцо		1	Под крышку коробки
11 0709.404141.132-02* или 0709.404141.132-05* или 0709.404141.132-06*	Кольцо уплотнительное		1	Кабельный ввод коробки
12 0709.404141.137-01* или 0709.404141.137-03* или 0709.404141.137-04*	Кольцо уплотнительное		1	Кабельный ввод штуцера
13 0709.409943.902-хх*	Прокладка		1	Между втулками маховика
14 0709.409943.911-хх*	Прокладка		1	Между крышкой и стеклом
15 0709.409943.913-хх*	Прокладка		1	Между штуцером и коробкой
16 0709.409943.948-01.хх*	Прокладка		1	Под крышкой верхнего фланца
17 0709.506122.230-02* или 0709.506122.230-06* или 0709.506122.230-07*	Прокладка		1	Под крышкой тяги
18 0709.506122.735-04* или 0709.506122.735-05* или 0709.506122.735-06* или 0709.506122.735-07*	Прокладка	1	Между корпусом и крышкой	
19 0709.506124.502-01* или 0709.506124.502-06* или 0709.506124.502-07* или 0709.506124.502-08*	Прокладка	1	Между коробкой и корпусом	
20 0709.506234.507-хх*	Прокладка	1	Между переходником и большой крышкой	
21 0709.409943.653-05* или 0709.409943.653-06* или 0709.409943.653-07*	Прокладка	2-ОБ-01; 2-ПБ-01 2-ОБ-02...2-ОБ-19 2-ПБ-02...2-ПБ-19	2 1	Между электродвигателем и переходником
Электропривод типа В ТЭ099.193М1				
1 ТЭ099.154А-хх*	Манжета	2-ОВ-01...2-ОВ-36 2-ПВ-01...2-ПВ-36	2	Приводной вал
2 0709.403781.026-01.хх*	Кольцо		1	Ручной дублер
3 0709.403781.026-05.хх*	Кольцо		1	Ручной дублер
4 0709.403781.026-10.хх*	Кольцо		1	Верхний фланец шлицевого вала
5 0709.403781.026-17.хх*	Кольцо		1	Верхний фланец приводного вала
6 0709.403781.026-01.хх*	Кольцо		4	Путевой моментный вал местного указателя

Обозначение	Наименование	Исполнения электропривода	Количество	Место установки
7 0709.403781.026-12.хх*	Кольцо	2-ОВ-01...2-ОВ-36 2-ПВ-01...2-ПВ-36	1	Под крышку штуцера
8 0709.403781.026-15.хх*	Кольцо		1	Под крышку коробки
9 0709.404141.132-02* или 0709.404141.132-05* или 0709.404141.132-06*	Кольцо уплотнительное		1	Кабельный ввод коробки
10 0709.404141.137-01* или 0709.404141.137-03* или 0709.404141.137-04*	Кольцо уплотнительное		1	Кабельный ввод штуцера
11 0709.409943.911-хх*	Прокладка		1	Между крышкой и стеклом
12 0709.409943.913-хх*	Прокладка		1	Между штуцером и коробкой
13 0709.409943.901-хх*	Прокладка		1	Под двигатель
14 0709.409943.902-03* или 0709.409943.902-04* или 0709.409943.902-05*	Прокладка		1	Ручной дублер
15 0709.409943.948-02.хх*	Прокладка		1	Верхний фланец приводного вала
16 0709.506122.776-хх*	Прокладка		1	Боковая крышка
17 0709.506124.502-06* или 0709.506124.502-07* или 0709.506124.502-08*	Прокладка		1	Под коробку
18 0709.506232.504-04* или 0709.506232.504-05* или 0709.506232.504-06*	Прокладка		1	Между крышкой и переходником
Электропривод типа Г, Д ТЭ099.194М1, ТЭ099.195М1				
1 ТЭ099.194А-хх*	Манжета	2-ОГ-01...2-ОГ-30 2-ПГ-01...2-ПГ-30	2	Приводной вал
2 0709.403781.026-01.хх*	Кольцо		1	Шток ручного дублера
3 0709.403781.026-01.хх*	Кольцо		4	Путевой моментный вал местного указателя
4 0709.403781.026 -05.хх*	Кольцо		1	Кулачковая втулка ручного дублера
5 0709.403781.026-13.хх*	Кольцо		1	Крышка шлицевого вала
6 0709.403781.026-26.хх*	Кольцо		1	Фланец
7 0709.403781.026-12.хх*	Кольцо		1	Под крышку штуцера
8 0709.403781.026-15.хх*	Кольцо		1	Под крышку коробки
9 0709.404141.132-02* или 0709.404141.132-05* или 0709.404141.132-06*	Кольцо уплотнительное		1	Кабельный ввод коробки
10 0709.404141.137-01* или 0709.404141.137-03* или 0709.404141.137-04*	Кольцо уплотнительное		1	Кабельный ввод штуцера
11 0709.409943.902-03* или 0709.409943.902-04* или 0709.409942.902-05*	Прокладка		1	Втулка штока ручного дублера
12 0709.409943.911-хх*	Прокладка		1	Между крышкой и стеклом
13 0709.409943.913-хх*	Прокладка		1	Между штуцером и коробкой
14 0709.409943.948-03.хх*	Прокладка		1	Заглушка фланца
15 0709.506122.776-хх*	Прокладка		1	Крышка моментная
16 0709.506124.502-06* или 0709.506124.502-07* или 0709.506124.502-08*	Прокладка		1	Коробка
17 0709.409943.901-хх*	Прокладка	2-ОГ-01...2-ОГ-09 2-ПГ-01...2-ПГ-09 2-ОГ-22...2-ОГ-30 2-ПГ-22...2-ПГ-30	1	Между электродвигателем и переходником
18 0709.409943.901-01.хх*	Прокладка	2-ОГ-10...2-ОГ-21; 2-ПГ-10...2-ПГ-21 2-ОД-10...2-ОД-18 2-ПД-10...2-ПД-18	1	Между электродвигателем и переходником
19 0709.409943.901-02.хх*	Прокладка	2-ОГ-10...2-ОГ-21 2-ПГ-10...2-ПГ-21	1	Между электродвигателем и переходником

Продолжение таблицы 4

Обозначение	Наименование	Исполнения электропривода	Коли- чество	Место установки
20 0709.506234.502-06* или 0709.506234.502-07* или 0709.506234.502-08*	Прокладка	2-ОГ-01...2-ОГ-09 2-ПГ-01...2-ПГ-09 2-ОГ-22...2-ОГ-30 2-ПГ-22...2-ПГ-30	1	Между переходником и крышкой
21 0709.509943.001-02.хх*	Прокладка	2-ОГ-10...2-ОГ-21 2-ПГ-10...2-ПГ-21	1	Между переходником и крышкой

*- материал изделия в зависимости от исполнения.

Таблица 4 а — Перечень ЗИП на гарантийный период эксплуатации электроприводов

Обозначение	Наименование	Исполнения электропривода	Ед. изм.	Норма расхода	Количество	Место установки
Электропривод типа М ТЭ099.190М1						
1 0709.506244.403-xx* или 0709.506244.403-01.xx* или 0709.506244.403-02.xx* или 0709.506244.403-03.xx*	Прокладка	2-ОМ-01...2-ОМ-30 2-ПМ-01...2-ПМ-30	шт.	на 1 электропривод	1	Между крышкой и корпусом
Электропривод типа А ТЭ099.191М1						
1 0709.403781.026-12.xx*	Кольцо	2-ОА-01...2-ОА-64	шт.	на 1 электропривод	1	Под крышку штуцера
2 0709.403781.026-15.xx*	Кольцо	2-ПА-01...2-ПА-64	шт.		1	Под крышку коробки
Электропривод типа Б ТЭ099.192М1						
1 0709.403781.026-12.xx*	Кольцо	2-ОБ-01...2-ОБ-19	шт.	на 1 электропривод	1	Под крышку штуцера
2 0709.403781.026-15.xx*	Кольцо	2-ПБ-01...2-ПБ-19	шт.		1	Под крышку коробки
Электропривод типа В ТЭ099.193М1						
1 0709.403781.026-12.xx*	Кольцо	2-ОВ-01...2-ОВ-36	шт.	на 1 электропривод	1	Под крышку штуцера
2 0709.403781.026-15.xx*	Кольцо	2-ПВ-01...2-ПВ-36	шт.		1	Под крышку коробки
Электропривод типа Г ТЭ099.194М1, типа Д ТЭ099.195М1						
1 0709.403781.026-12.xx*	Кольцо	2-ОГ-01...2-ОГ-30	шт.	на 1 электропривод	1	Под крышку штуцера
2 0709.403781.026-15.xx*	Кольцо	2-ПГ-01...2-ПГ-30	шт.		1	Под крышку коробки
		2-ОД-01...2-ОД-18				
		2-ПД-01...2-ПД-18				

*- материал изделия в зависимости от исполнения.

7 Техническое обслуживание

7.1 Техническое обслуживание и ремонт электроприводов групп О и П должны производиться согласно графикам технического обслуживания и ремонта, разработанным для комплексов оборудования, устанавливаемых соответственно под герметичной оболочкой и вне оболочки реакторного отделения АЭС. При работе в нормальном режиме электроприводы рассчитаны на проведение ревизии и ремонта через 8-10 лет (70000 - 88000 часов).

7.1а Вероятность безотказной работы в течение 4 лет:

- для электроприводов арматуры систем безопасности при наработке 25 циклов (16 часов) - не менее 0,998;
- для остальных электроприводов, при наработке 3000 циклов (2000 часов) - не менее 0,98.

Назначенный ресурс за межремонтный период – не менее 1500 циклов. Цикл состоит из хода «закрытие-открытие» с перерывами, соответствующими ПВ

7.2 При периодических осмотрах электроприводов необходимо проверить:

- состояние наружных поверхностей электропривода и лакокрасочного покрытия
- состояние крепежных деталей (болтов, гаек и винтов) и их затяжку;
- состояние крепления электропривода к арматуре, крепление крышек, места подвода электрических кабелей;
- соответствие положения стрелки местного указателя крайним положениям запорного органа «Закрыто» и «Открыто»;
- состояние узла путевых выключателей и микровыключателей в нем.

7.3 Все замеченные при осмотре неисправности необходимо устранить.

7.4 Для проведения планового ремонта и при обнаружении неисправности необходимо:

- снять электропривод с арматуры;
- электроприводы, установленные под оболочкой, должны пройти дезактивацию раствором:

$50 \text{ г/л } \text{H}_3\text{PO}_4 + 10 \text{ г/л } \text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2\text{Na}_2 + 0,2 \text{ г/л } \text{C}_7\text{H}_5\text{NS}_2 + 1 \text{ г/л ОП-7}$
(50 г/л ортофосфорной кислоты + 10 г/л динатриевой соли
этилендиаминтетрауксусной кислоты +
+ 0,2 г/л каптакса + 1 г/л сульфанола);

- произвести частичную разборку электропривода для замены резинотехнических деталей в соответствии с таблицей 4;

— произвести смазку в соответствии с таблицей 5, уплотняемые плоские поверхности смазке не подвергать, смазку червячного редуктора производить через каждые 500 циклов, сняв крышку с окна корпуса в соответствии с рисунком 32;

— произвести частичную разборку коробки выключателей для проверки состояния деталей выключателей, замены уплотнительных деталей из резины;

— при обнаружении дефектов микровыключателей, а также коррозии деталей, узел микровыключателей заменить;

— при устранении неисправностей в соответствии с таблицей 3 производится частичная разборка того узла, в котором обнаружен дефект и заменяется деталь или узел на исправные.

По окончании ремонта электропривод следует подвергнуть опробованию вхолостую и затем, если имеется возможность, под нагрузкой 30% от максимальной.

После ремонта и опробования наружные поверхности электропривода должны быть окрашены.

После ремонта электропривода должна быть проверена его настройка на стенде.

Отремонтированный электропривод следует испытать во взаимодействии с арматурой в эксплуатационных условиях.

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

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

По истечении гарантийного срока, с периодичностью один раз в год, необходимо проверять состояние смазки подвижных частей электропривода 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.

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

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

Смазка электроприводов

Таблица 5

Узел	Место смазки	Марка смазки	Способ смазки	Срок смазки
Силовой редуктор	Цилиндрические и червячные передачи	Политерм — многоцелевая с графитом	При сборке заполнить смазкой впадины между зубьями	Через каждые 500 циклов работы электропривода
	Подшипники качения на выходном и шлицевом валах и на рычаге		При сборке заполнить смазкой от 0,5 до 0,7 свободного объема между кольцами	При регламентных работах и капитальном ремонте
Ручной дублер	Подвижные части механизма ручного дублера		При сборке нанести тонкий слой смазки на рабочие поверхности деталей	
Узел муфты крутящего момента	Втулки, шлицевые соединения		При сборке нанести тонкий слой смазки на поверхность деталей	
	Места подвижных соединений металл-резина	ВНИИ НП-282 с добавлением 10% графита ГЛ-1 ГОСТ 5279		

Таблица 6 —Рекомендуемые сечения жил, диапазоны диаметров внешних кабелей для цепей двигателя, цепей сигнализации и управления, цепей ПМУ

Обозначение электропривода	Цепь двигателя				Цепь сигнализации и управления, цепь ПМУ	
	тип двигателя	номинальная мощность двигателя кВт	диапазоны наружных диаметров кабеля, мм	сечение жил кабеля, мм ²	диапазоны наружных диаметров кабеля, мм	сечение жил кабеля, мм ²
2-ОМ-01...-30 2-ПМ-01...-30	АВ-042-4МА1	0,025	12,1...26 9...12*	0,5...0,75	7...9,5 9,6...13 13,1...16,5 16,6...18 18,1...20 20,1...23 23,1...26	0,5...2,5
2-ОА-01...-40 2-ОА-49...-56 2-ПА-01...-40 2-ПА-49...-56	1АС-56А4А5В3 4АС56В4А5 4А56В4А5 АДТ56.00.000	0,18	11...14* 9...12*	0,5...1,5		
2-ОА-41...-48 2-ОА-57...-64 2-ПА-41...-48 2-ПА-57...-64	1АС-63В4А5В3 4АС63А4А5 4А63А4А5 АДТ63.00.000	0,25	11...14* 9...12*			
2-ОБ-01 2-ПБ-01	АИРБ71А4А1 АДТ71.00.000	0,63	9,1...13 13,1...16 16,1...19*	0,75...2		
2-ОБ-02...-19 2-ПБ-02...-19	4АС80В4А5 1АС-80В4А5В3 5АС80В4А5 5АС80В4А3 АДТ80.00.000	1,7				
2-ОВ-01...-09 2-ОВ-19...-27 2-ПВ-01...-09 2-ПВ-19...-27	4АС100S4А5 АДТ100.00.000	3,2	12...14 14,1...16,5 16,6...19 19,1...22*	1,5...2,5		
2-ОВ-10...-18 2-ОВ-28...-36 2-ПВ-10...-18 2-ПВ-28...-36	4АС100L4А5 АДТ100.00.000-01	4,25				
2-ОГ-01...-09 2-ОГ-22...-30 2-ОД-01...-09 2-ПГ-01...-09 2-ПГ-22...-30 2-ПД-01...-09						
2-ОГ-10...-21 2-ОД-10...-18 2-ПГ-10...-21 2-ПД-10...-18	4АС132SА4А5 4АС132S4А5 5АС132SА4А5 5АС132SА4А3 5АС132S4А5 5АС132S4А3 АДТ132.00.000	7,5 9,5 7,5 7,5 9,5 9,5 7,5	12...13 13,1...16 16,1...19 19,1...22*	2,5...4		
Примечание — При отсутствии в заказе требований по диаметрам кабелей электроприводы поставляются с диаметрами кабельных вводов: — цепей двигателя — в соответствии с техническими условиями на двигатель; — цепей сигнализации и управления и цепей ПМУ — 18 мм; без указания (клеймения) соответствующего параметра в обозначении электропривода. * — Кабельный ввод двигателя укомплектован уплотнительной втулкой под данный диаметр кабеля. По требованию заказчика допускается устанавливать кабельные вводы с другими диапазонами наружных диаметров кабеля.						

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование электроприводов допускается любым видом транспорта и на любое расстояние в условиях, исключающих повреждение электропривода и его тары.

8.2 Условия транспортирования электроприводов и ПМУ в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150:

—8 -для исполнения МЗ;

—9 -для исполнения УХЛЗ, ТЗ.

8.3 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23170:

—С – для поставок внутри страны;

—Ж – для поставок на экспорт.

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

8.5 При погрузке и разгрузке ящики не бросать и не кантовать.

8.6 При погрузке ящики должны быть надежно закреплены.

8.7 Условия хранения электроприводов –5(ОЖ4) по ГОСТ 15150 для исполнений МЗ и УХЛЗ, 3(ЖЗ) — для исполнения ТЗ, 9 (ОЖ1) — для исполнения ТЗ при поставке на АЭС «Куданкулам».

8.8 Электроприводы должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя или в упаковке совместно с арматурой.

8.9 Средний срок сохраняемости электроприводов в неповрежденной упаковке при использовании консервантов: ЛИТОЛ-24 — не более 1 года; ЛСП — не более 2 лет; НГ-222 — не более 3 лет со дня отгрузки. При более длительном хранении при необходимости производится переконсервация в соответствии с эксплуатационной документацией.

9 Утилизация

9.1 Детали и узлы электроприводов не выделяют вредных веществ в процессе эксплуатации и хранения и не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

По истечении полного назначенного ресурса электропривод подлежит утилизации в порядке, определенном эксплуатирующей организацией.

Утилизация производится по нормативным документам эксплуатирующей организации для изделий, эксплуатирующихся в гермозоне и которые могут быть источниками загрязнений

9.2 Основными мероприятиями при отправке приводов на утилизацию являются:

- подготовка акта о списании изделия и его утилизации;
- вывод оборудования из эксплуатации;
- разборка привода на составные части;
- сортировка частей оборудования в зависимости от материала изготовления;
- сдача полученных отходов на предприятия, занимающиеся переработкой и утилизацией сырья.

9.3 При выводе из эксплуатации приводов необходимо:

- отключить привод от сети;
- демонтировать установленное дополнительное оборудование;
- демонтировать привод с арматуры;
- провести очистку всех элементов.

Утилизацию приводов необходимо производить способом, исключающим возможность их дальнейшей эксплуатации.

9.4 Использованные материалы и их ликвидация:

- составные части, изготовленные из стали отправить на переплавку;
- неметаллические детали передаются на предприятия по переработке пластмасс и резины;
- элементы электроники отправляются на утилизацию в специализированные организации.

