



ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ, ОБСЛУЖИВАНИЮ И УХОДУ



**Приборы для автоматического
регулирования прямоходные
MT 52 400**

*Пожалуйста, перед присоединением и пуском в ход прибора
внимательно прочитайте эту инструкцию.*

Содержание

1. Описание	2
1.1 Назначение и использование	2
1.2 Основные технические данные	4
1.3 Описание прибора	12
1.4 Электрическая схема управления	15
1.5 Комплектность поставки	16
1.6 Упаковка и установка табличек	16
2. Инструкция по монтажу, обслуживанию и уходу	17
2.1 Общие принципы	17
2.2 Правила (предписания) безопасности	17
2.3 Монтаж приборов	17
2.4 Подготовка к эксплуатации, регулирование и настройка	19
2.5 Настройка электронного датчика положения (EPV) (EPV = датчика сопротивления с преобразователем РТК1) - 2-проводниковое включение (рис.10)	21
2.6 Техническое обслуживание	22
2.7 Возможные неисправности и способы их устранения	23
2.8 Консервация, упаковка, транспорт, хранение и распаковка	24
2.9 Направление в ремонт	25
2.10 Оценка изделия и тары	25
2.11 Графическая часть	26
2.12 Обозначения к рисункам	30

Введение

Настоящая инструкция по монтажу, обслуживанию и уходу ознакомливает пользователя с конструкцией прямоходного прибора и устанавливает условия эксплуатации.

1. Описание

1.1 Назначение и использование

Электрические приборы для автоматического регулирования и управления прямоходные (в дальнейшем приборы) типа MT 52 400 в соединении с регулирующим органом предназначены для двухпозиционного регулирования при помощи кнопок или автоматического регулирования при подключении к соответствующему регулятору. Могут быть размещены и в открытых помещениях под навесом.

Предупреждение для безопасного использования

Защита изделия

Прибор не оснащен устройством против короткому замыканию, из-за того в ввод питающего напряжения необходимо включить защитное устройство (защитный выключатель, предохранитель), которое параллельно служит как выключатель главного потребления.

Вид устройства с точки зрения его присоединения: Устройство определено для бессрочного присоединения.

Рабочая среда

На основании стандарта ГОСТ 15 150 - 69 приборы по обозначению в таблице спецификации должны быть стойкими против внешним влияниям и надежно работать в условиях окружающей среды:

- **теплой умеренной** (ТпУ), в том числе и теплой сухой умеренной (ТпСУ), мягкой теплой сухой (МТпС), экстремальной теплой сухой (ЭТпС),
- **холодной умеренной** (ХлУ), в том числе и теплой умеренной (ТпУ), теплой сухой умеренной (ТпСУ), мягкой теплой сухой (МТпС),
- **тропической** (Т)- для сухих и влажных тропических климатов (МТпС, ЭТпС, ТпПр, ТпВ, ТпВР), в том числе и теплой умеренной и теплой сухой умеренной (ТпУ, ТпСУ)
- **морской** (М/ТМ) – холодной, умеренной и тропической морской (ХлМ, УМ, ТМ),

категория размещения

- Исполнения ХлУ, ТпУ и Т предназначены для эксплуатации **под навесом** (обозн. кат. размещения. 2) и в **закрытых помещениях** (обозн. кат. размещения. 3),
- Исполнения М и ТМ предназначены для эксплуатации на **открытом воздухе** (обозн. кат. размещения. 1).

тип атмосферы

- Исполнения ХлУ, ТпУ и Т предназначены для эксплуатации в атмосфере типа **II - промышленная**
- Исполнения М и ТМ предназначены для эксплуатации в атмосфере типа **III** – морская или для эксплуатации в атмосфере типа **IV** – приморско-промышленная

На основании МЭК 60 364-3:1993

Изделия должны быть стойкими против наружным влияниям и надежно работать в условиях наружной и промышленной среды:

в условиях окружающей среды обозначенных как:

- умеренные вплоть до горячих сухих с температурами -25°C вплоть до $+55^{\circ}\text{C}$ AA 7*
- климат холодный вплоть до теплого с температурой от -40°C вплоть до $+40^{\circ}\text{C}$... AA 2+AA 5*
- с относительной влажностью 10-100%, в том числе с конденсацией с макс. содержанием 0,029 кг воды в 1кг сухого воздуха при выше приведенных температурах AB 7*
- с относительной влажностью 5-100%, в том числе с конденсацией с макс. содержанием 0,025 кг воды в 1кг сухого воздуха при выше приведенных температурах AB 2+AB 5*
- высота над морем до 2000 м, диапазон барометрического давления 86кПа вплоть до 108 кПа AC 1*
- с влиянием распыляемой воды со всех направлений – (изделие в покрытии IP х5)..... AD 5*
- с неглубоким потоплением - (изделие с степенью защиты IPx7)..... AD 7*
- с умеренной запыленностью – с возможностью влияния негорючей, непроводящей и без опасности взрыва пыли; средний слой пыли; градиент пыли больше 35, но не больше $350\text{mg}/\text{m}^2$ в течении дня (IP 5x)..... AE5*
- с влиянием пыли не горючей, не проводимой, не взрывоопасной; средний слой пыли; в течении дня может усажаться больше чем $350\text{mg}/\text{m}^2$, но макс. $1000\text{ mg}/\text{m}^2$ (изделие в покрытии IP 6x) AE 6*
- с атмосферическим наличием коррозивных и загрязняющих материалов (с высоким ступенем коррозивной агрессивности атмосферы); наличие коррозивных или загрязняющих материалов высокое.....AF 2*
- с долговременным подвержением большому количеству коррозивных или загрязняющих химических материалов и соляной мглы в исполнении для морского климата, водочистительных установок и некоторых химических цехов.....AF 4*
- с возможностью влияния среднего механического нагрузки:
 - средних синусообразных вибраций с частотой в диапазоне 10 – 150 Гц, с амплитудой сдвига 0,15 мм для $f < f_r$ и амплитудой ускорения $19,6\text{ m}/\text{c}^2$ для $f > f_r$ (переходная частота f_r от 57 до 62 Гц) AN 2*
 - с возможностью средних ударов, колебаний и сотрясенийAG 2*
- с важной опасностью роста растений и плесени AK 2*
- с важной опасностью появления животных (насекомых, птиц и мелких животных) AL 2*
- вредным влиянием излугения:
 - утечка блуждающего тока с интенсивностью магнетического поля (постоянного и переменного с частотой в сети) до $400\text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$ AM 2*
 - умеренного солнечного излучения с интенсивностью > 500 и $\leq 700\text{ Вт}/\text{m}^2$ AN 2*
- с влиянием сейсмических условий с ускорением $> 300\text{ Gal} \leq 600\text{ Gal}$ AP 3*
- с непрямым влиянием грозAQ 2*
- с быстрым движением воздуха и большого ветраAR3*, AS3*
- с чсатым прикосновением особ к потенциалу земли (особы часто прикасаются к проводящим частям или стоят на проводящей подложке)..... BC 3*
- без нахождения опасных материалов в объекте BE 1*

1.2 Основные технические данные

1.2.1 Степень защиты

Степень защиты приборов **IP55, IP56, IP 65** или **IP 67** согласно ГОСТ 14254-96.

1.2.2 Рабочее положение

Приборы могут работать в любом положении, если ось прибора останется в горизонтальной плоскости. При горизонтальном положении необходимо прибор установить таким образом, чтобы столбики находились друг над другом.

1.2.3 Рабочий режим

Режим эксплуатации (на основании ГОСТ 183-74):

Приборы могут работать в следующих режимах:

- а) постоянный ход S2 - 10 мин.
- б) прерывистый ход S4 - 25%, максимально 100 вкл./час

Примечание:

Режим S4 25% означает: 25% ход и 75% остановка.

1.2.4 Напряжение электродвигателя

3x380/220 В - стандартное исполнение

Внимание:

Напряжение сети и частоту, отличающиеся от 3x380/220 В и 50 Гц, необходимо согласовать с изготовителем прибора.

1.2.5 Разгон и реверсирование

Прибор надежно разгоняется и реверсируется при номинальном осевом усилии и при максимальных отклонениях напряжения сети $\pm 5\%$ и частоты $\pm 2\%$.

1.2.6 Базовое исполнение прибора

а) Двигатель с силовой передачей и электрооборудованием:

- S1 моментный выключатель "открыто"
- S2 моментный выключатель "закрыто"
- S3 путевой конечный выключатель "открыто"
- S4 путевой конечный выключатель "закрыто"
- E1 тепловое сопротивление
- B3 электронный датчик положения (EPV)

б) Ручное управление

Прибор в базовом исполнении обеспечивает:

- открывание и закрытие арматуры с пульта управления при помощи кнопок и прекращение хода арматуры в любом положении
- автоматическое выключение электродвигателя в крайних положениях при установке конуса на седло и промежуточном положении в случаях превышения настроенного усилия выключения
- сигнализацию на пульте управления крайних положений
- местное указывание крайних положений арматуры на стойках прямоходного устройства
- электрическое блокирование электродвигателя при работе других механизмов и агрегатов
- плавную настройку усилий выключения
- местное указывание на пульте управления положения арматуры от дистанционного датчика сопротивления

1.2.7 Дополнительное оснащение

К дополнительному оснащению относятся:

S5 сигнальный выключатель “открыто“

S6 сигнальный выключатель “закрыто“

1.2.8 Список запасных частей

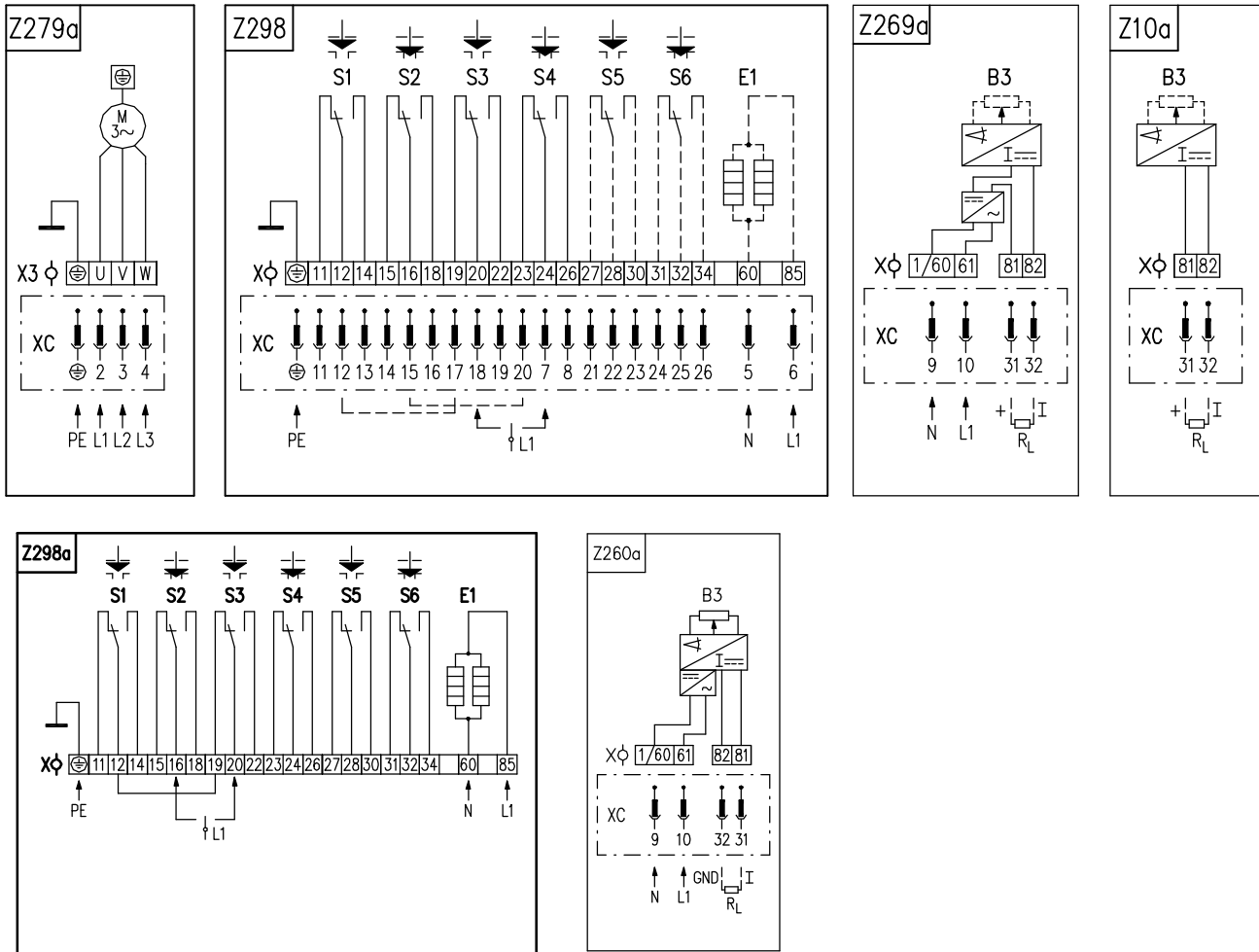
Название зап. части	№ заказа	Позиция	Рисунок
Передаточный узел панели управления	24544800	8	3
Шестерня датчика	44946600	25	5
Микровыключатель CHERRY - DB6G-B1BA	64051219	20,21	5
Рычаг переключателя	64051415	24	5
Микровыключатель CHERRY - DB6G-B1RB	64051220	37-40	8
Датчик сопротивления - 1x100Ω	44518701	10	7
Датчик сопротивления - 2x100Ω	44518702	10	7
Втулка - KU 40x30	63 249 037	75	2
Втулка - KU 14x12	63243150	76	2
Кольцо 10 x 6	62732 017	66	2
Уплотнительное кольцо 16 x 28 x 7	62735044	70	2
Уплотнительное кольцо 40 x 52 x 7	62735043	68	2
Кольцо 32 x 2	62731015	77, 34	2
Кольцо 110 x 3	62732116	-	-
Кольцо 125 x 3	62732114	-	-
Манжета	44854001	89	9
Кольцо 130 x 3 (электродвиг. 900 1/мин)	62732020	78	2
Прокладка	44 5324 00-3	63	1

1.2.9 Основные технические данные

Основные технические данные приборов приведены в таблице 2, стр 12:

Номинальное осевое усилие - максимально настраиваемое усилие выключения. Усилие выключения настраивается в соответствии с таблицей 2 в установленном диапазоне с допустимыми отклонениями + 30% от номинального значения. Управляемая скорость прибора при холостом ходе может отличаться на +10% от номинального значения. Ход прибора соответствует ходу арматуры и настраивается на заводе–изготовителе со специфицированным в заявке. Перенастройка на другой ход выполняется в соответствии с настоящей инструкцией.