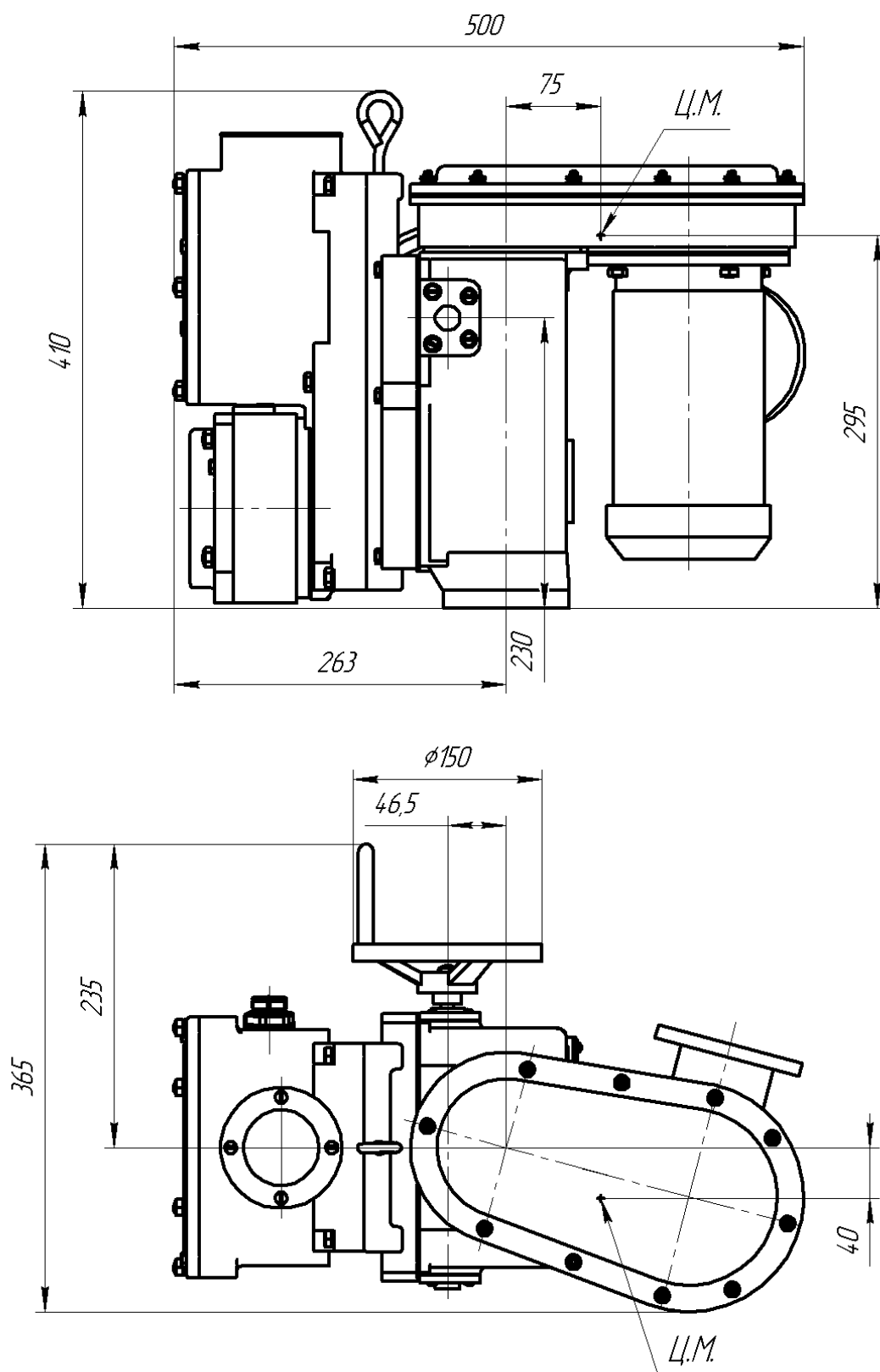
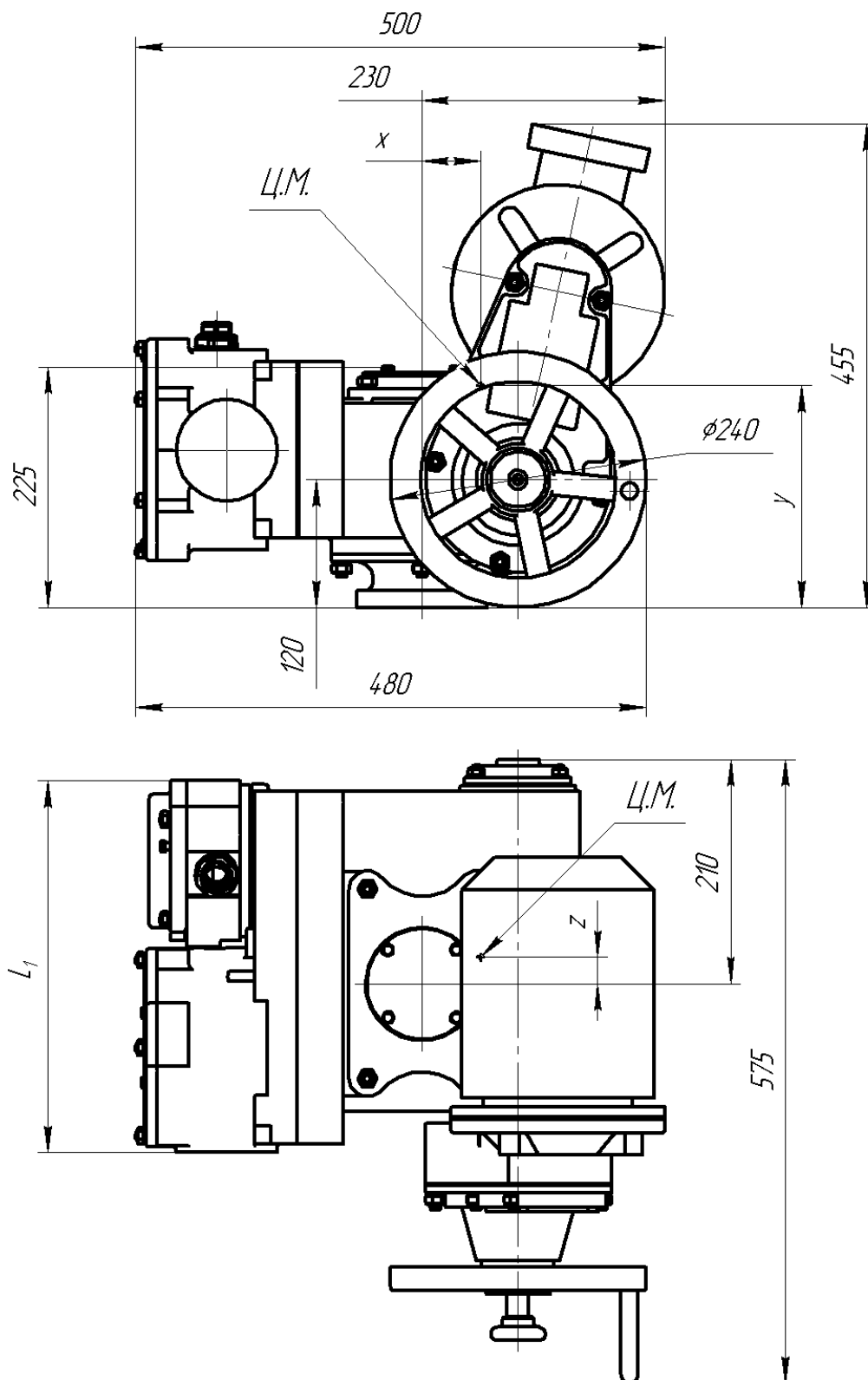
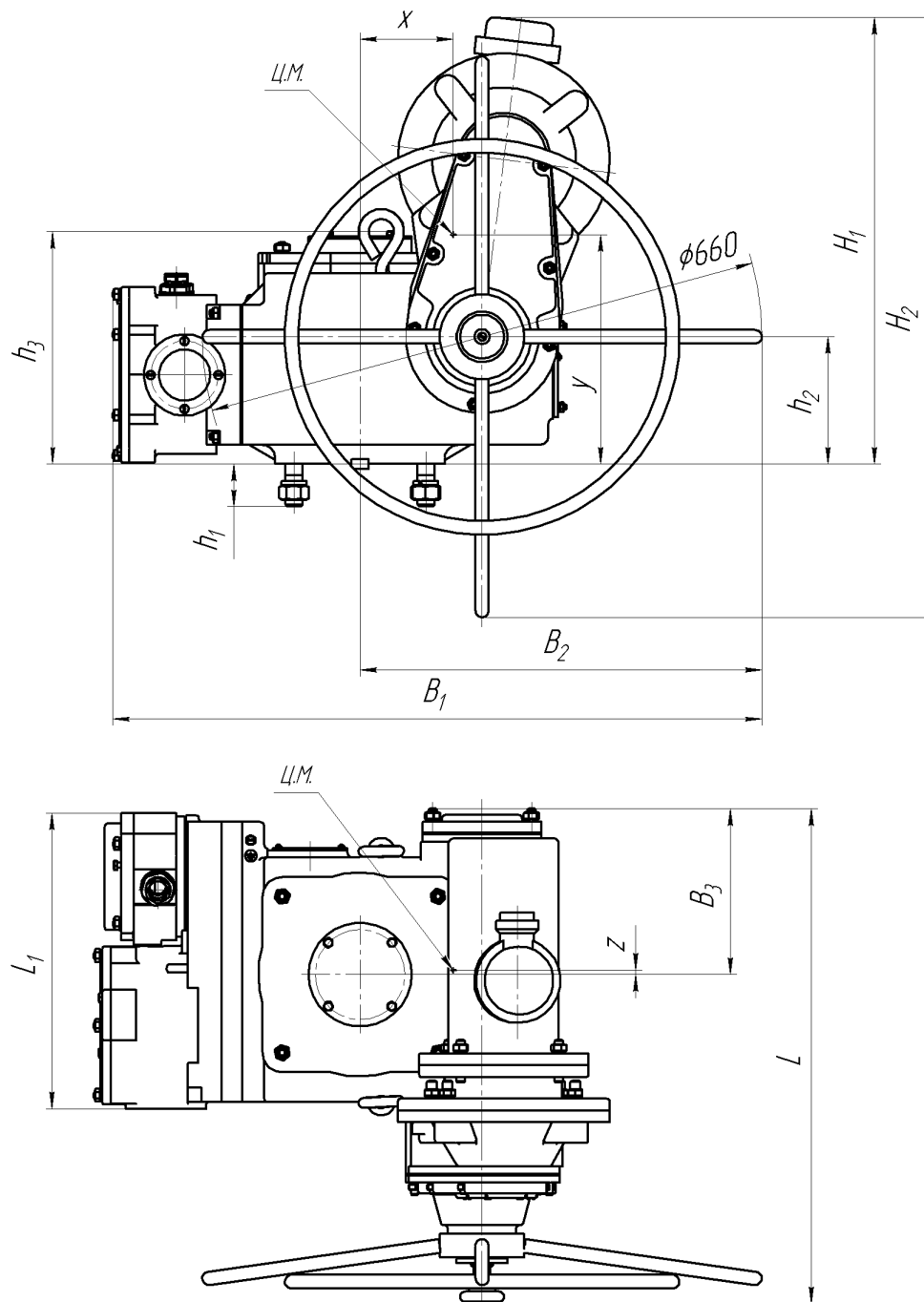


Рисунок 2—Габаритные размеры электропривода типа А



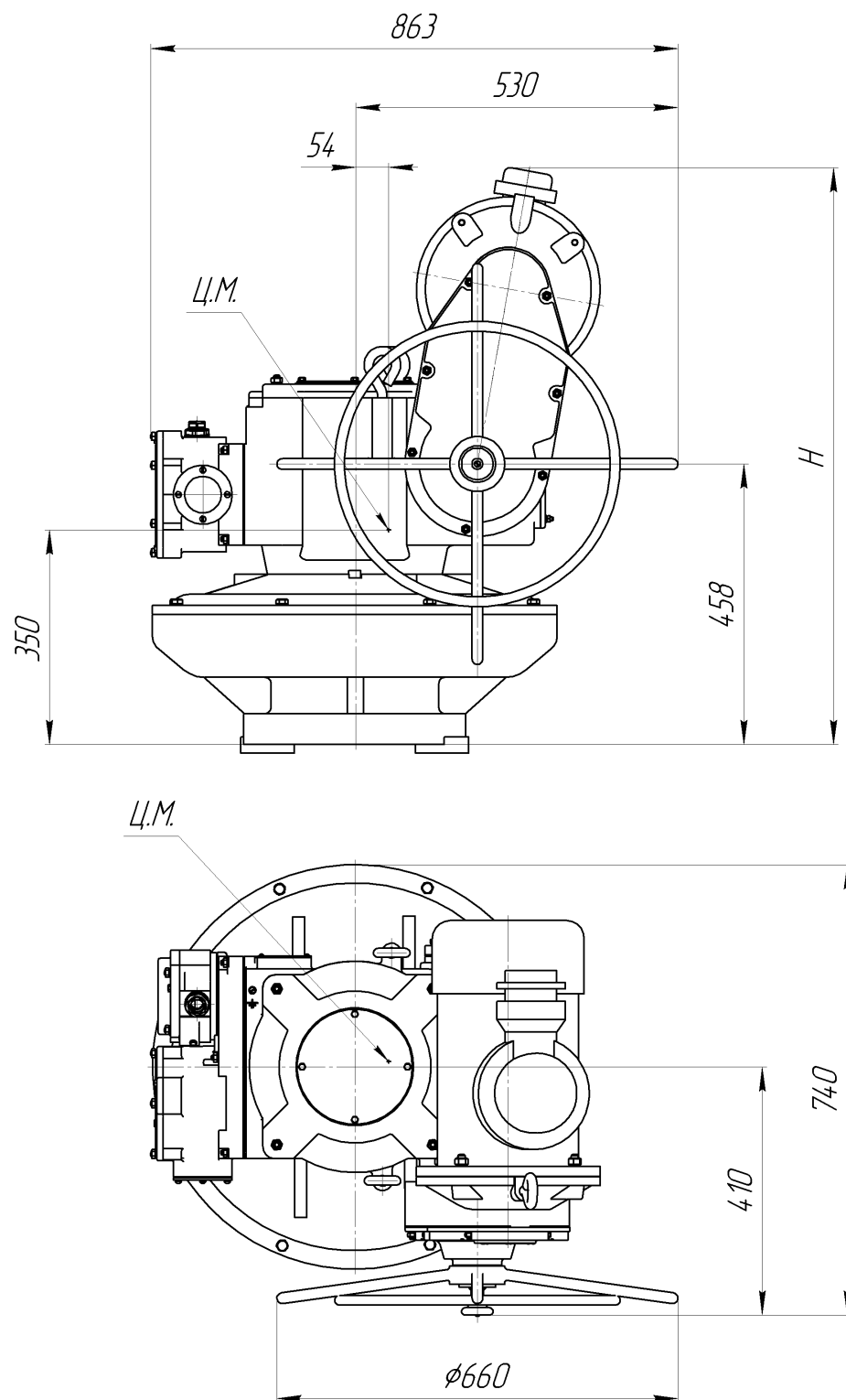
Обозначение электропривода	Размеры, мм	Координаты Ц.М., мм		
	L_1	x	y	z
2-ОБ-01...2-ОБ-19	344	55	205	25
2-ПБ-01...2-ПБ-19	367			

Рисунок 3—Габаритные размеры электроприводов типа Б



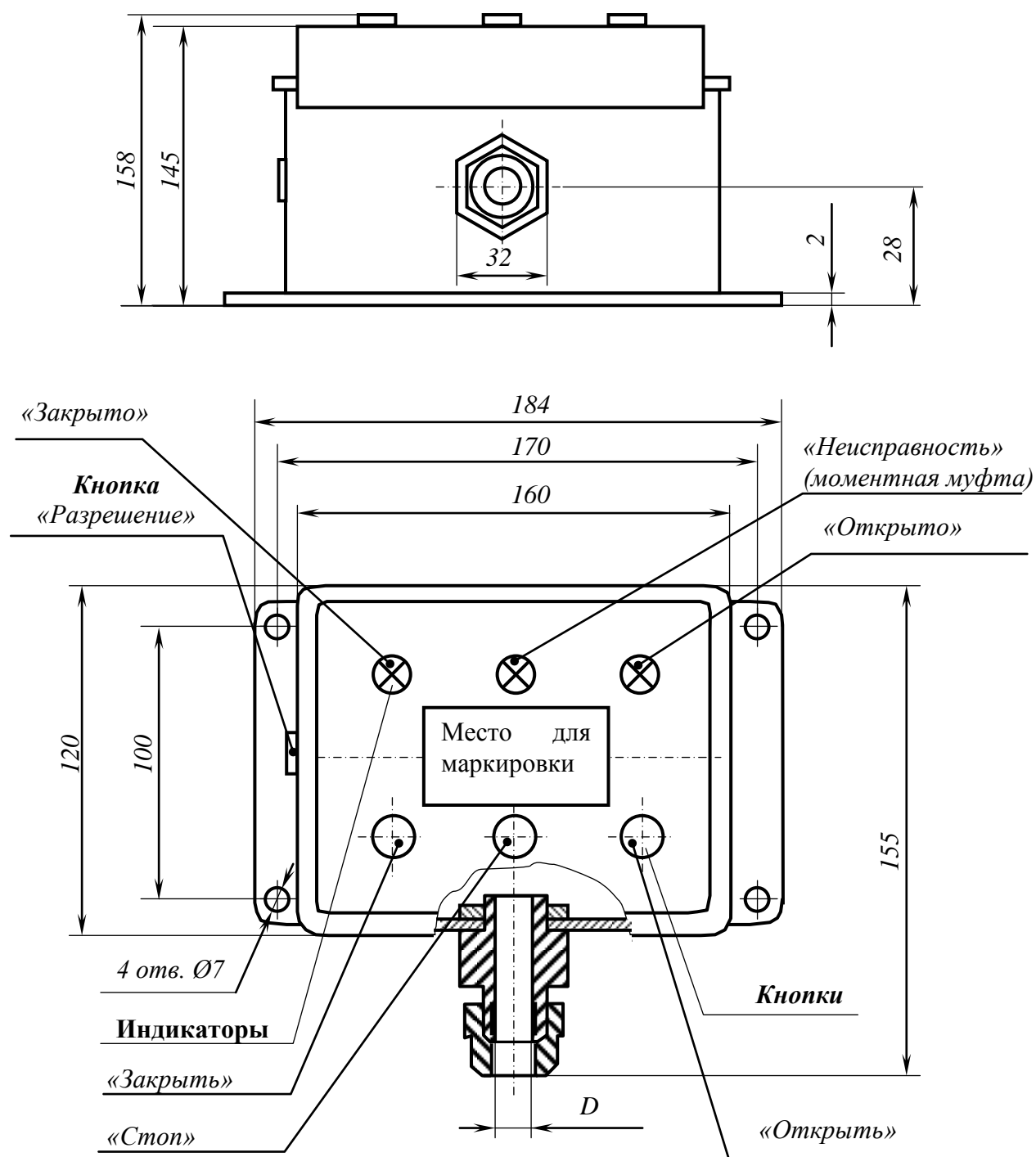
Обозначение электропривода	Размеры, мм										Координаты Ц.М., мм		
	L	L ₁	H ₁	H ₂	h ₁	h ₂	h ₃	B ₁	B ₂	B ₃	x	y	z
2-ОВ-01...2-ОВ-36	595	344	535	710	50	150	270	765	475	195	93	230	8
2-ПВ-01...2-ПВ-36		367											
2-ОГ-01...2-ОГ-09	625	344	595	745		180	325	865	530	215	110	270	3
2-ОГ-22...2-ОГ-30			665	815									
2-ОГ-10...2-ОГ-21		367	595	745									
2-ПГ-01...2-ПГ-09			665	815									
2-ПГ-22...2-ПГ-30		367	595	745									
2-ПГ-10...2-ПГ-21			665	815									

Рисунок 3а— Габаритные размеры электроприводов типов В, Г



Обозначение электропривода	Размеры, мм
	Н
2-ОД-01...2-ОД-09	875
2-ОД-10...2-ОД-18	945
2-ПД-01...2-ПД-09	875
2-ПД-10...2-ПД-18	945

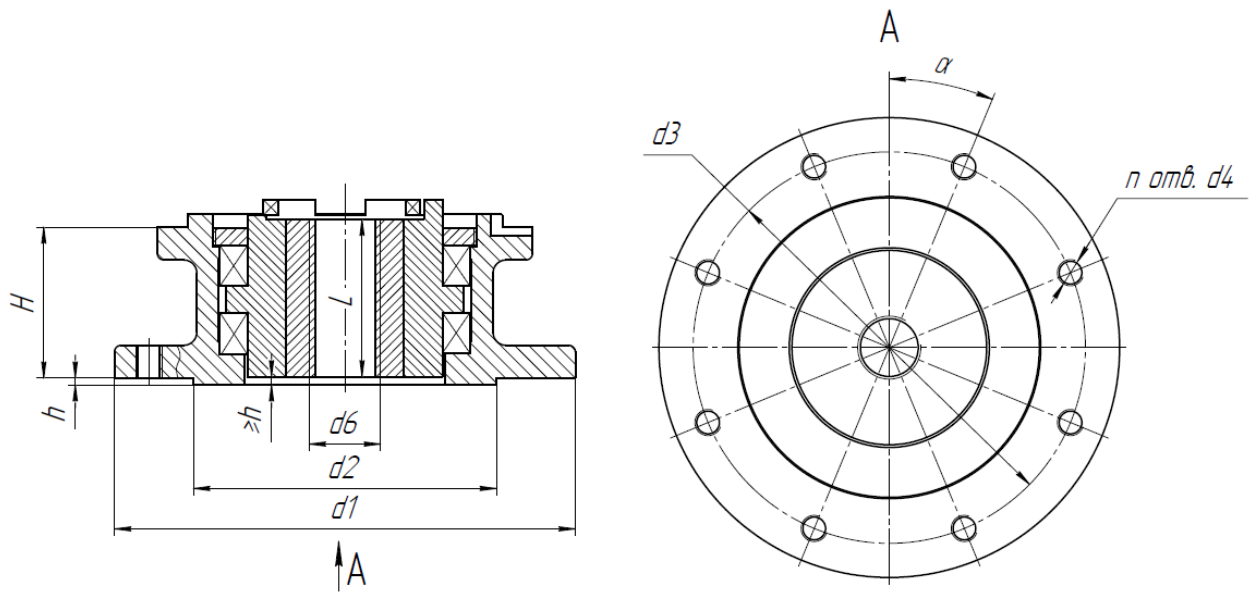
Рисунок 4—Габаритные размеры электропривода типа Д



Диаметры подключаемого к ПМУ кабеля
от 7 до 9,5 мм; от 9,6 до 13 мм; от 13,1 до 16,5 мм; от 16,6 до 18 мм; от 18,1 до 20 мм;
от 20,1 до 23 мм; от 23,1 до 26 мм

Рисунок 5—Габаритные и присоединительные размеры ПМУ

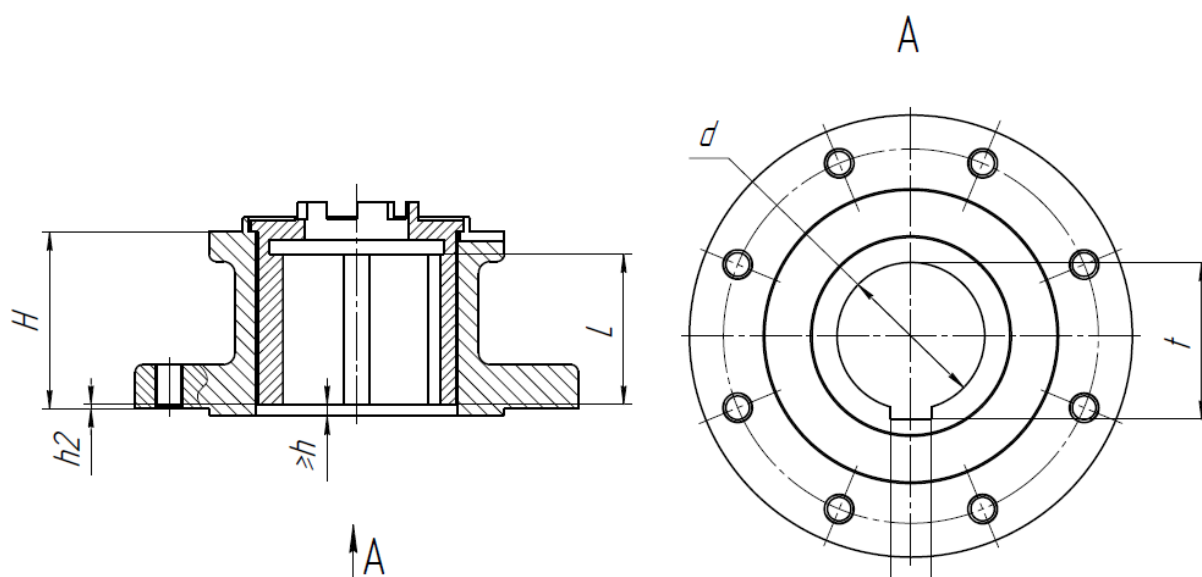
Переходники группы А



Буквенное обозначение	Тип электропривода																	
	М		А		Б		В		Г		Д							
	Условное обозначение типа присоединения к трубопроводной арматуре																	
	F07		F10		F12		F14		F16		F25		F30		F35		F40	
	Присоединительные размеры, мм																	
d1	90		125		150		175		210		300		350		415		475	
d2 f8	55		70		85		100		130		200		230		260		300	
d3	70		102		125		140		165		254		298		356		406	
h max	3		3		3		4		5		5		5		5		8	
n отв. d4	4 отв. M8		4 отв. M10		4 отв. M12		4 отв. M16		4 отв. M20		8 отв. M16		8 отв. M20		8 отв. M30		8 отв. M36	
α	45°		45°		45°		45°		45°		22,5°		22,5°		22,5°		22,5°	
d6 max	26		40		48		55		75		85		100		150		175	
d6 min	20		28		32		36		44		60		80		100		120	
L min	25		40		48		55		70		90		110		150		180	
Н	88	70	85		115		115		135		135	115	115	155	155		185	
Масса, кг	2,8	3,8	5,5		12		13		31		40	50	58	125	138		178	

Рис.5а Габаритные, присоединительные размеры и масса переходников группы А

Переходники группы В



Тип В1: $d=\varnothing d7 \text{ Н9}$

Тип В2: $d=\varnothing d7 \text{ max}$

Остальные размеры см. узел А

Тип В3: $d=\varnothing d10 \text{ Н9}$

Тип В4: $d=\varnothing d10 \text{ max}$

Буквенное обозначение	Тип электропривода												
	М		А	Б		В		Г		Д			
	Условное обозначение типа присоединения к трубопроводной арматуре												
	F07		F10	F12	F14	F16	F25		F30		F35	F40	
	Присоединительные размеры, мм												
d7	28		42	50	60	80	100		120		160	180	
b JS9	8		12	14	18	22	28		32		40	45	
t	31,3		45,3	53,8	64,4	85,4	106,4		127,4		169,4	190,4	
d10	16		20	25	30	40	50		60		80	100	
d10 max	25		35	40	45	60	75		90		120	160	
L min	35		45	55	65	80	110		130		180	200	
h2 max	3		3	3	4	5	5		5		5	8	
Н	37	45	52	65	70	70	100	120	105	125	170	180	225
Масса, кг	1,5	2,5	5	7,5	11	12	16	23	33	52	105	110	135

Рис.5б Габаритные, присоединительные размеры и масса переходников группы В

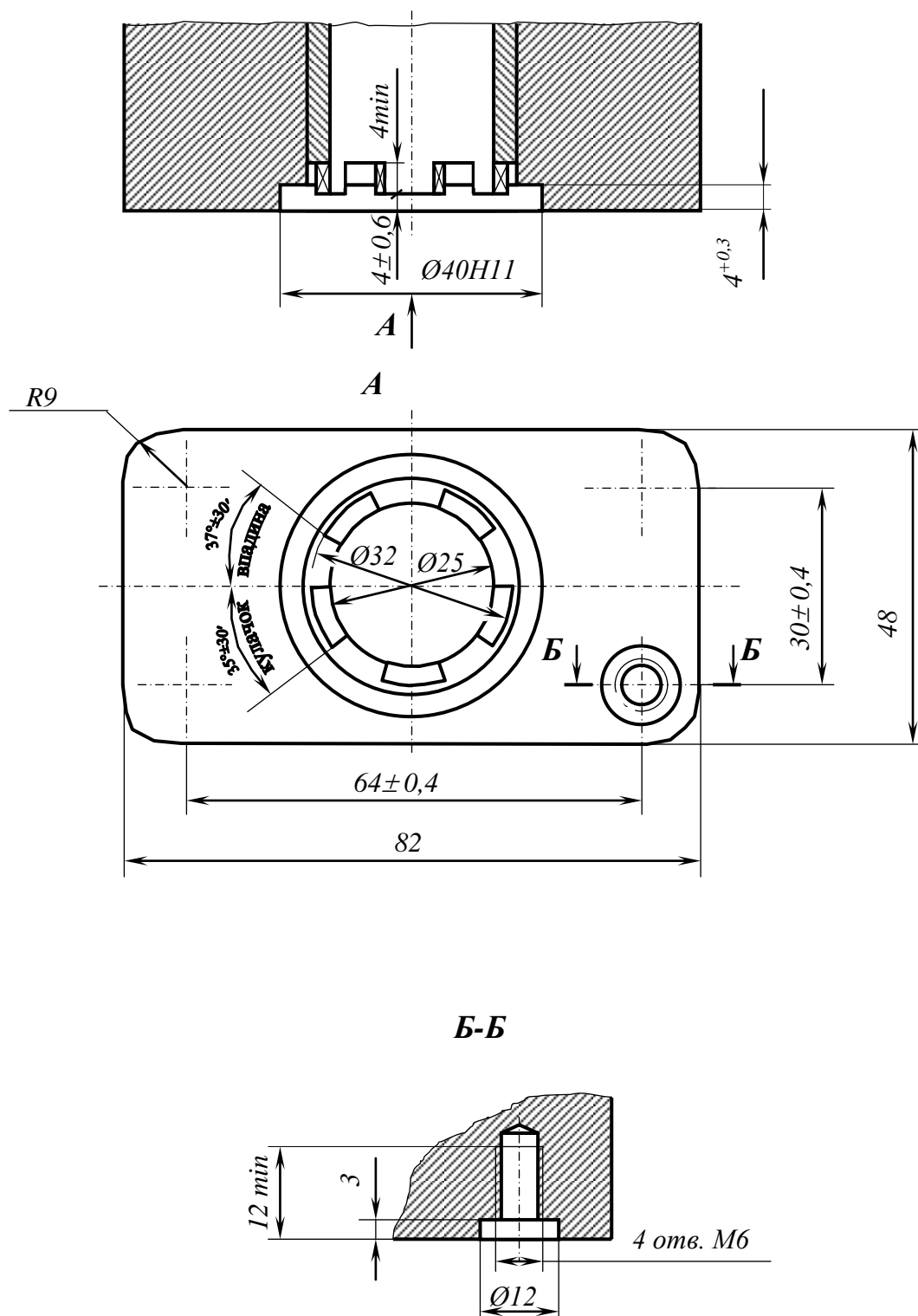


Рисунок 7— Присоединение типа МК (под кулачки)

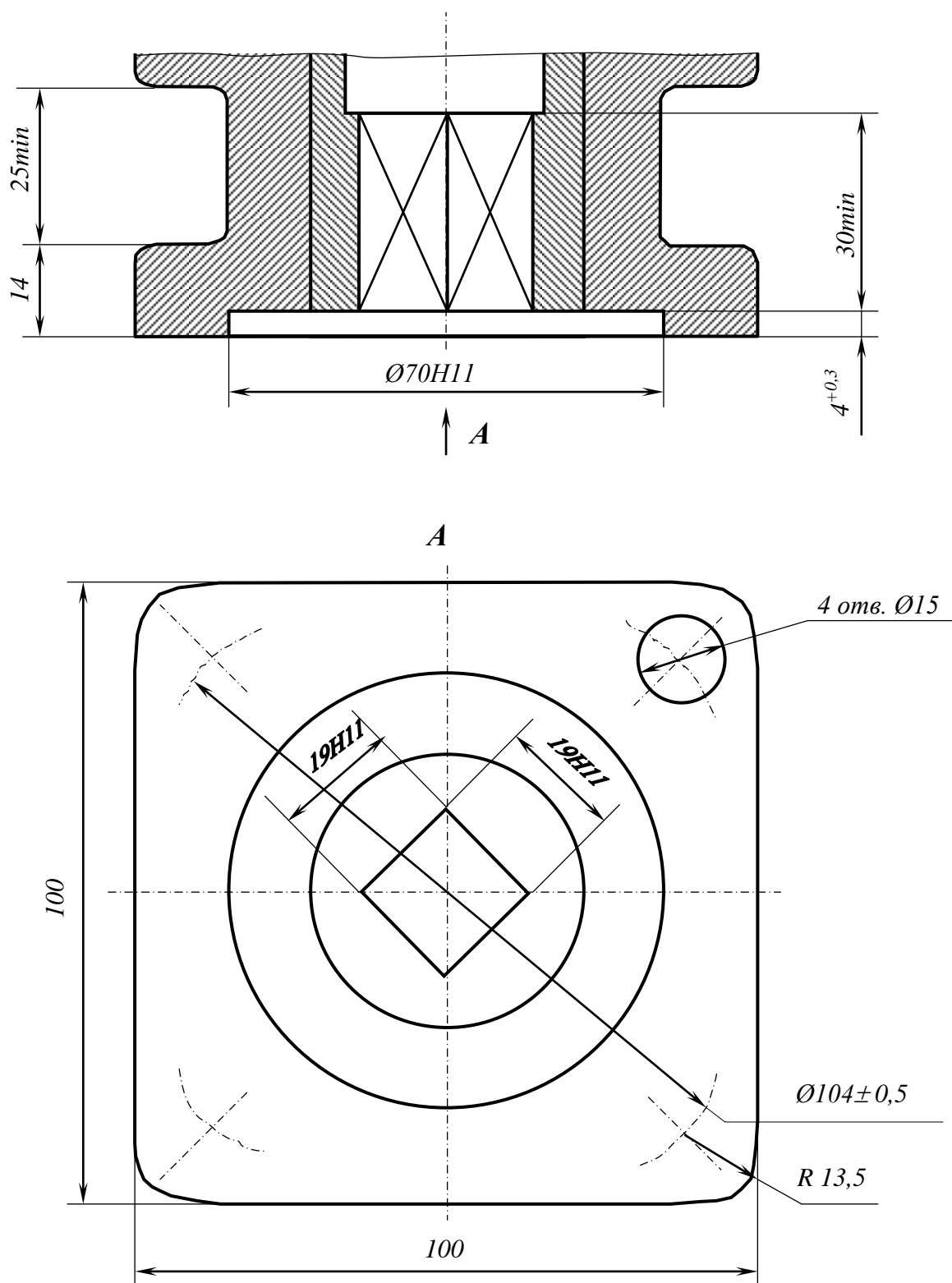


Рисунок 8— Присоединение типа АЧ (под квадрат)

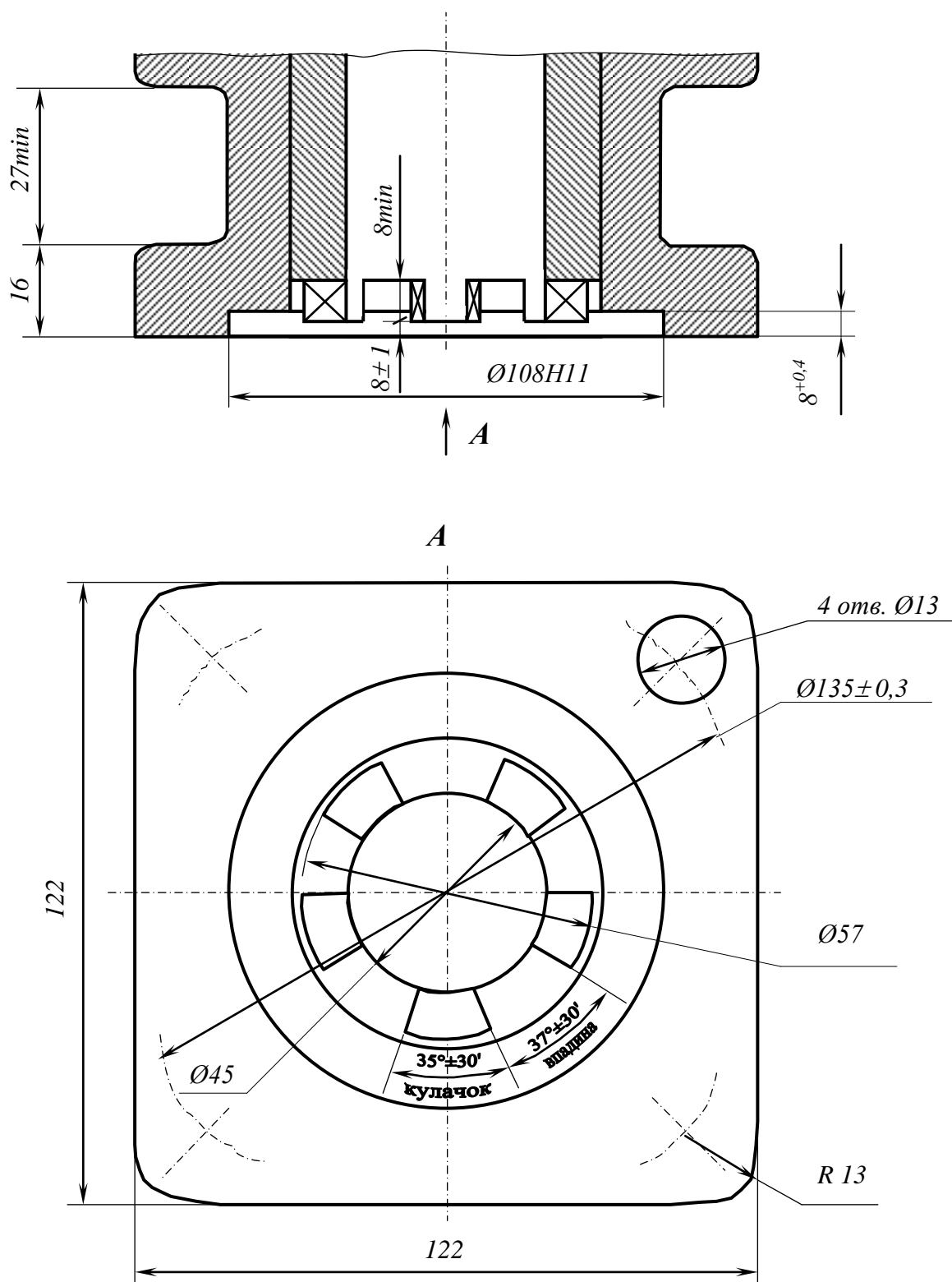


Рисунок 10—Присоединение типа Б

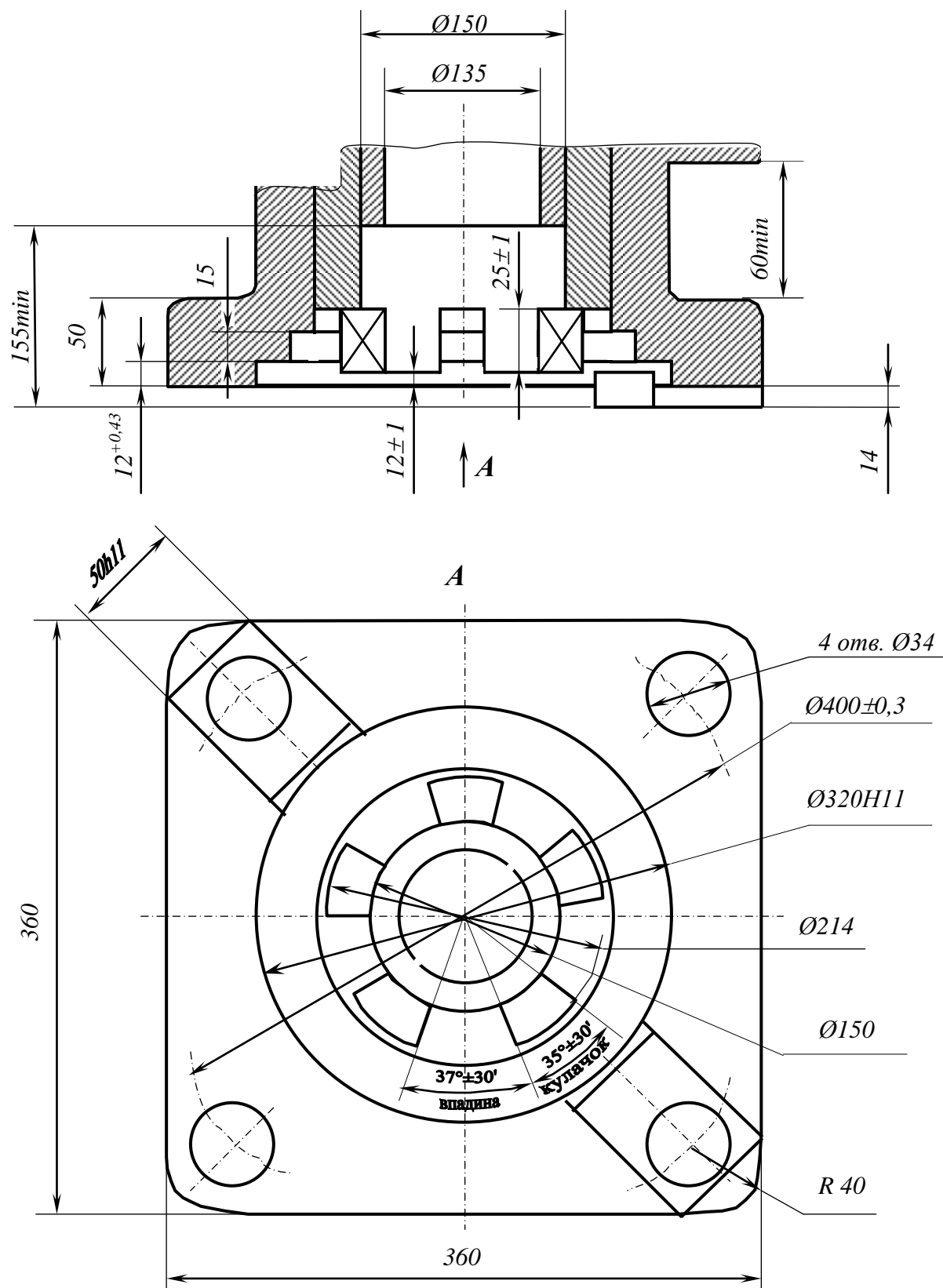
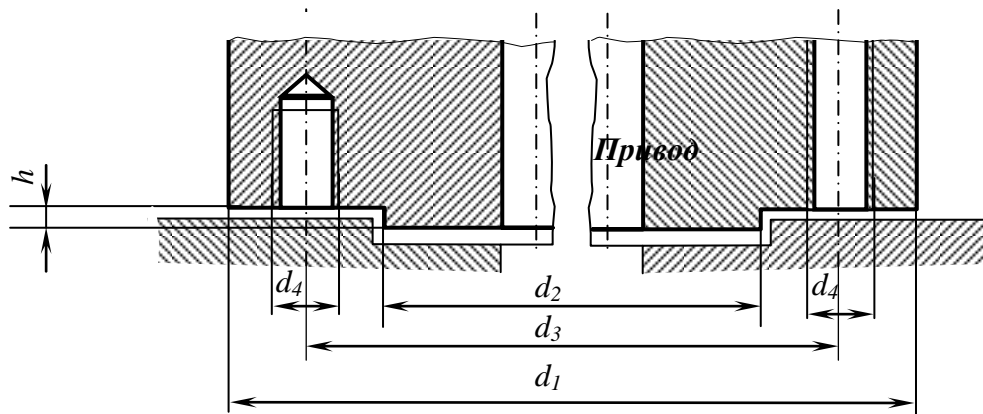


Рисунок 12—Присоединение типа Д



Размеры в миллиметрах

Обозначение электропривода	Крутящий момент электропривода, Н·м	Тип фланца	d_1	d_2	d_3	d_4	h, не более	Число крепежных шпилек или болтов
2-ОМ 2-ПМ	От 5 до 25	F07	90	$55f_8$	70	M8	3	4
2-ОА 2-ПА	От 25 до 40	F07	90	$55f_8$	70	M8	3	4
	От 40 до 100	F10	125	$70f_8$	102	M10	3	4
2-ОБ 2-ПБ	От 100 до 250	F14	175	$100f_8$	140	M16	4	4
2-ОВ 2-ПВ	От 250 до 400	F14	175	$100f_8$	140	M16	4	4
	От 400 до 700	F16	210	$130f_8$	165	M20	5	4
	От 700 до 1000	F25	300	$200f_8$	254	M16	5	8
2-ОГ 2-ПГ	От 600 до 700	F16	210	$130f_8$	165	M20	5	4
	От 700 до 1200	F25	300	$200f_8$	254	M16	5	8
	От 1200 до 2500	F30	350	$230f_8$	298	M20	5	8
2-ОД 2-ПД	От 2500 до 5000	F35	415	$260f_8$	356	M30	5	8
	От 5000 до 10000	F40	475	$300f_8$	406	M36	8	8