1.2.10 Схемы подключения

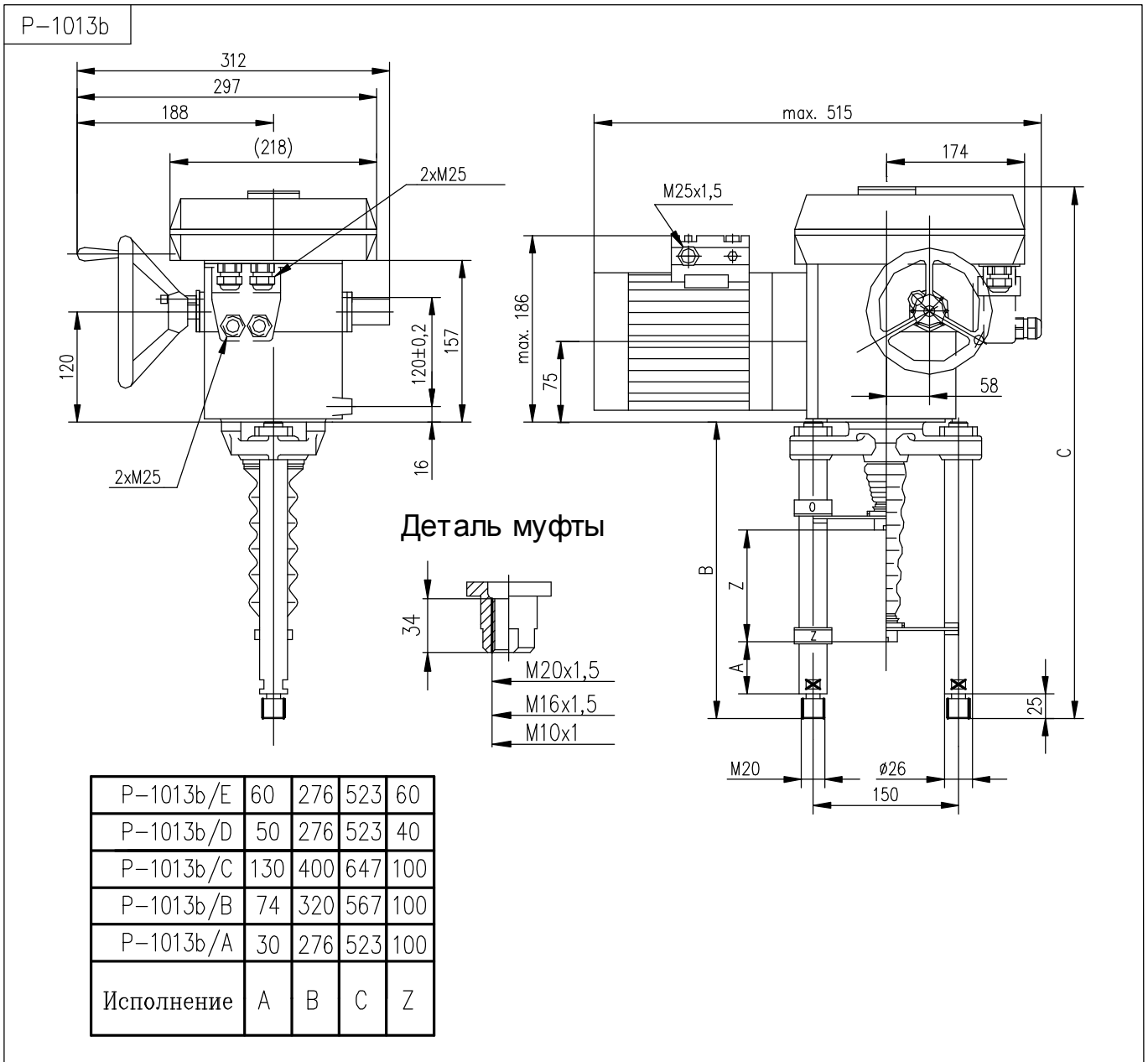


Символическое обозначение:

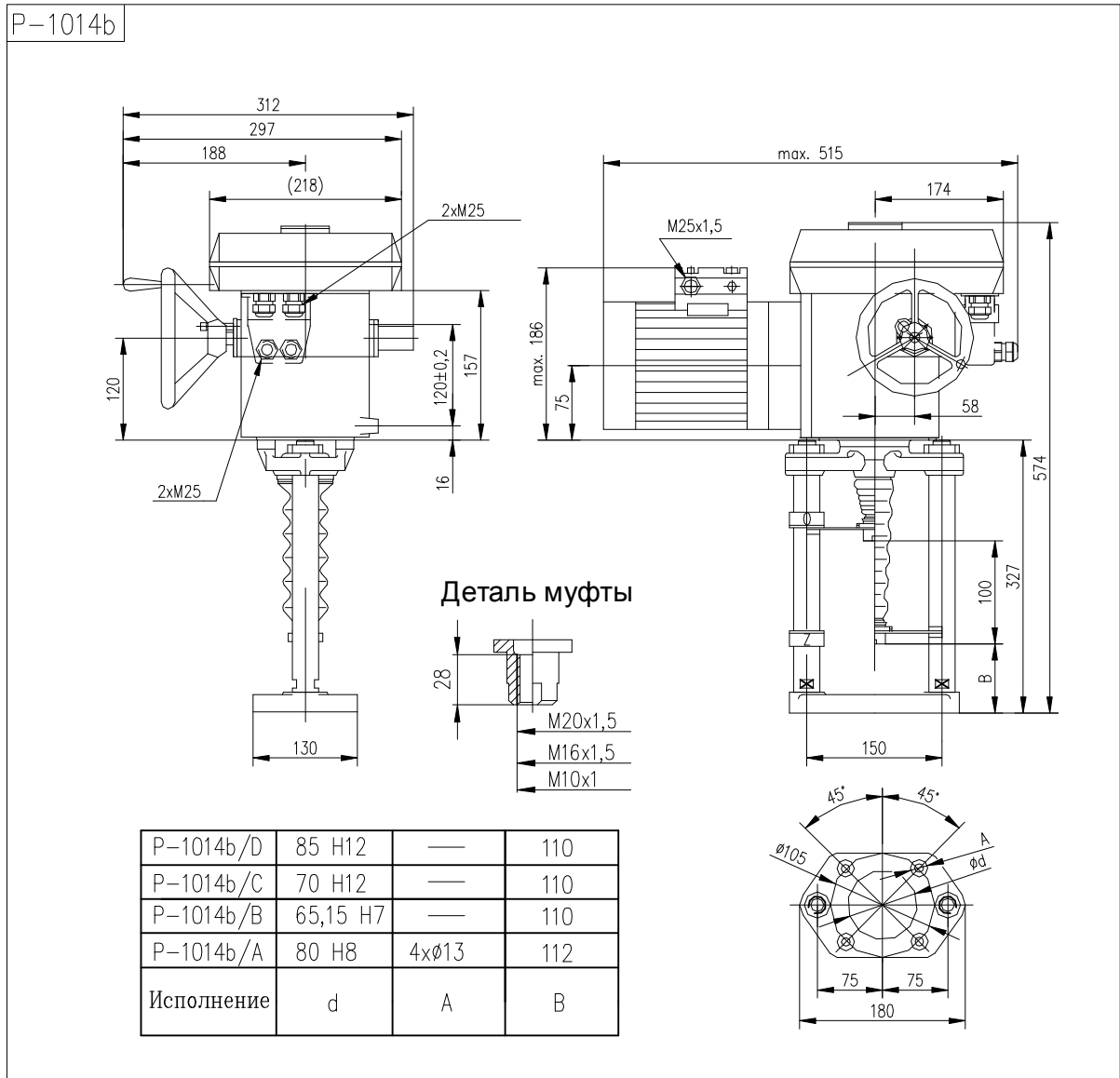
- Z10a схема включения электронного датчика положения, токового, или емкостного датчика, 2-проводникового без источника
- Z269a схема включения электронного датчика положения, токового, или емкостного датчика, 2-проводникового с источником
- Z279a схема включения 3-фазного электродвигателя
- Z298 схема включения выключателей силы и выключателей положения и нагревательного сопротивления
- Z298a схема включения выключателей силы и выключателей положения и нагревательного сопротивления
- Z260a схема включения электронного датчика положения, токового, 3-проводникового с источником
- B3 емкостный датчик положения, или электронный датчик положения
- S1 выключатель силы "открыто"
- S2 выключатель силы "закрыто"
- S3 выключатель положения "открыто"
- S4 выключатель положения "закрыто"
- E1 нагревательное сопротивление
- M электродвигатель
- X клеммная колодка
- S6 добавочный выключатель положения "закрыто"
- S5 добавочный выключатель положения "открыто"
- S6 добавочный выключатель положения "закрыто"
- X3 клеммная колодка электродвигателя
- RL нагрузочное сопротивление