Рисунок 13—Размеры фланцев по ГОСТ 34287

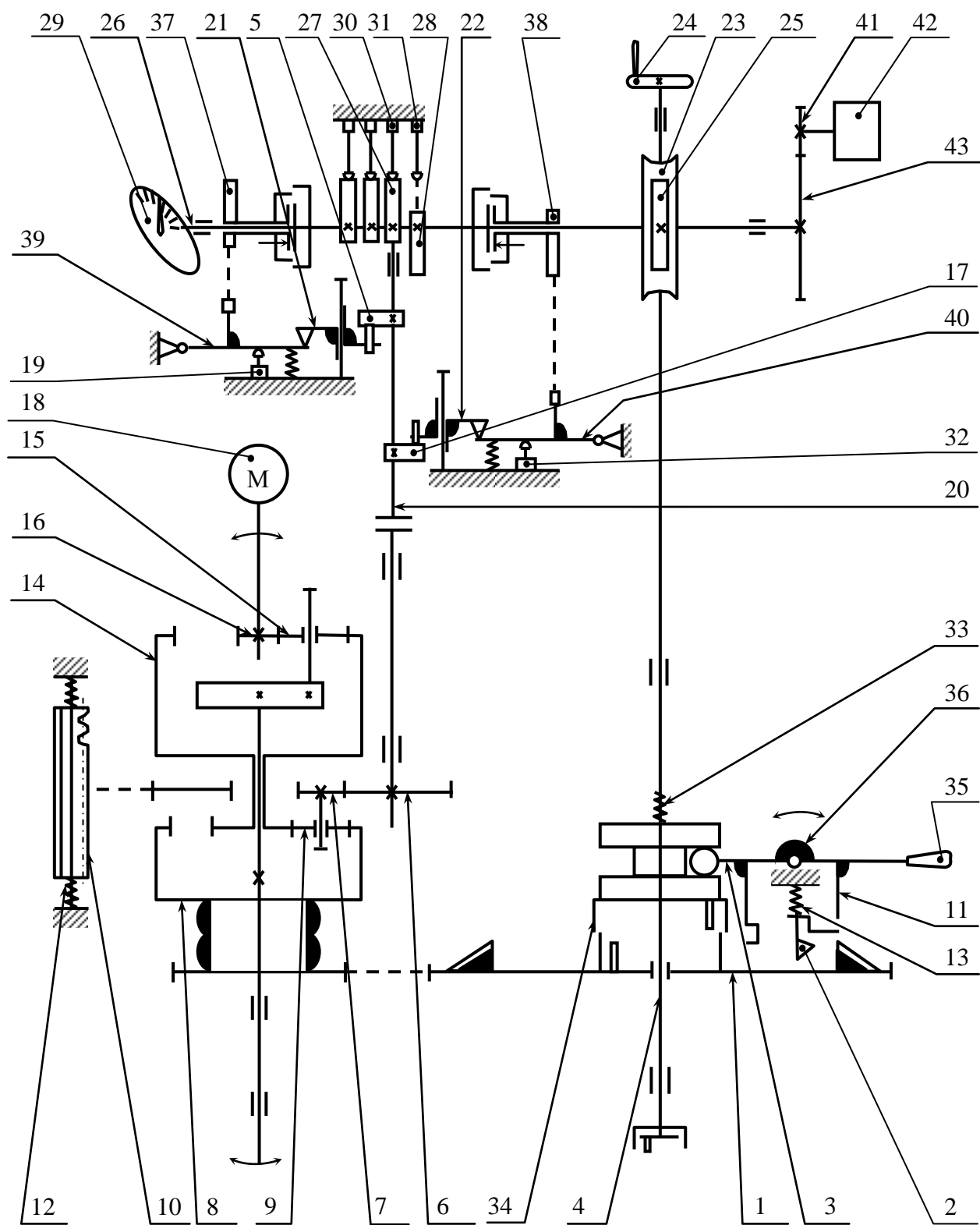


Рисунок 14 — Кинематическая схема электропривода типа М

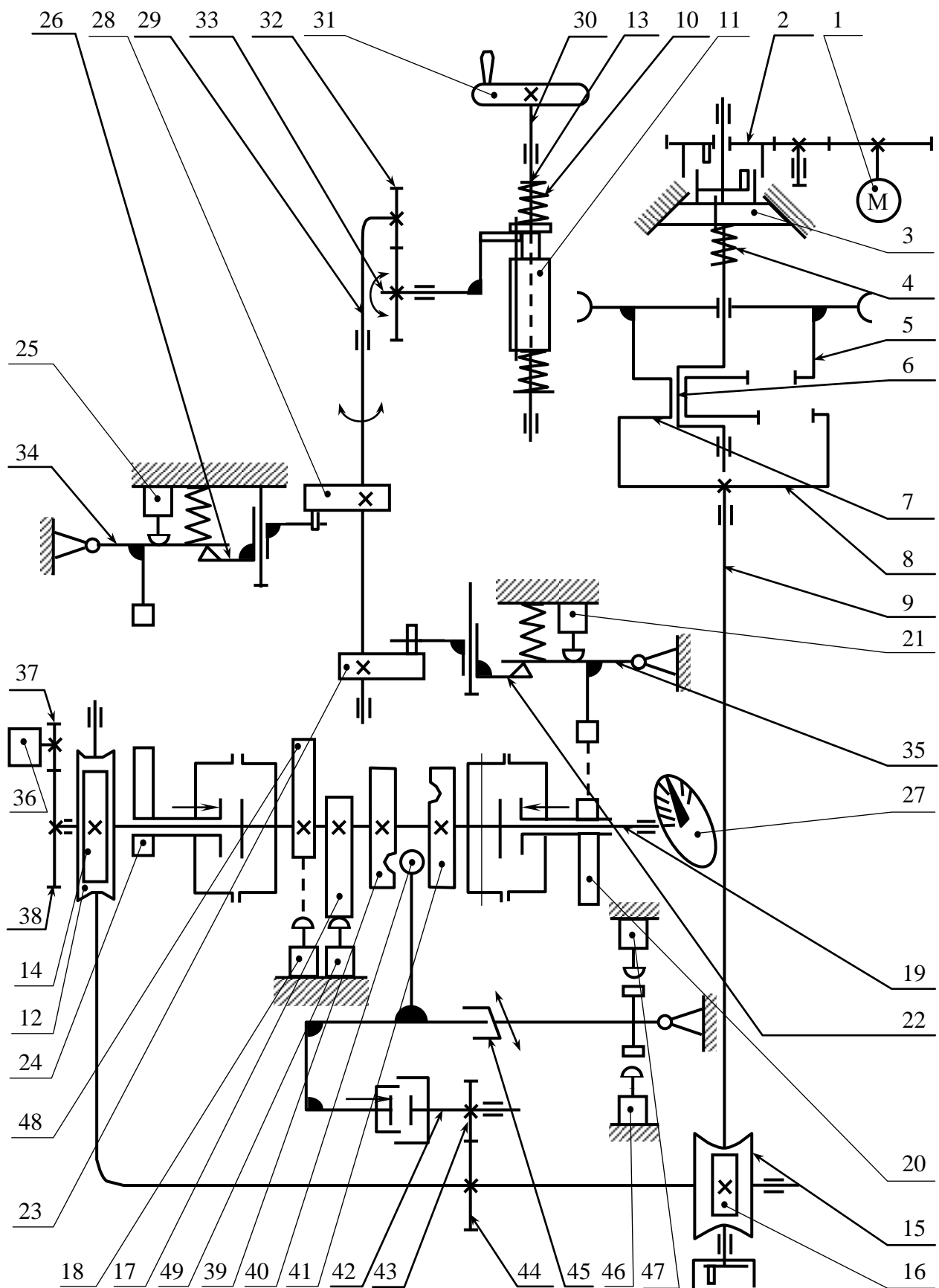


Рисунок 15 — Кинематическая схема электропривода типа А

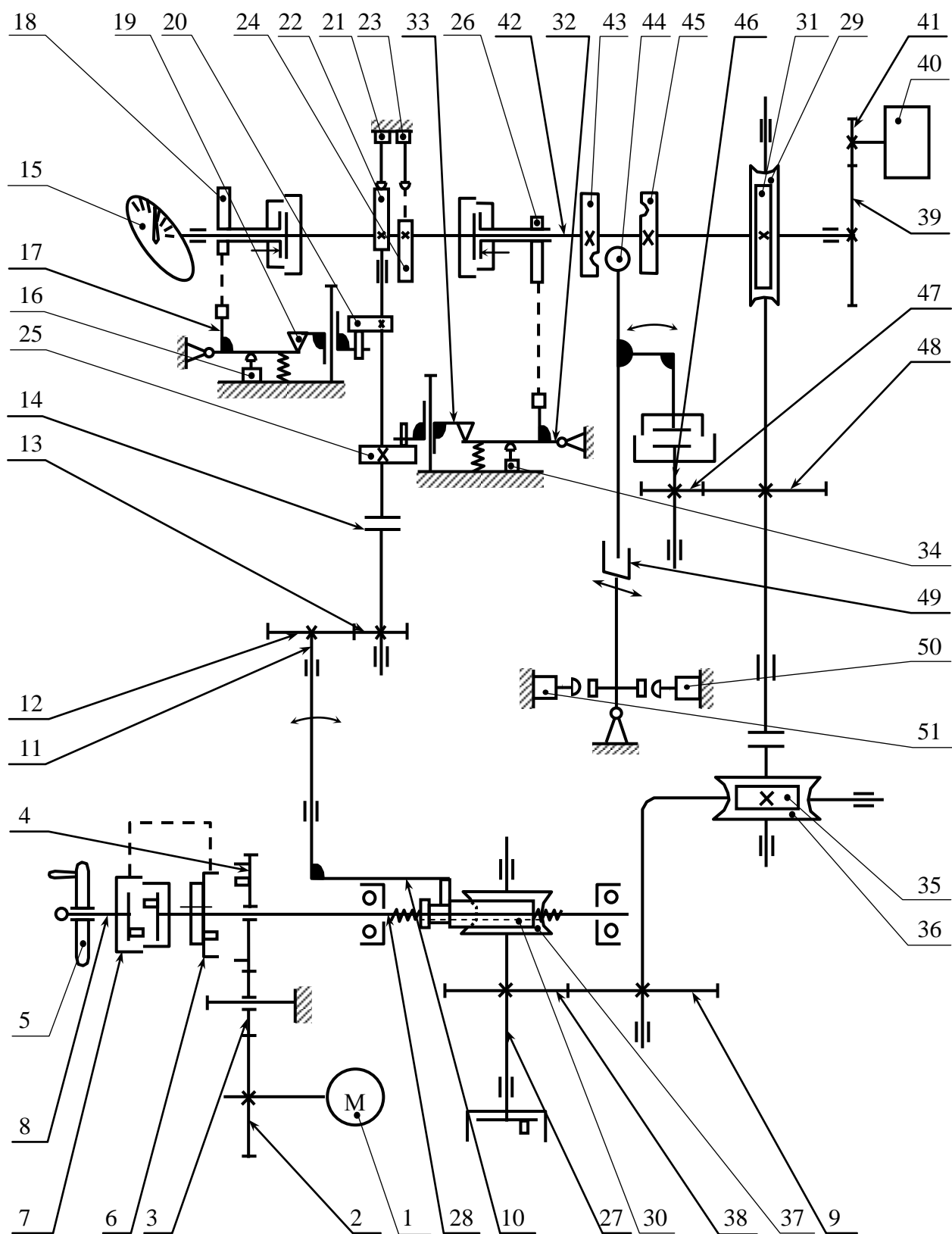


Рисунок 16 — Кинематическая схема электроприводов типов Б, В, Г

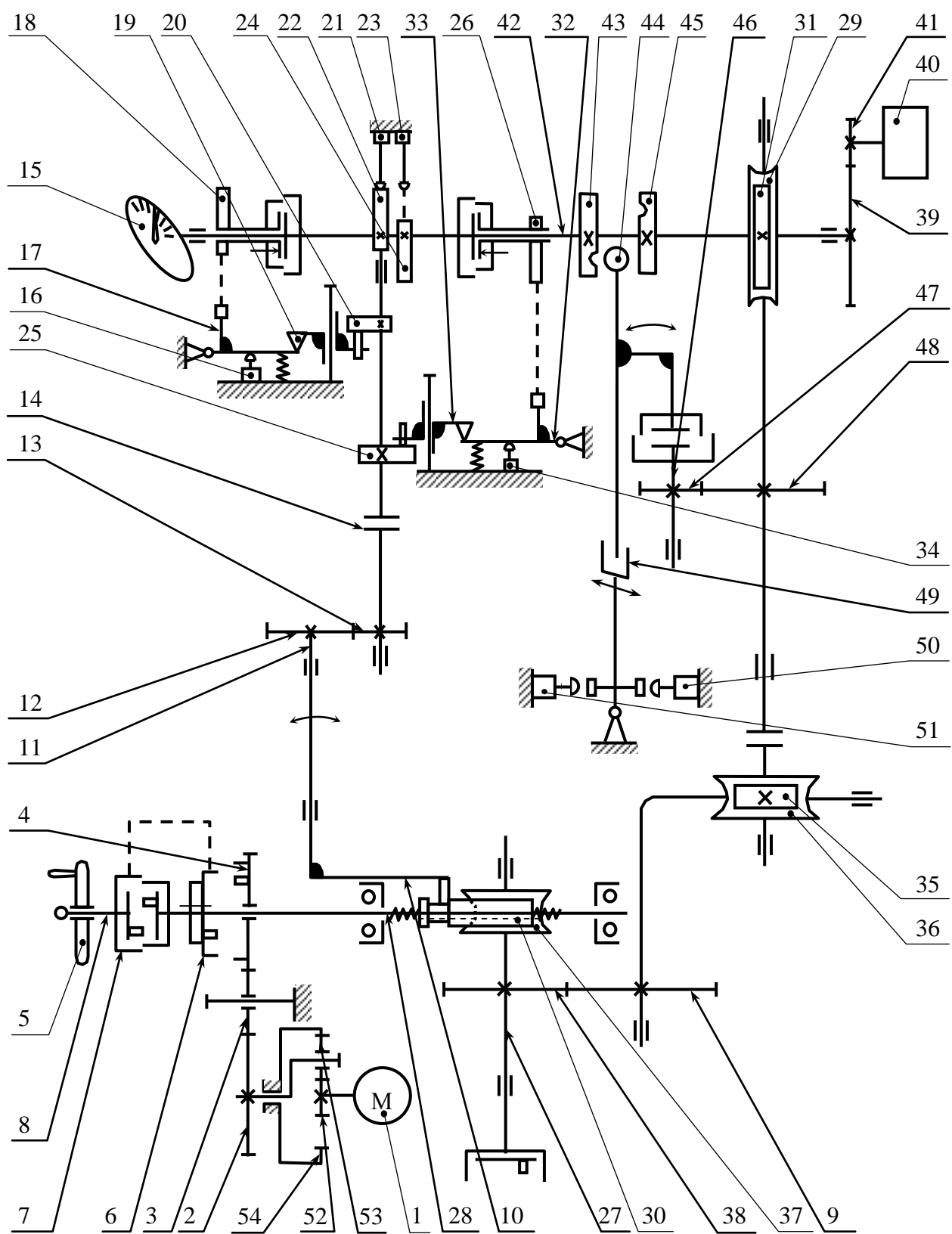


Рисунок 17 — Кинематическая схема электроприводов типа Б
(вариант с дополнительным редуктором)