1.2.11 Размерные эскизы

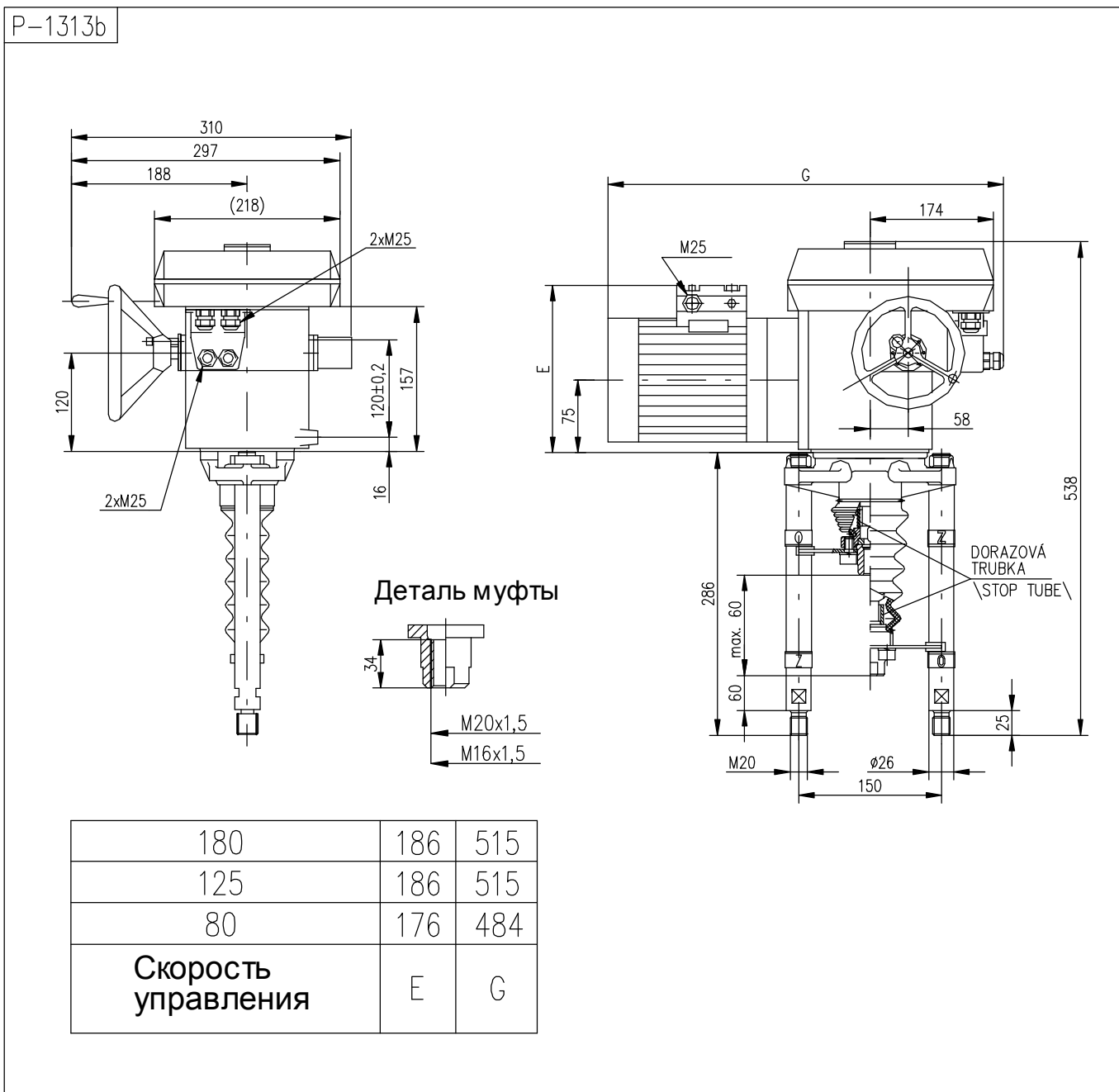
P-1013b Без фланца



P-1014b С фланцом



P-1313b Без фланца



1.2.12 Обозначение и заказывание

1.2.12.1 Заказывание

В заявке необходимо привести следующие данные:

- а) количество штук
- б) наименование и тип прибора
- в) заказываемый номер в соответствии с таблицей спецификации
- г) настройку усилий выключения для направлений “открывает” и “закрывает” в соответствии с таблицей 1.2.13
- д) настройку хода прибора в соответствии с таблицей 1.2.13. Если в заявке не указывается настройка усилий выключения, то прибор поставляется настроенным на максимальные усилия выключения.