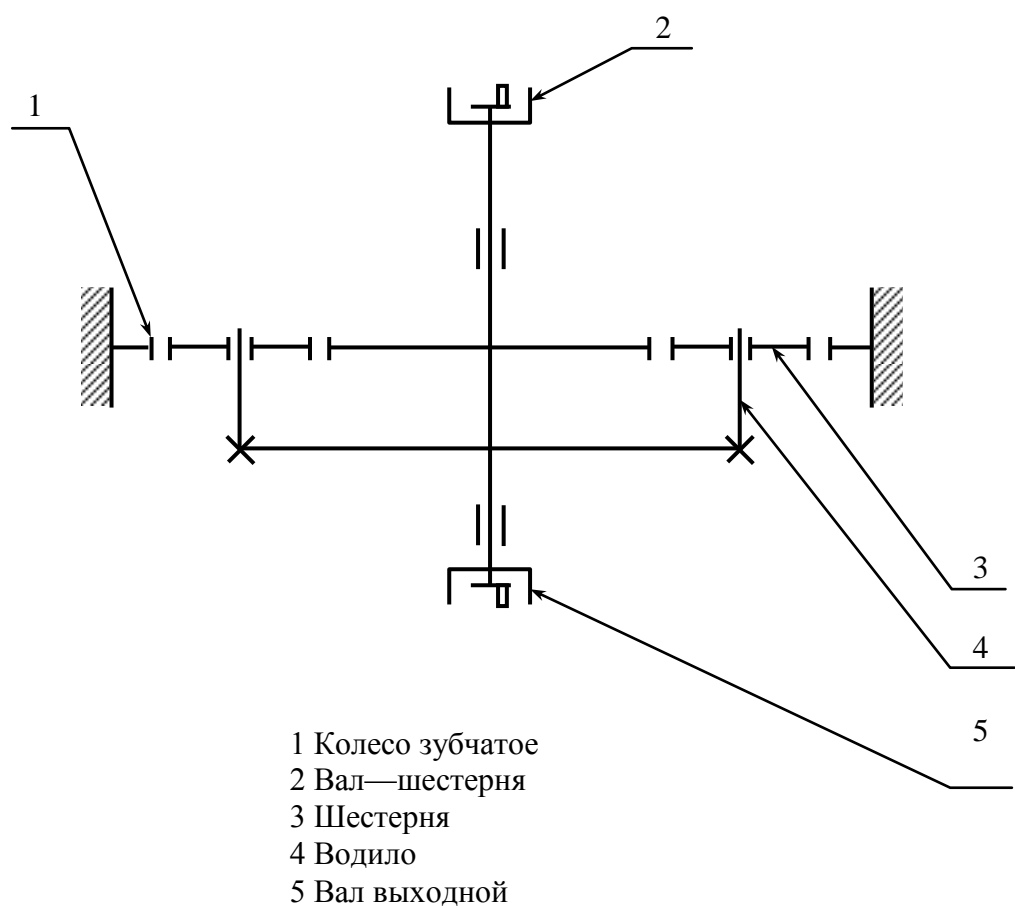


Рисунок 18—Кинематическая схема дополнительного редуктора электропривода типа Д

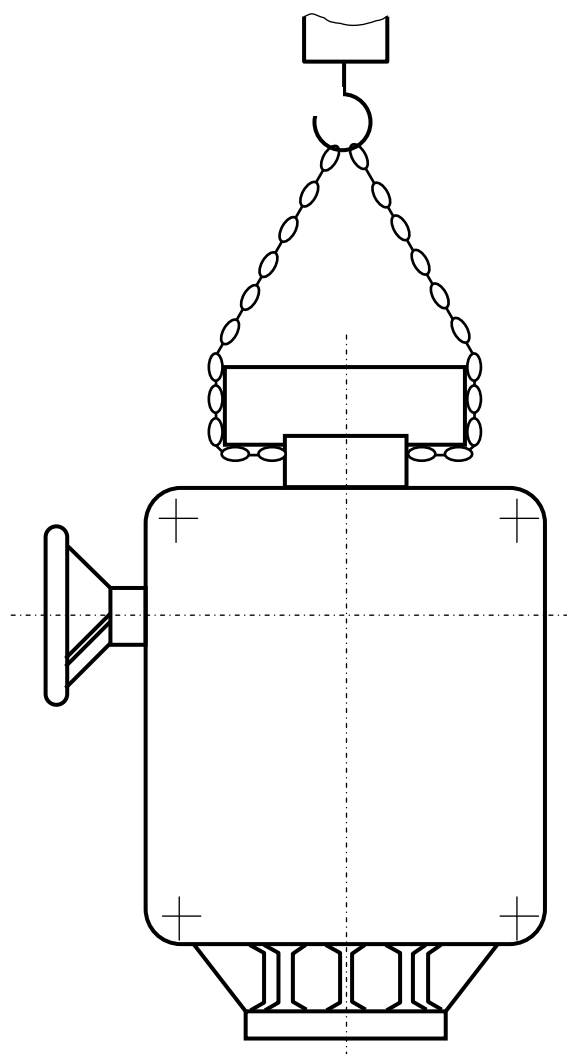


Рисунок 19—Схема строповки электропривода типа А

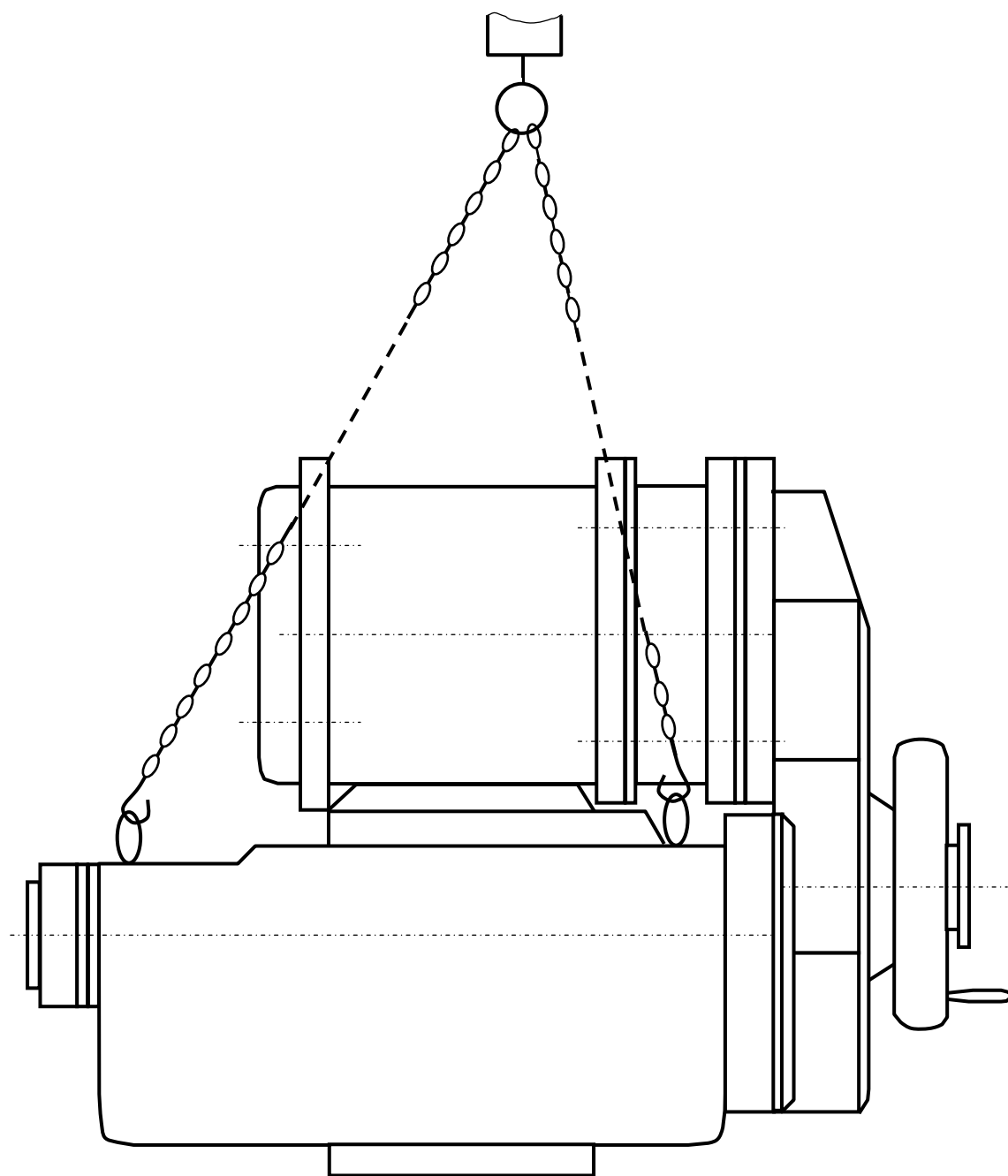


Рисунок 20 — Схема строповки электроприводов типов Б, В

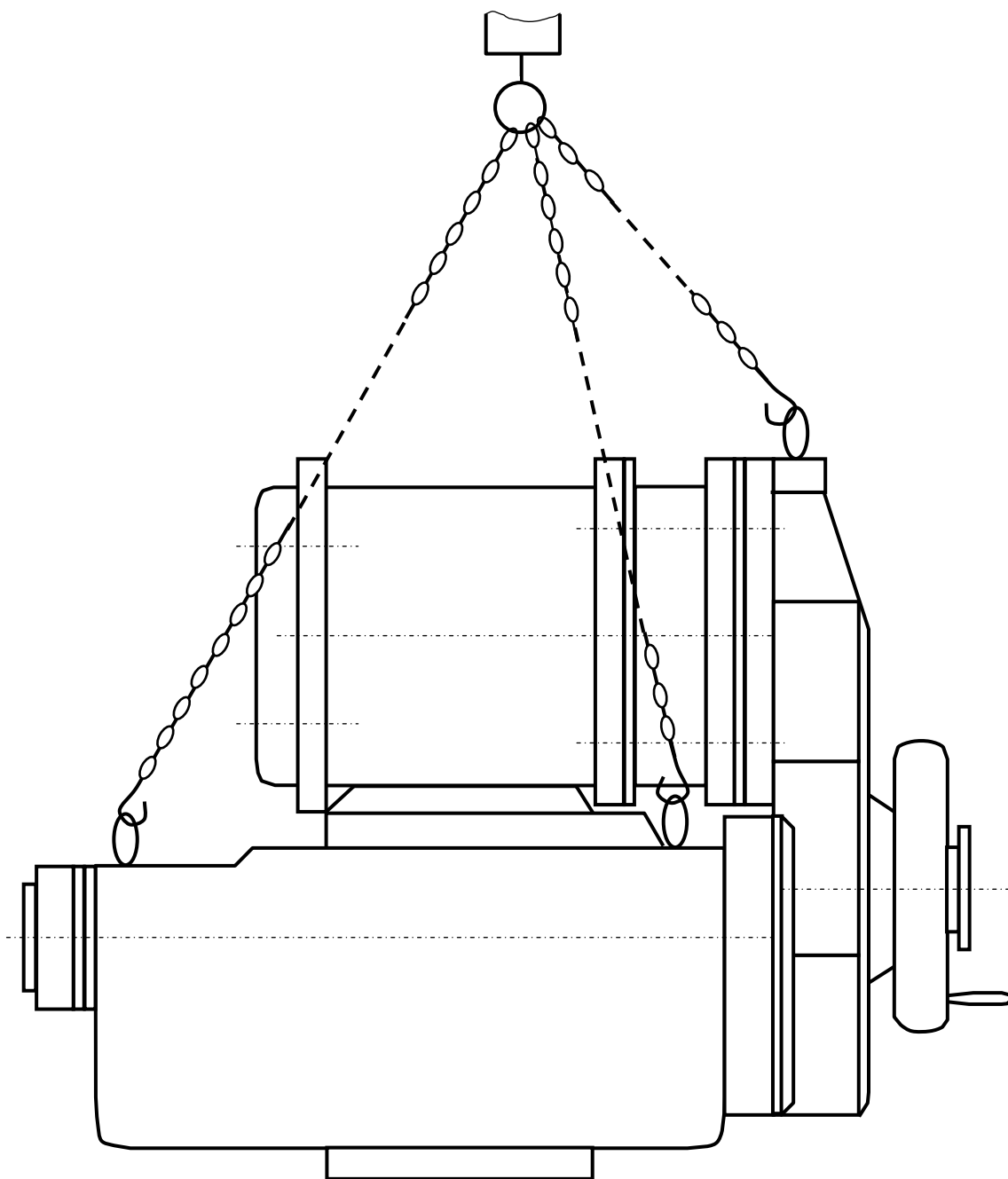


Рисунок 21 — Схема строповки электропривода типа Г

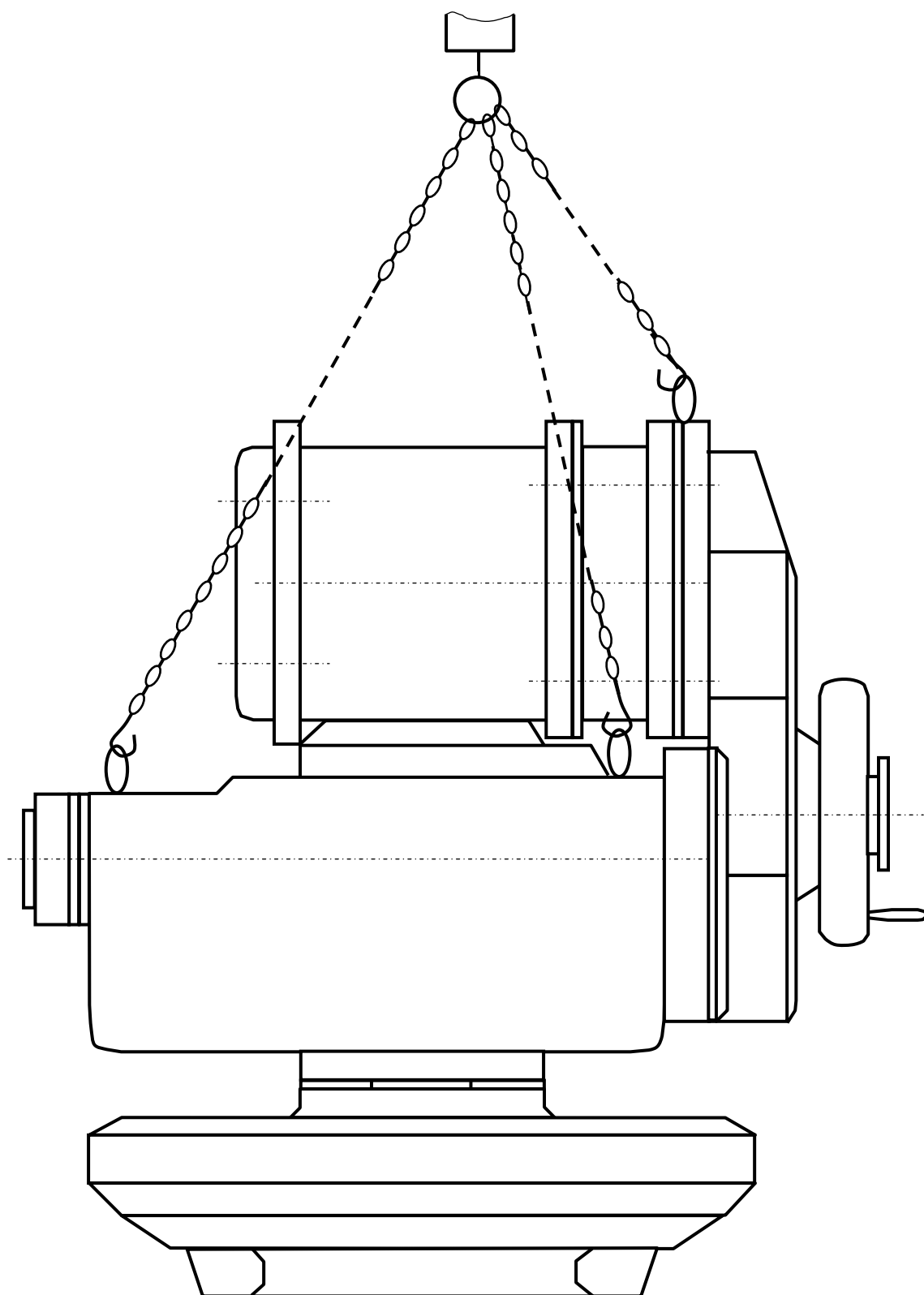


Рисунок 22 — Схема строповки электропривода типа Д

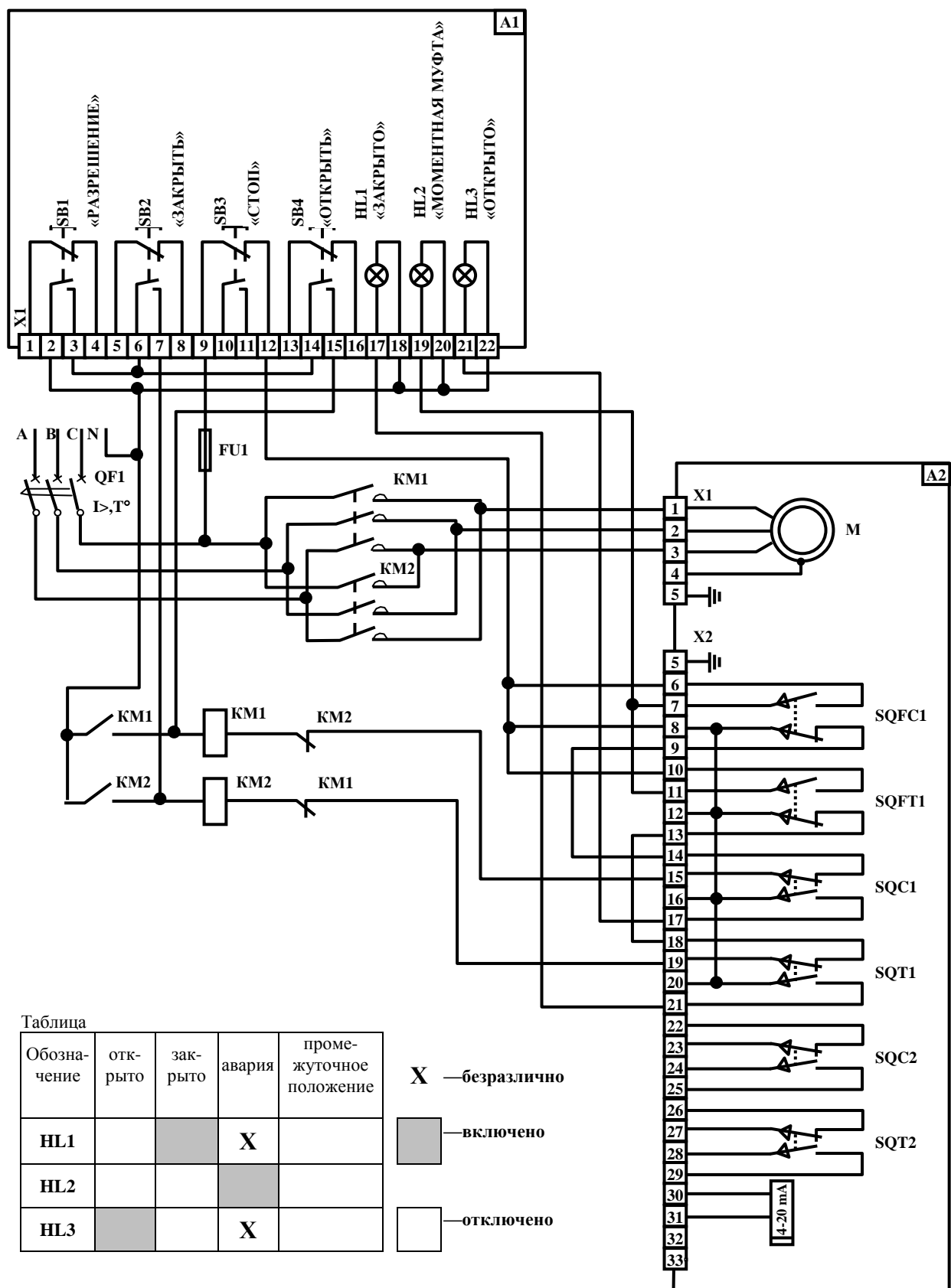


Рисунок 23 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 220 В без уплотнения с перемычками между контактами 8, 12, 16, 20

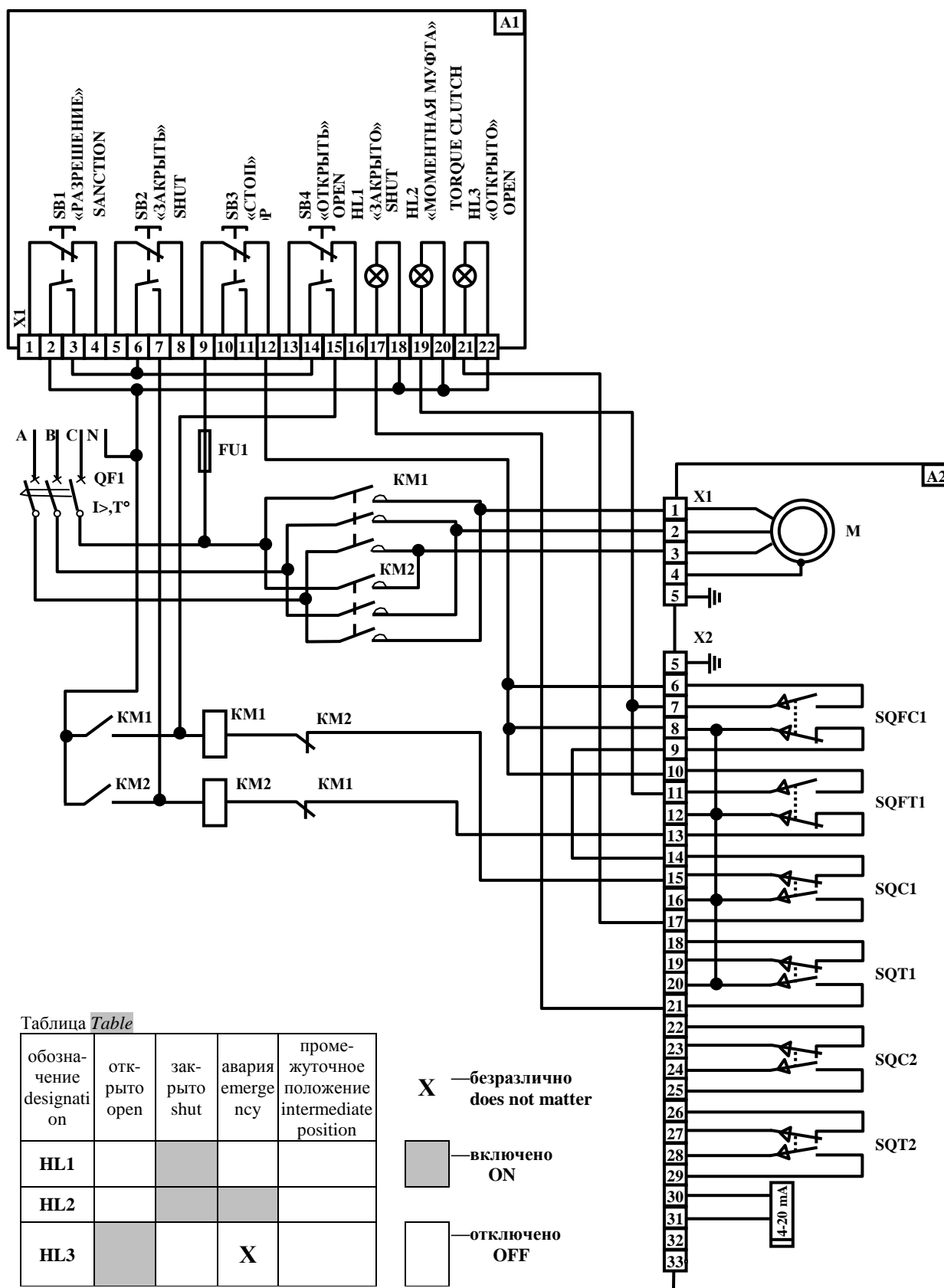


Рисунок 24 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 220 В с уплотнением только при закрытии с перемычками между контактами 8, 12, 16, 20

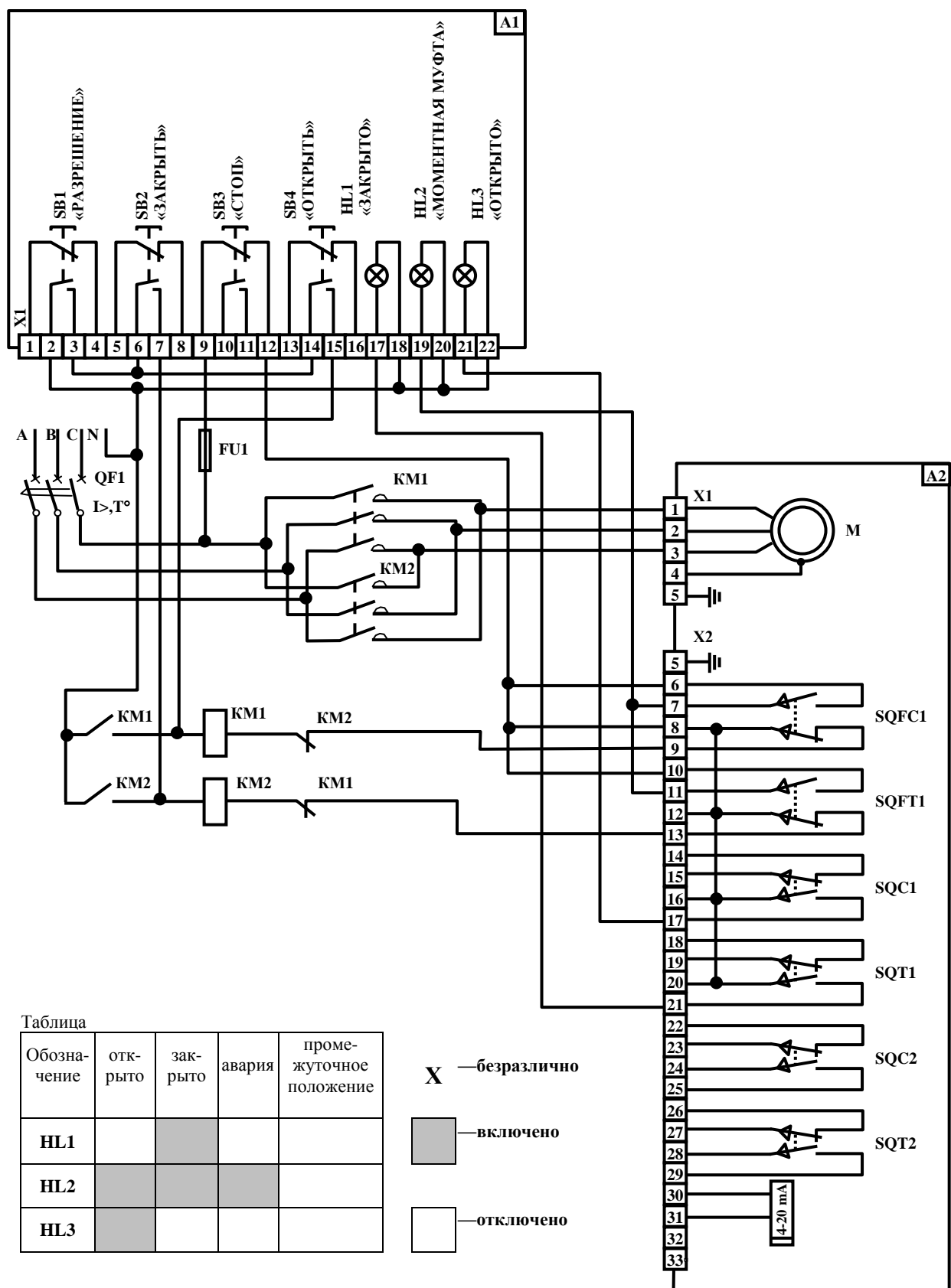
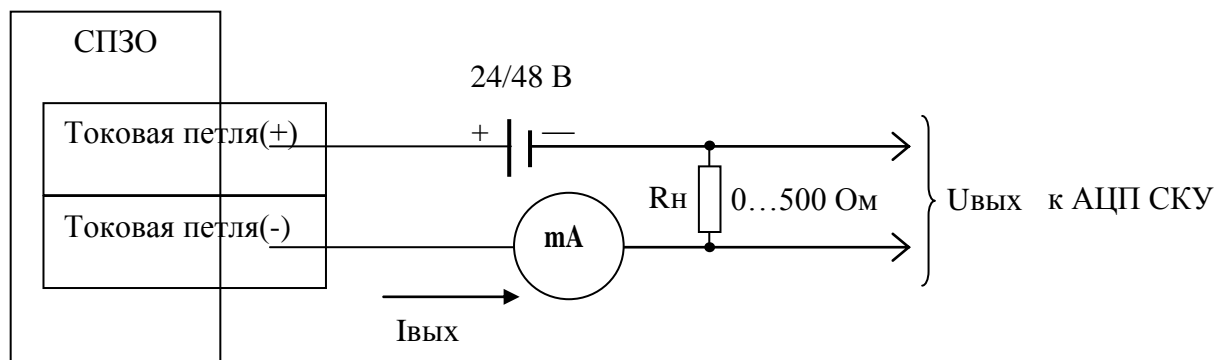


Рисунок 25 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 220 В с уплотнением при открытии и закрытии с перемычками между контактами 8, 12, 16, 20



$$U_{\text{вых}} = R_n \cdot I_{\text{вых}}$$

$I_{\text{вых}}$ = от 4 до 20 mA при нормальной работе

$I_{\text{вых}}$ = 24 mA при наладке или аварийных ситуациях

Рисунок 25а — Схема электрических соединений СПЗО с элементами СКУ и контрольно-измерительными приборами

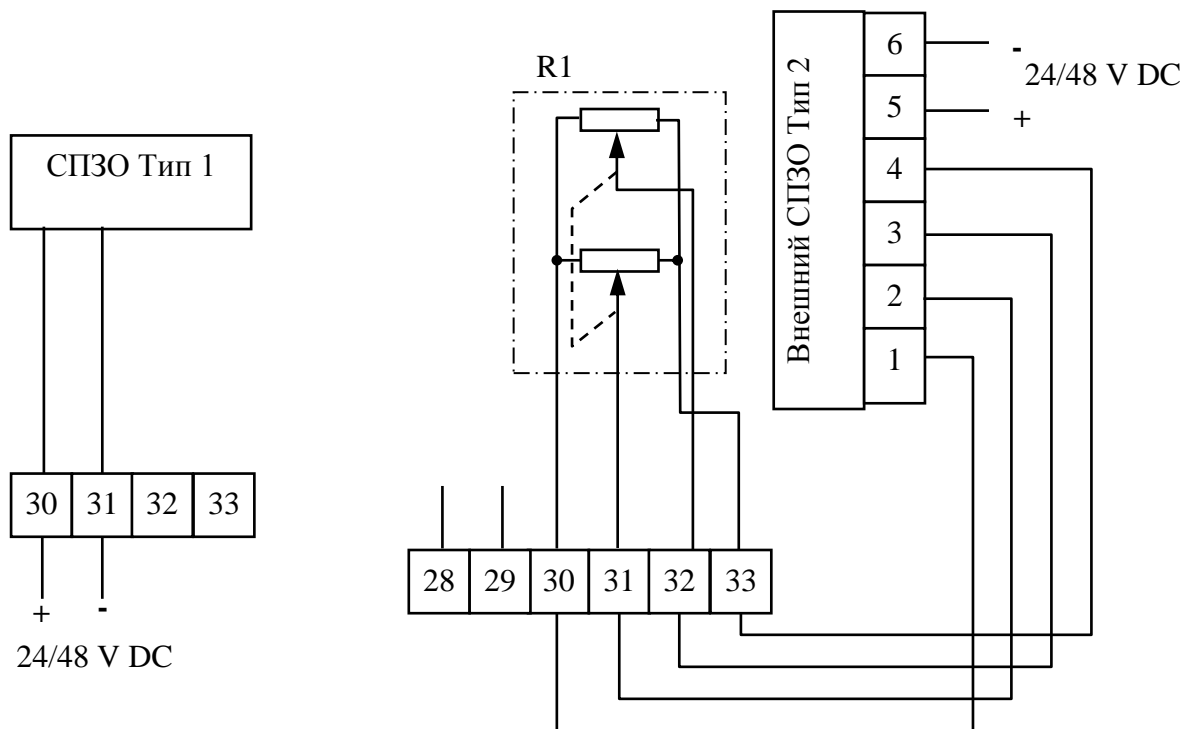


Рисунок 25б — Схема подключения СПЗО

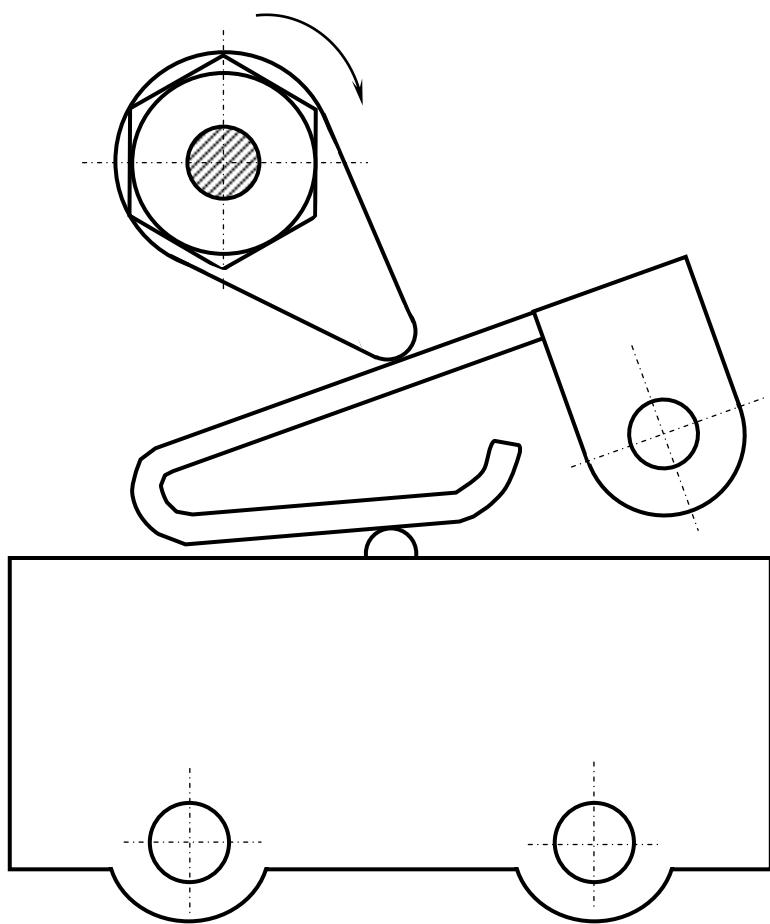


Рисунок 26—Схема настройки путевых выключателей

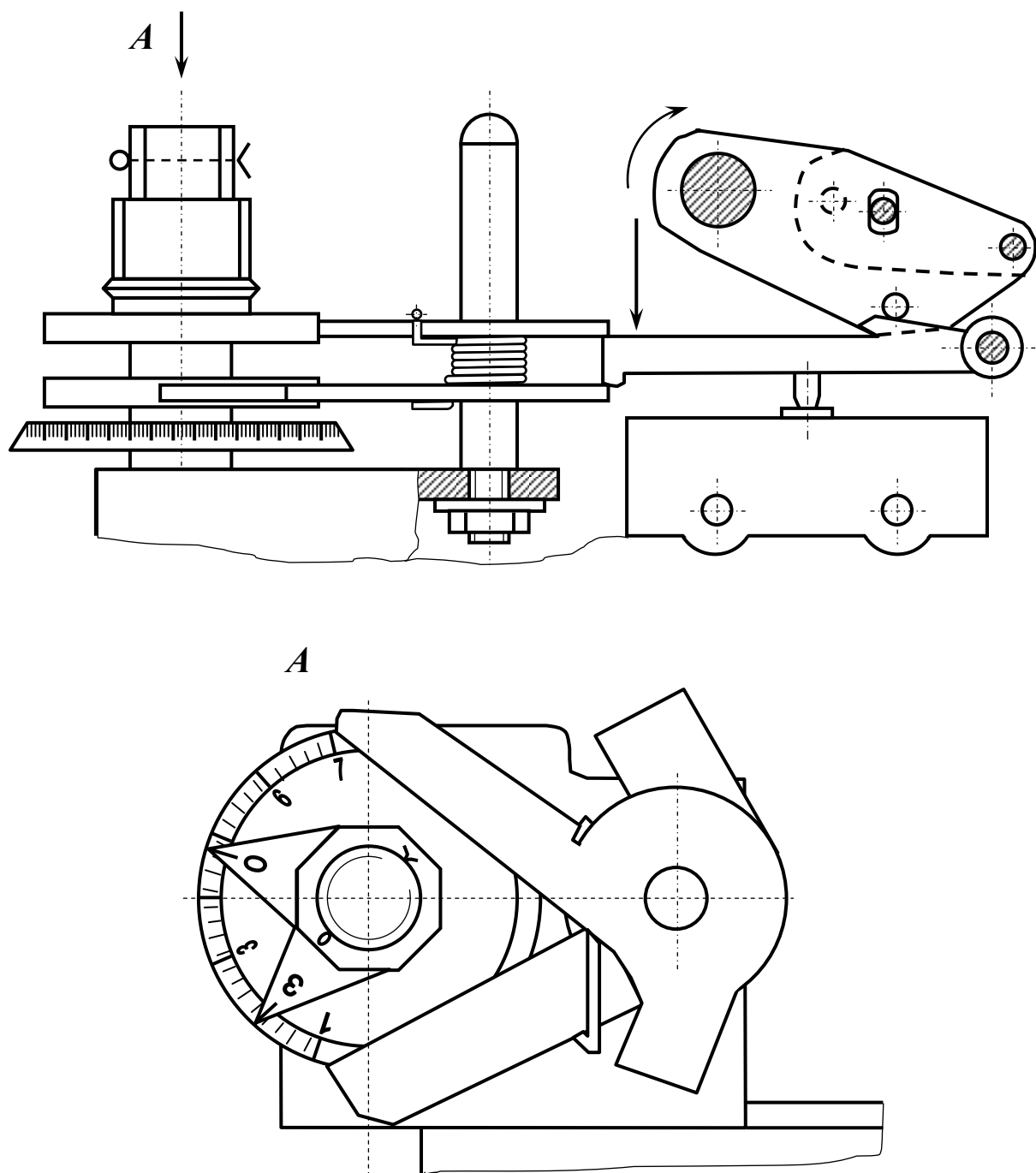


Рисунок 27—Схема расположения кулачка открытия

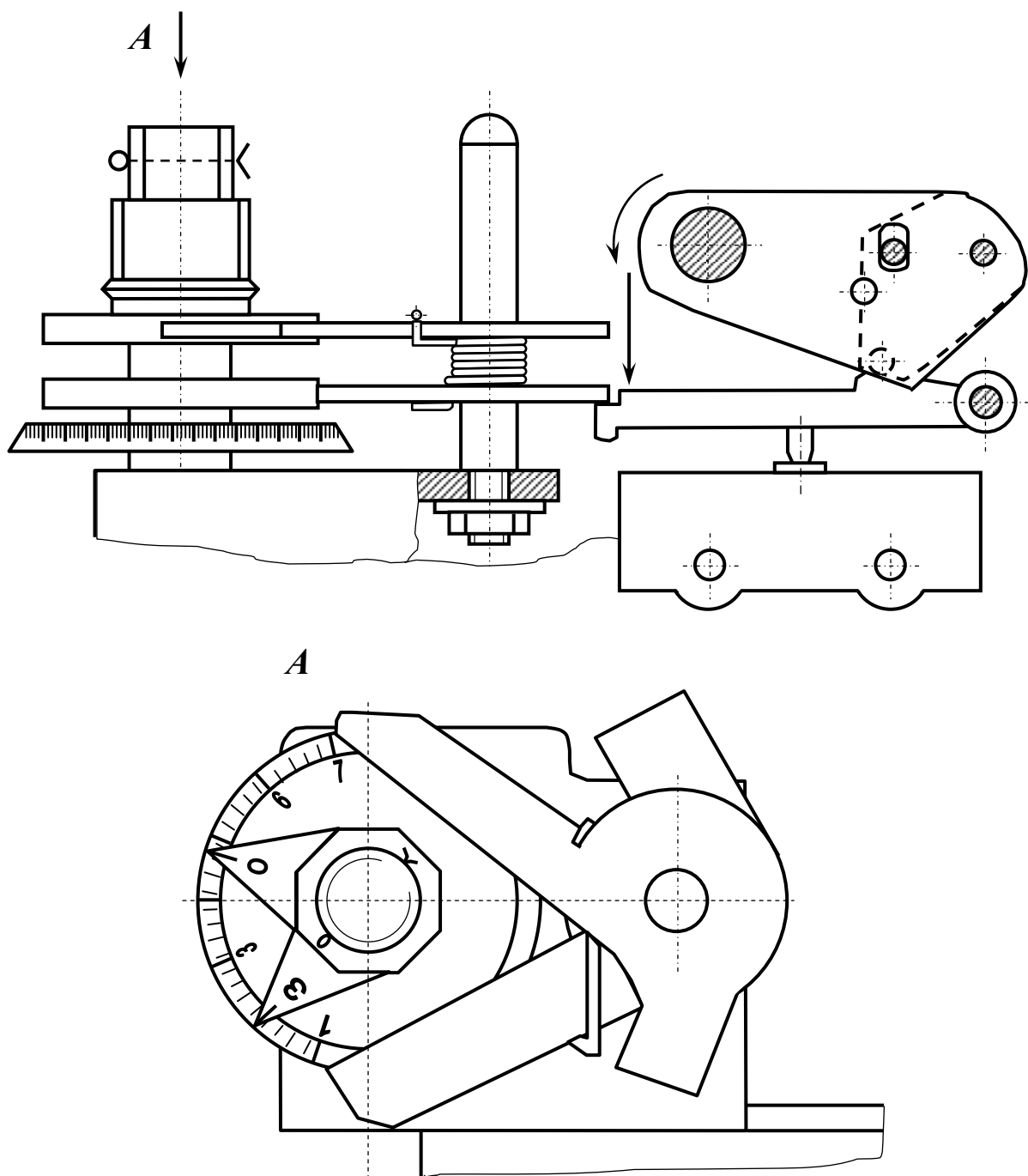


Рисунок 28—Схема расположения кулачка закрытия

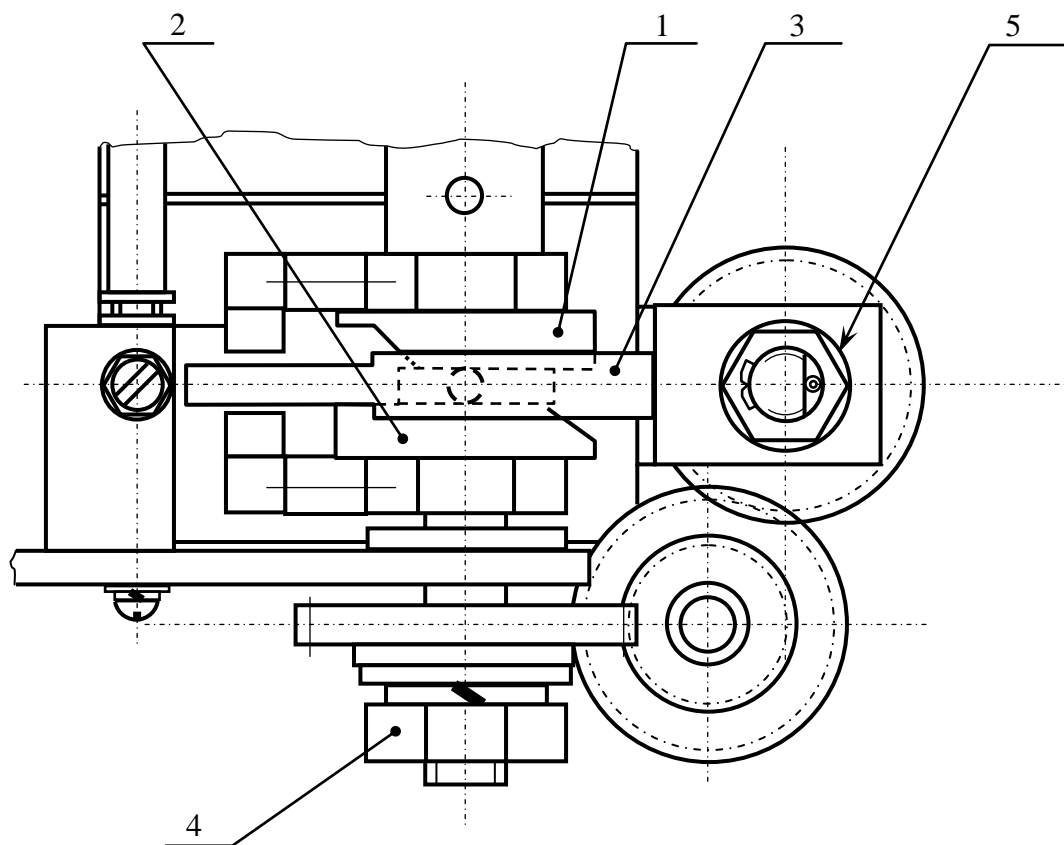


Рисунок 29—Схема настройки концевых выключателей

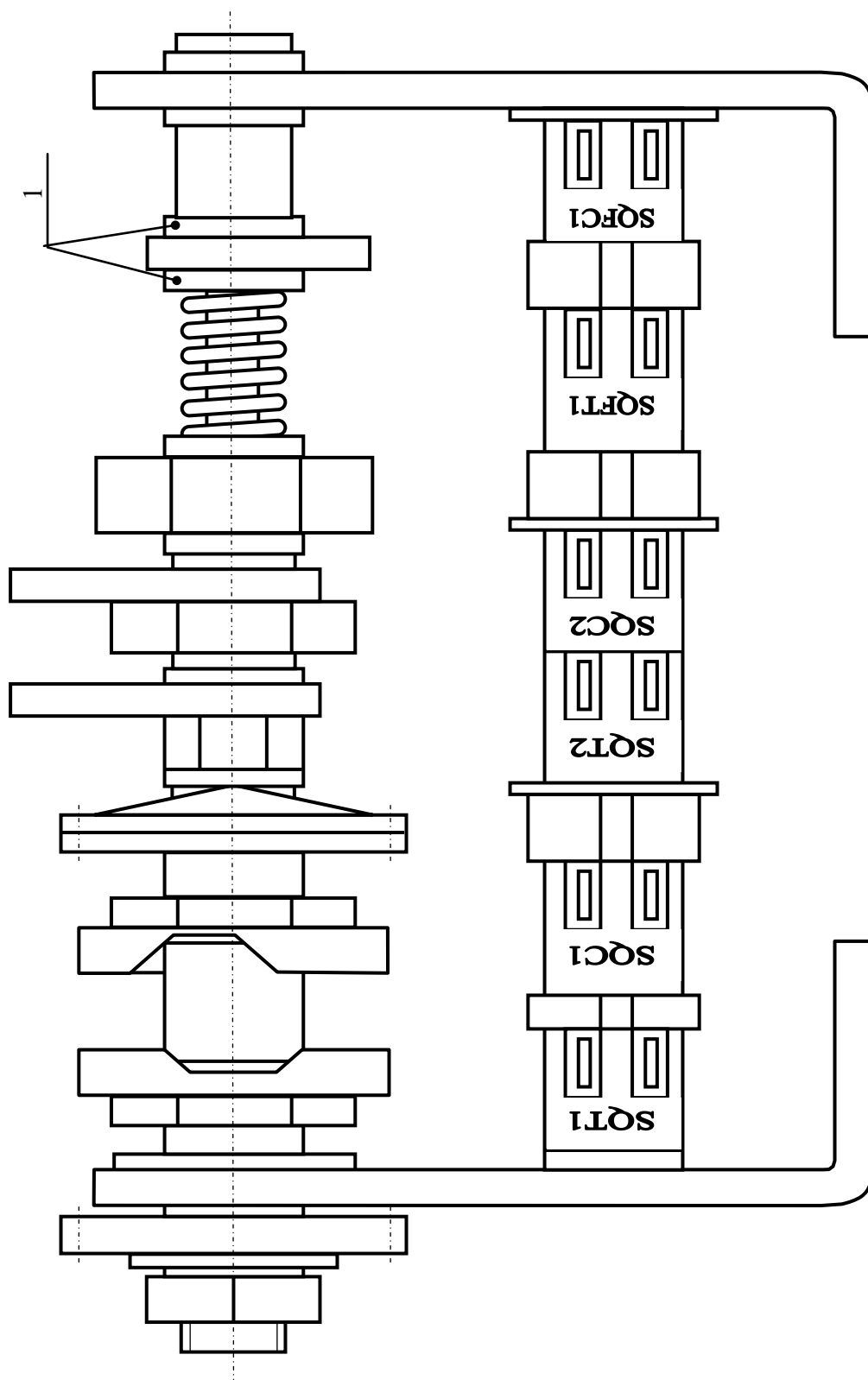


Рисунок 30—Расположение микровыключателей в узле путевых и моментных выключателей