1.2.12.2 Пример заявки

1 шт. прибора прямоходного, тип MT 52 400, с напряжением сети 3 x 380/220 В, частотой 50 Гц, в изготовлении для среды умеренной, с клеммной колодкой, управляемой скоростью 80 мм/мин, без датчика, с двумя дополнительными выключателями S5, S6, с настройкой усилий выключения на 28 кН, стоечное исполнение, с настройкой хода на 60 мм заказывается следующим образом:

Прибор прямоходный, тип MT 52 400.0-0JAAA/02 – 1шт., настройка усилий выключения 28 кН, настройка хода 60 мм.

Внимание:

Напряжение сети и частоту, отличающиеся от 3x380/220 В и 50 Гц, необходимо согласовать с изготовителем прибора.

1.2.13 Таблица спецификации

Табл. 1

МТ 52 400 . X – X X X X X / X X

Изготовление для среды:

- 0 умеренной; -25 °С ... +55 °С
- 1 умеренной; -25 °С ... +55 °С
- 4 холодной умеренной; -40 °С ... +40 °С
- 3 холодной умеренной; -40 °С ... +40 °С
- 6 тропической; -25 °С ... +55 °С
- 5 тропической ; -25 °С ... +55 °С
- 2 морской; -40 °С ... +40 °С

Присоединение кабелей к прибору, напряжение сети:

- 0 трехфазный 3x380/220 В, 50 Гц
- 1 трехфазный 3x400/230 В, 50 Гц
- 2 трехфазный 3x380/220 В, 50 Гц, с реверсивными контакторами
- 3 трехфазный 3x400/230 В, 50 Тц, с реверсивными контакторами
- 9 однофазный 230 В АС
- 5 трехфазный 3x380/220 В, 50 Гц, на коннектор
- 6 трехфазный 3x400/230 В, 50 Гц, на коннектор
- 4 трехфазный 3x380/220 В, 50 Гц, с реверсивными контакторами, на коннектор
- 7 three-phase 3x400/230 В, 50 Гц, с реверсивными контакторами, на коннектор
- 8 однофазный 230 В АС, на коннектор

Основные технические данные прибора, табл.2

(осевое усилие, скорость управления)

Ход прибора:

- А ,10, или 15-100мм без датчика
- С..... ,10, или 15-100мм с датчиком

Датчик:

- А – без датчика
- В – с датчиком сопротивления 1 x 100 Ω
- С – с датчиком сопротивления 2 x 100 Ω
- С – электронный датчик сопротивления токовый, без источн., 2-пров., выход 4-20мА
- Т - электронный датчик сопротивления токовый, без источн, 3-пров., выход 0-20мА
- У - электронный датчик сопротивления токовый, без источн, 3-пров., выход 4-20мА
- У - электронный датчик сопротивления токовый, без источн, 3-пров., выход 0-5мА
- Q - электронный датчик сопротивления токовый, с источн., 2-пров., выход 4-20мА
- U - электронный датчик сопротивления токовый с источн., 3-пров., выход 0-20мА
- W - электронный датчик сопротивления токовый, с источн., 3-пров., выход 4-20мА
- Z - электронный датчик сопротивления токовый, с источн. 3-пров., выход 0-5мА
- I - СРТ – без источн., 2-пров., выход 4-20мА
- J - СРТ – с источн., 2-пров., выход 4-20мА

Механическое присоединение:

- А,В,С,Д, Е – столбчатое
- Ј,Л,М,Н,Р – фланец

Дополнительное оснащение:

- 01 – без дополнительного оснащения
- 02 – сигнальные выключатели S5, S6
- 03 – установка выключающей силы на требуемую величину
- 04 – установка рабочего хода на требуемую величину

Основные технические данные прибора

MT 52 400 . X – X X X X X / X X

Табл. 2

Скорость управления (мм/мин)	Осевое усилие (кН)	Масса* (кг)	Мощность электродвиг. (Вт)	Обороты электродвиг. (об/мин)	Код
32	8 – 12,5	30,5	180	850	A
50		30	120	1 350	B
80					C
125			180		D
32	16 - 25	30,5		850	E
50		30	120	1 350	F
80					G
125			30,5		180	H
80	25 - 36	30,5	180	1 350	J
125		31,2	250		K
180		32,5	370	1 370	L

* Масса оказывается ориентировочная

1.3 Описание прибора

Приборы MT 52 400 (рис.1, 9) состоят из следующих модулей:

Модуль М1 – электродвигатель с поворотным остановом

Модуль М3 – силовая передача с ручным управлением

Модуль М4 – шкаф управления

Модуль М8 – прямоходные устройство

Модуль М1 – электродвигатель с поворотным остановом

Электродвигатель с поворотным остановом (рис. 1, 9) состоит из непосредственно электродвигателя (91) и коробки передач с перебором (зубчатые колеса 92, 93), понижающей обороты электродвигателя до требуемого числа оборотов на выходе с соответствующим повышением крутящего момента. Трехфазный электродвигатель (91) закреплен к фланцу коробки передач. Выходным элементом коробки передач является коническая шестерня (96), которая находится в зацеплении с коническим зубчатым колесом модуля М3. Поворотный останов (94, 95) модуля М1 обеспечивает самоторможение прибора.