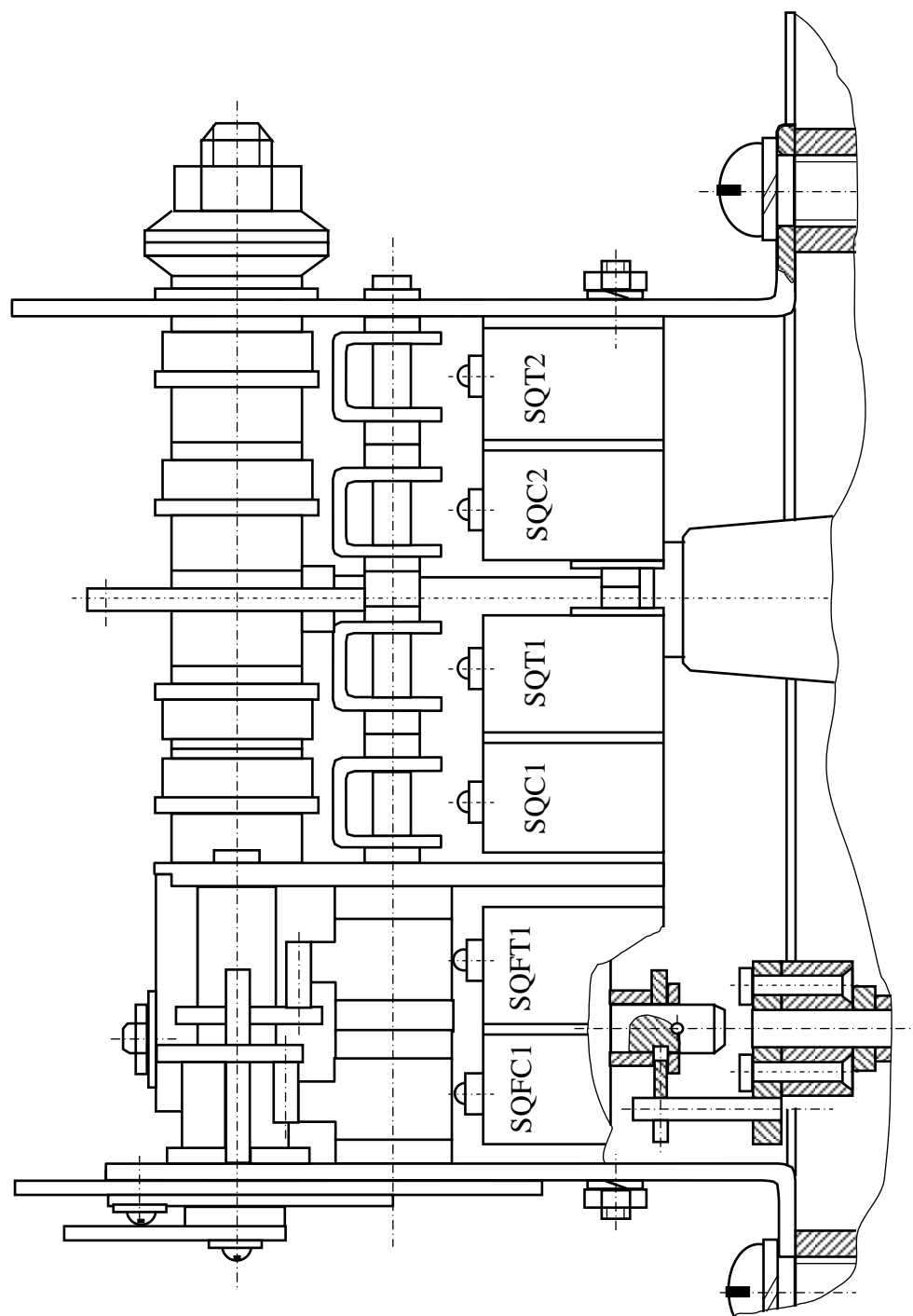


Рисунок 31 — Расположение микровыключателей в узле путевых и моментных выключателей электропривода типа М

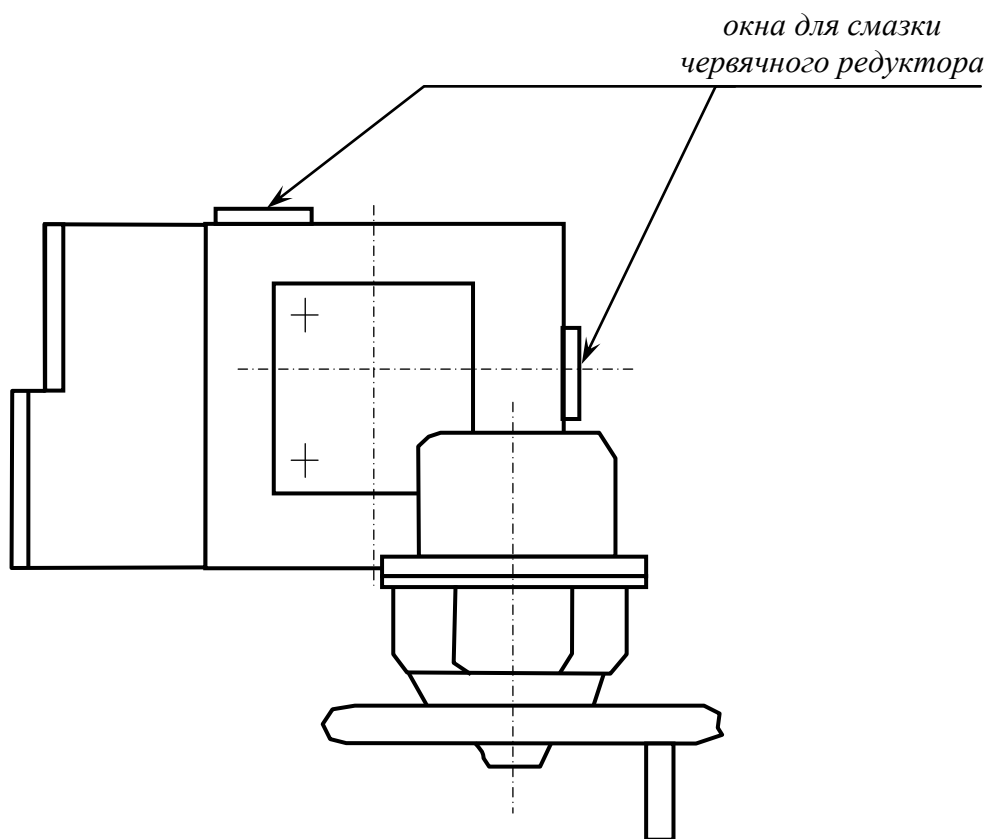


Рисунок 32 — Смазка электроприводов типов Б, В, Г, Д

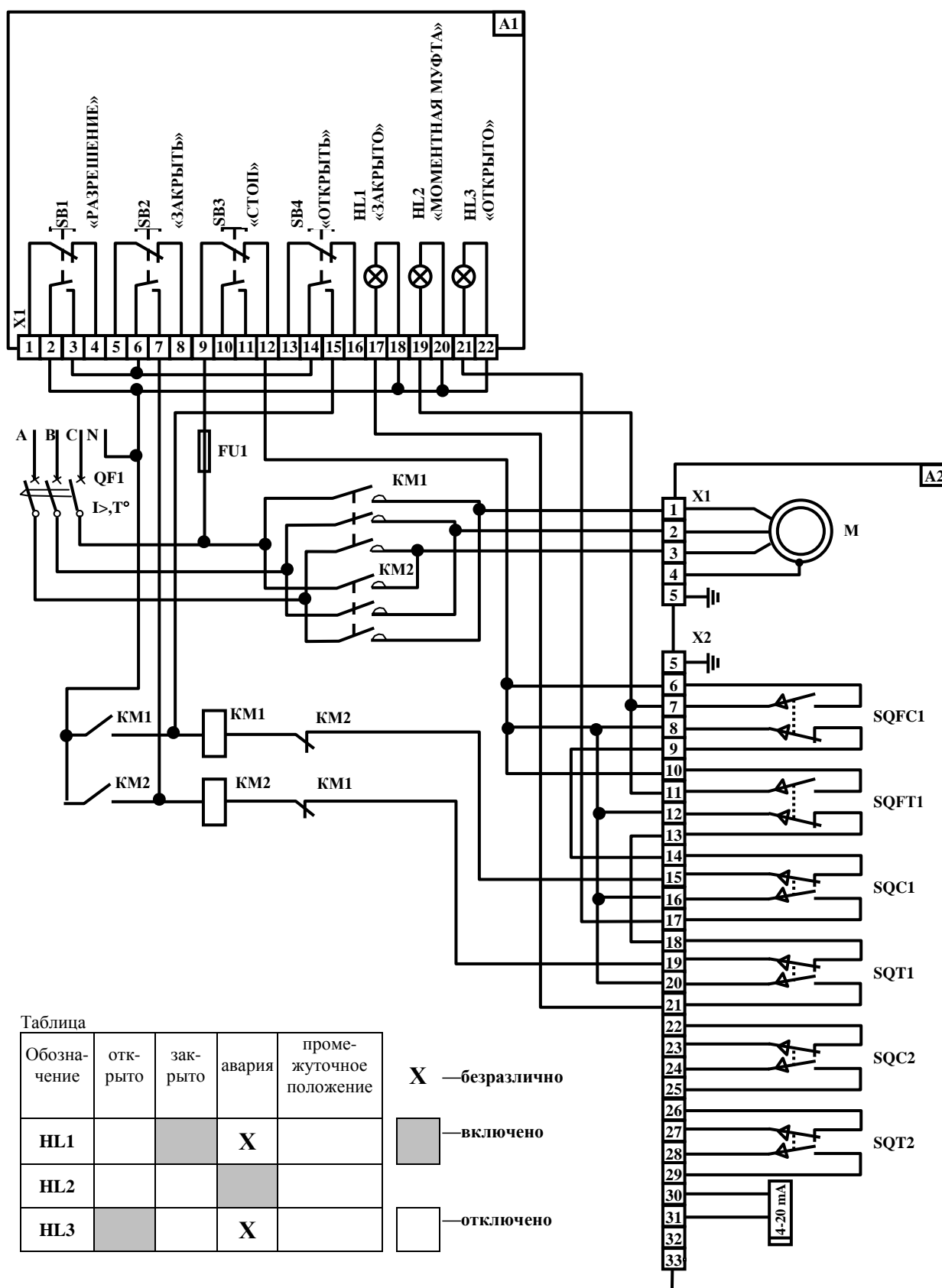


Рисунок 33 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 220 В без уплотнения

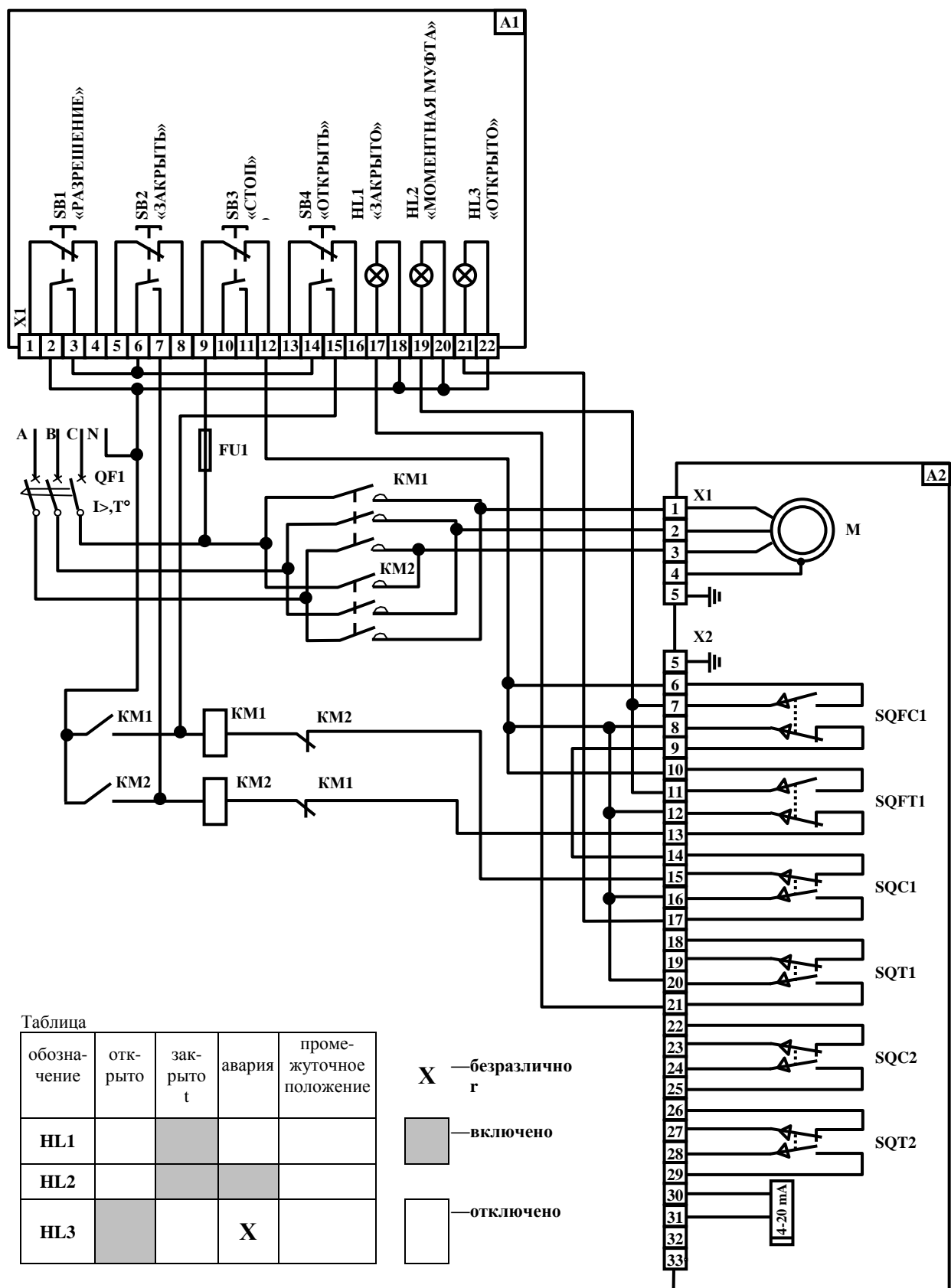


Рисунок 34 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 220 В с уплотнением только при закрытии

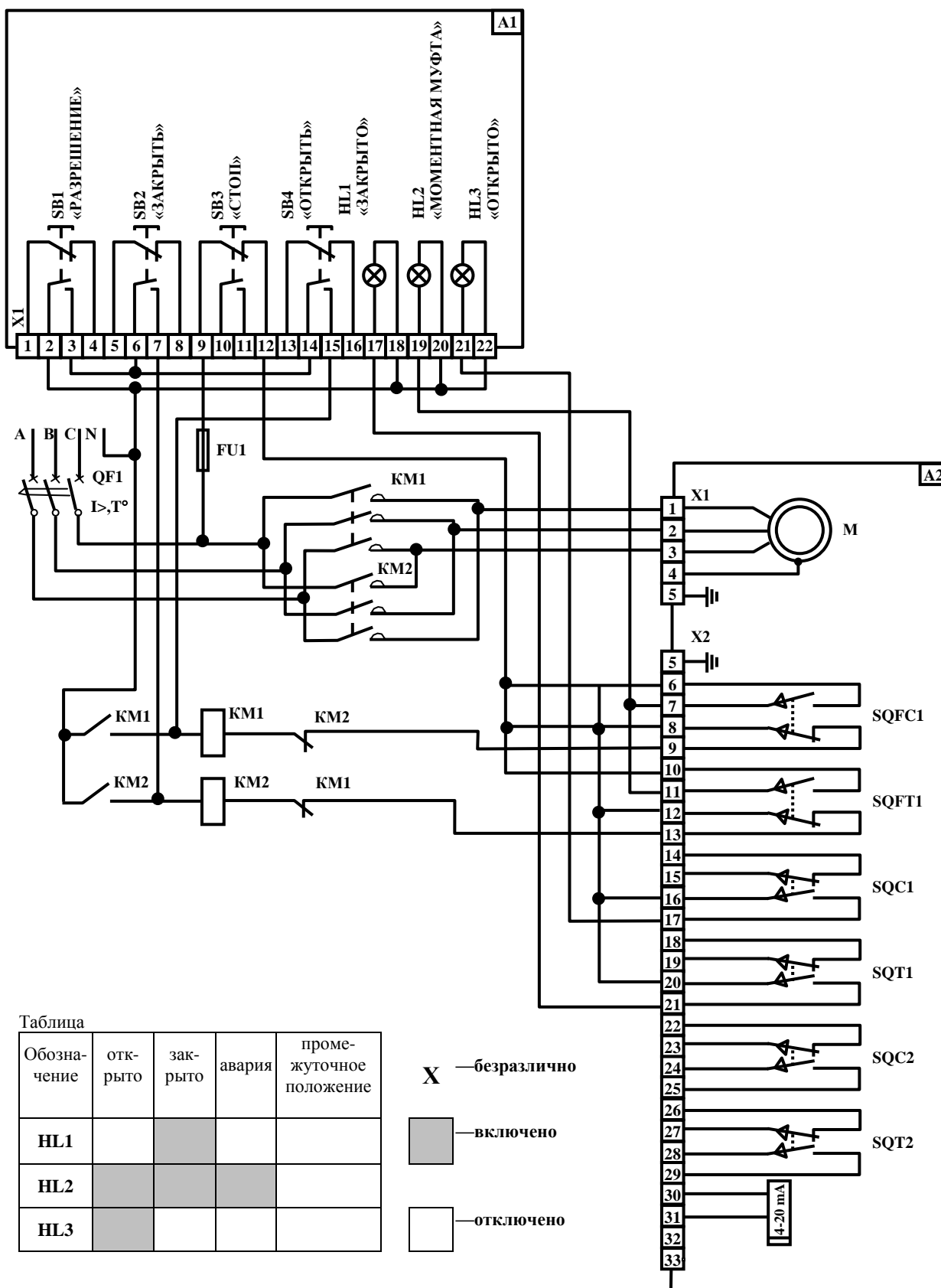


Рисунок 35 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 220 В с уплотнением при открытии и закрытии

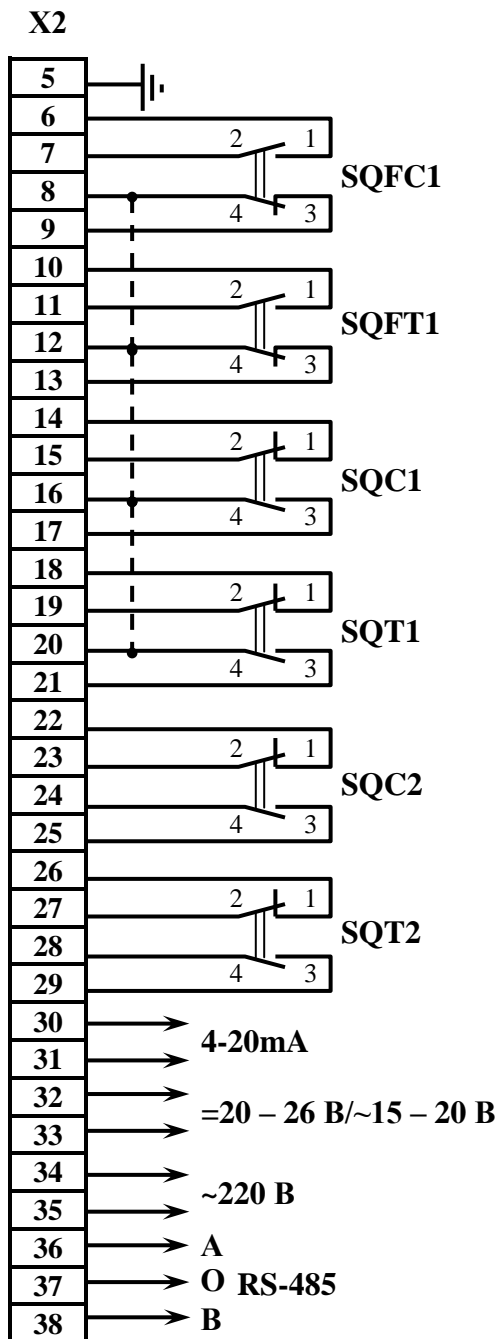
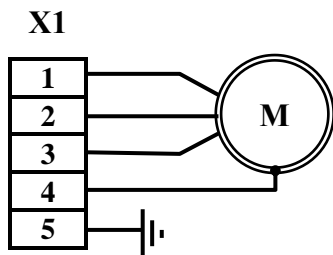


Таблица М.1- Обозначение и назначение элементов
схемы

Обозначение	№ клеммы	Наименование	
SQFC1	6-7;8-9	открытия	реле моментные
SQFT1	10-11;12-13	закрытия	
SQC1	14-15;16-17	открытия	реле концевые
SQT1	18-19;20-21	закрытия	
SQC2	22-23;24-25	открытия	реле путевые
SQT2	26-27;28-29	закрытия	
4-20 mA	30-31	Интерфейс 4-20 (0-5) mA	
RS-485	36-38	Интерфейс RS-485	
=20-26В/ ~15-20В	32-33	Резервное питание ЭБКВ	
~220 В	34-35	Основное питание ЭБКВ	
X1	—	Клеммник силовых цепей	
X2	—	Клеммник сигнальных цепей	
M	—	Двигатель	

1 Контакты реле изображены при включенном питании ЭБКВ в промежуточном положении запорного органа арматуры

2 Перемычки между контактами 8-12-16-20 устанавливаются при заказе электропривода с перемычками.

3 Интерфейсы 4-20 mA или RS-485 устанавливаются по требованию заказчика.

Рисунок 36 – Схема электрическая соединений электроприводов исполнения с ЭБКВ

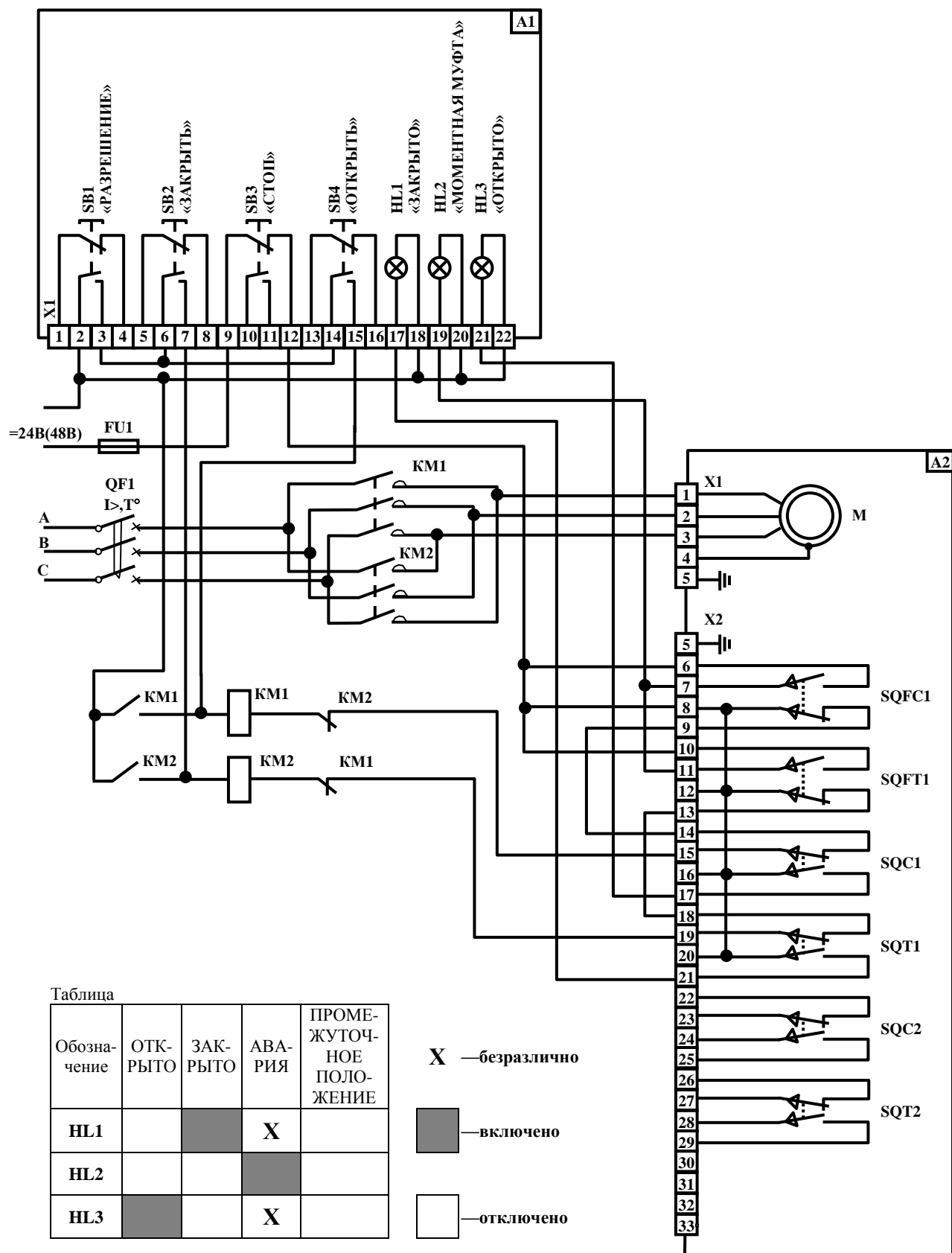


Рисунок 37 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 24 (48) В без уплотнения с перемычками между контактами 8, 12, 16, 20

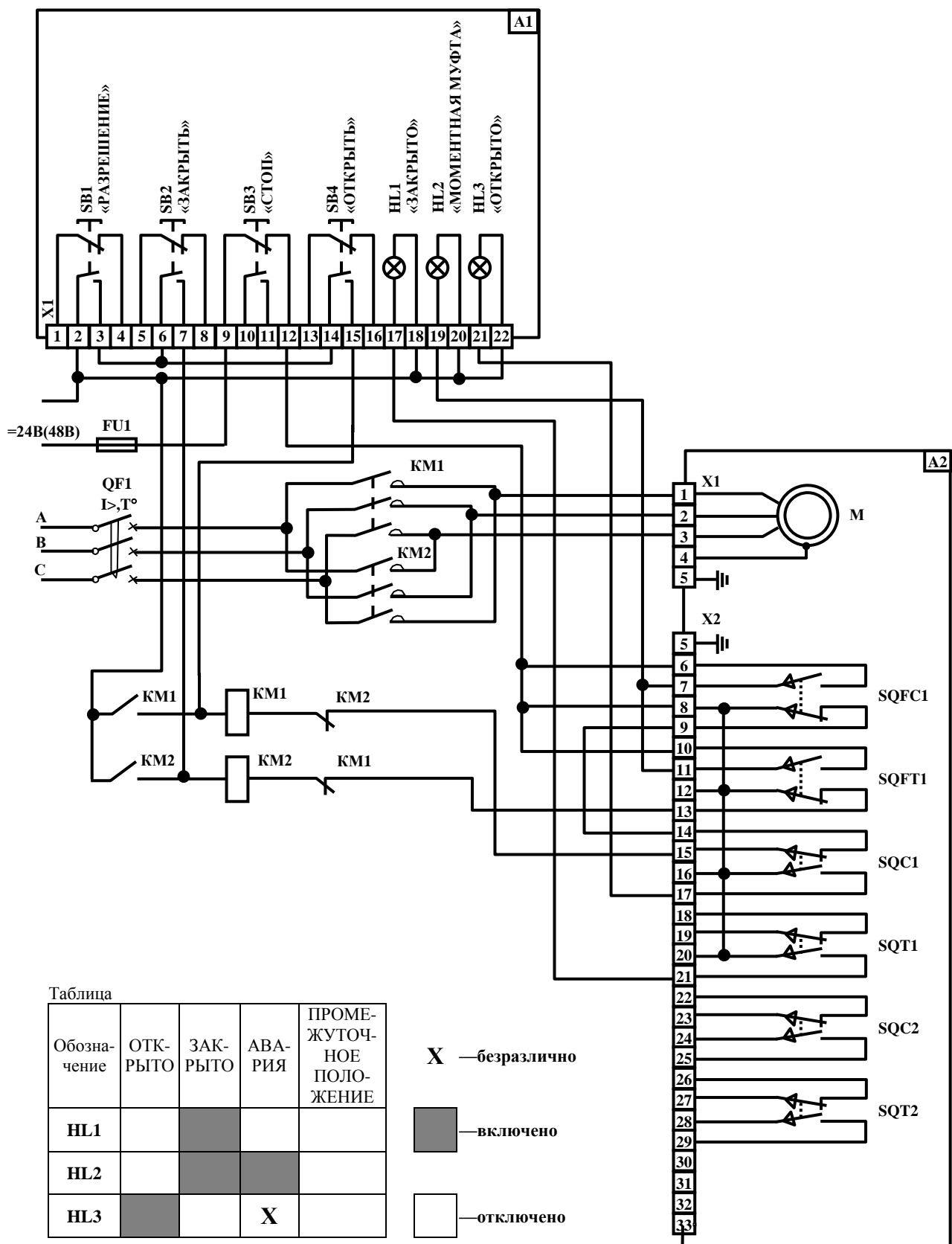


Рисунок 38 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 24 (48) В с уплотнением только при закрытии с перемычками между контактами 8, 12, 16, 20

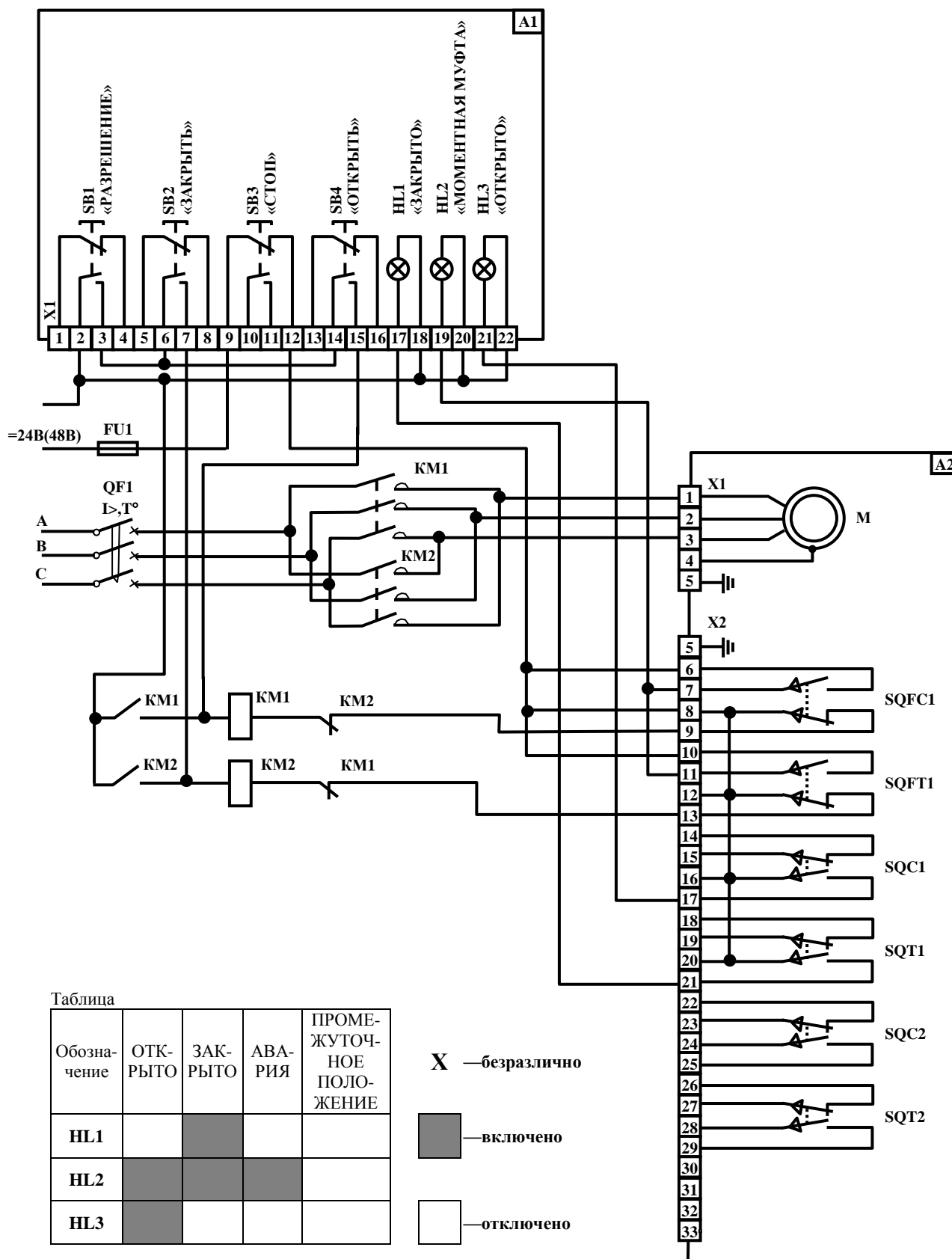


Рисунок 39 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 24 (48) В с уплотнением при открытии и закрытии с переключками между контактами 8, 12, 16, 20

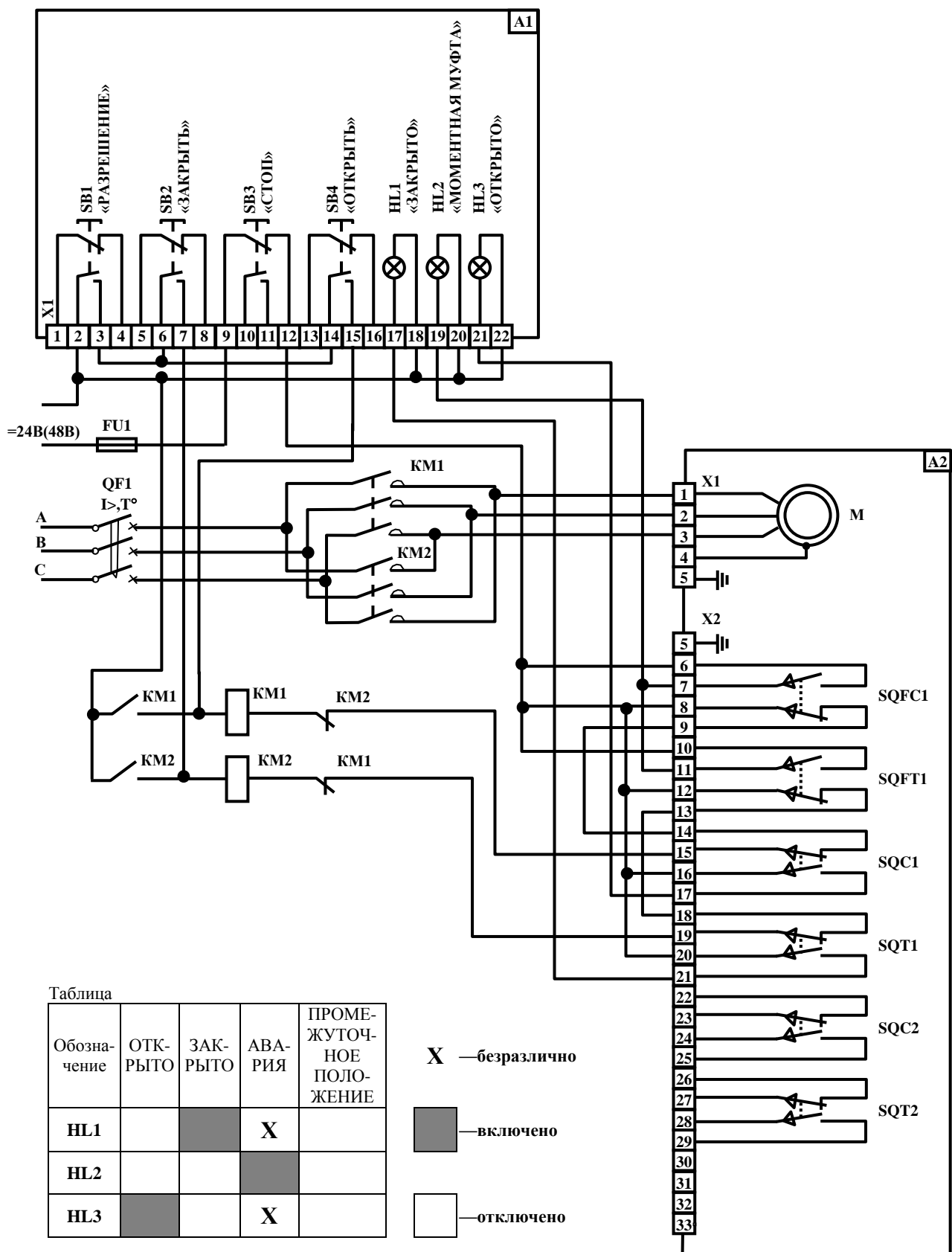


Рисунок 40 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 24 (48) В без уплотнения

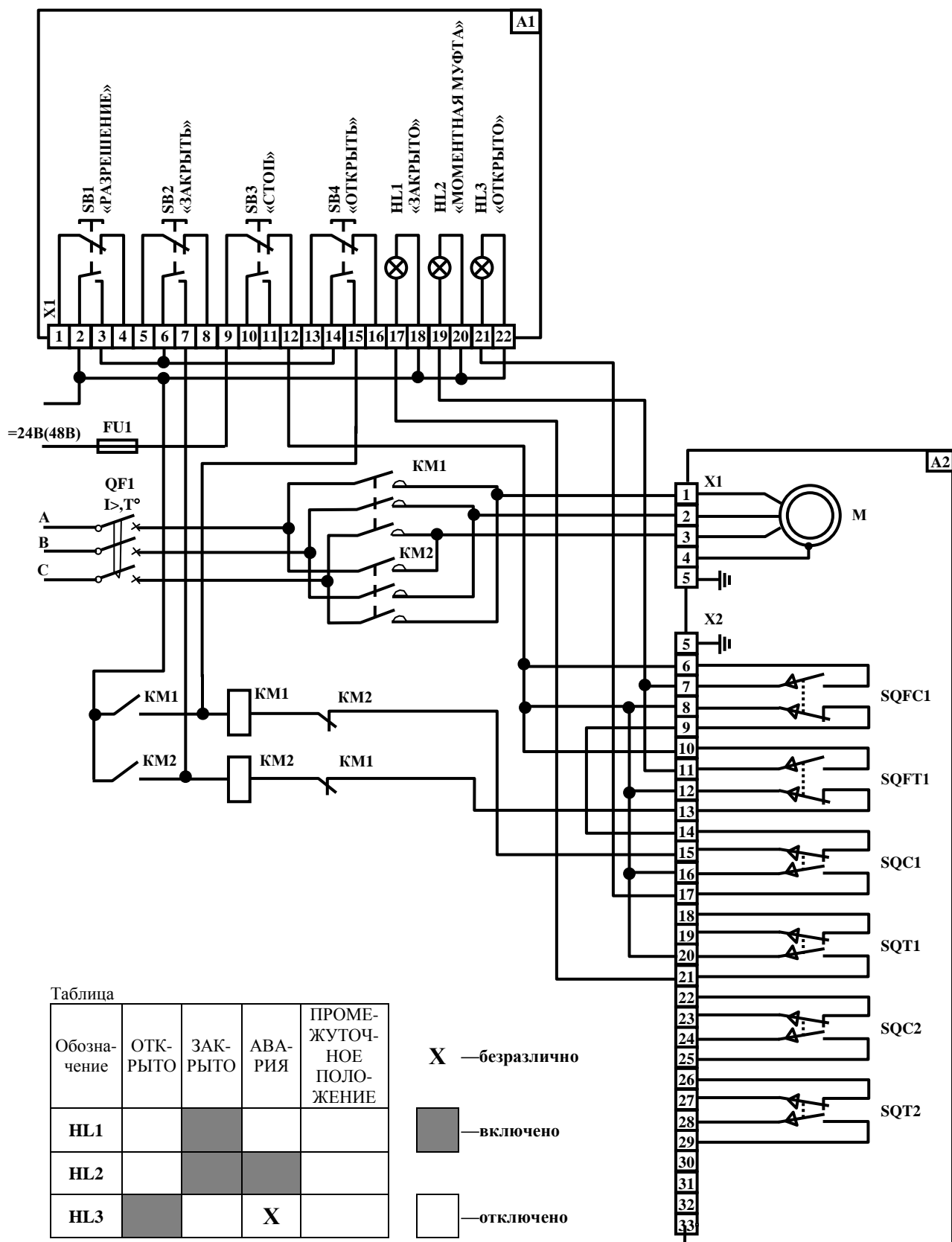


Рисунок 41 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 24 (48) В с уплотнением только при закрытии

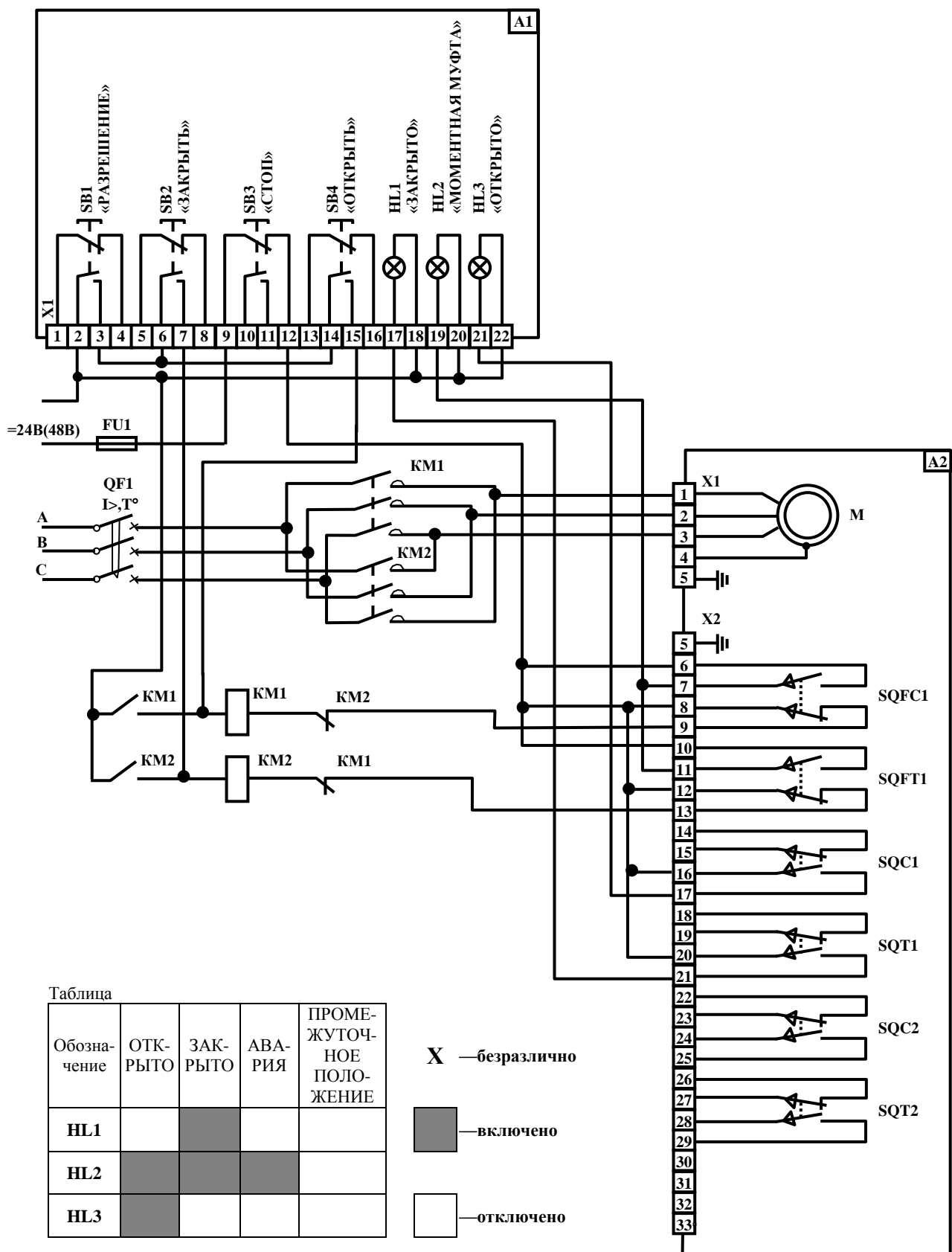


Рисунок 42 — Рекомендуемая принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры исполнения для 24 (48) В с уплотнением при открытии и закрытии