Модуль М3 – силовая передача с ручным управлением

Силовая передача (рис. 2, 9) представляет собой планетарную передачу, обеспечивающую дальнейшее повышение крутящего момента до требуемого значения. Планетарный редуктор состоит из сателлитов (99), центрального колеса (98), поводка (100), которые жестко соединены с выходным валом (3).

Ручное управление состоит из узла червячного вала, который служит для повышения момента ручного колеса при ручном управлении. Узел червячного колеса состоит из червяка (2), нагруженного пружинами. Для направления червяка служит втулка (71). На конце вала червяка установлено колесо ручного управления (4). На отпруженный червяк действует усилие, образованное выходной нагрузкой, которое подвигает червяк против усилия пружин. Перемещение червяка снимается на валик моментного управления (45). Выходом из узла ручного управления в шкаф управления является валик (45) и моментный диск (26), служащие для настройки моментных выключателей. Величина поворота моментного диска является указателем величины осевого усилия.

Модуль М4 – шкаф управления

Внутри шкафа управления находится панель управления, на которой смонтированы:

- передаточный узел панели управления
- узел позиционирования и сигнализации
- моментный узел
- блок датчика
- тепловое сопротивление
- местный указатель
- электрическое подключение

Передаточный узел панели управления (рис. 4):

Передаточный узел панели управления, содержащий зубчатые колеса (12, 43), предназначен для настройки датчика, а также путевых конечных выключателей и сигнальных выключателей в зависимости от хода прибора. Движение на передаточный узел передается с шестерни (105), закрепленной на выходном валу (3) прибора, на зубчатое колесо (12). Настройка приведена в таблице.

управляемая скорость (мм/мин)	подъем шпинделя прямолинейного устройства “с” (мм)	Колесо датчика	
		04771901	04806802
		Число зубов колеса	
		16	19
80	5	40-50	50-60
125	5		
180	5		

Выходом передаточного узла панели управления является зубчатое колесо (13) для управления узла позиционирования и сигнализации.

Узел позиционирования и сигнализации (рис. 8)

Узел позиционирования и сигнализации состоит из вала с кулачками (53, 54, 56, 57) и выключателей (37, 38, 39, 40).

Изготовителем узел позиционирования и сигнализации настроен на ход в соответствии с uvedenным в заявке.

Моментный узел

Моментный узел состоит из моментного диска (рис.6) и моментных выключателей (рис.5) и предназначен для переноса перемещения моментной оси (45), переносящей измененное осевое усилие прямоходного устройства через выходной вал на узел ручного управления и на моментный диск.

Величина усилия выключения настраивается сегментом (87, 88) (грубая регулировка) узла моментного диска или винтами (84, 85) (точная регулировка).

Моментный диск настроен на усилие выключения “открыто”, “закрыто” в соответствии с таблицей спецификации. Настройка моментного диска переносится на моментные выключатели S1, и S2.

Моментные выключатели вырабатывают механический сигнал моментного диска и выходного вала (3) или муфты прямолинейного устройства и обеспечивают:

- функционирование моментных выключателей при достижении усилия выключения в направлении “открыто” S1 (20), “закрыто” S2 (21)
- механическое блокирование моментных выключателей в том же направлении
- механическое блокирование моментных выключателей в противоположном направлении на установленное значение хода

Блокирование в противоположном направлении изготовителем настроено на ход 5 –12 мм (с = 5 мм).

Датчик

В приборе **MT с электронным датчиком положения (EPV)**, электронный датчик положения использован в качестве обратной связи в регулятор положения. Электронный датчик положения (EPV) состоит из датчика сопротивления и преобразователя РТК1.

Тепловое сопротивление

Тепловое сопротивление (16) имеет функцию нагревания внутреннего пространства шкафа управления. Закреплено на плите панели управления (46).

Использование тепловых сопротивлений определяется рабочими условиями.

Местный указатель

Приборы имеют местные указатели положений “открыто” (O), “закрыто”(Z) и размещены на стойках прямолинейного устройства.

Электрическое подключение

Электрическое подключение узлов панели управления прибора может быть выведено:

- а) на клеммную колодку с возможностью подключения кабельных петель с концевыми втулками 2xM25x1,5.
- б) на коннектор с возможностью подключения кабелей на концевые втулки M20x1,5 и 25x1,5.

Модуль M8 – прямоходное устройство

Механизм прямоходного устройства осуществляет изменение вращательного движения выходного вала (3) на прямоходное движение выходного шпинделя. Бронзовая соединительная гайка прямоходного устройства с трапецеидальной резьбой введена в зубчатую муфту выходного вала силовой передачи. Трапецеидальная резьба бронзовой гайки находится в зацеплении со шпинделем прямоходного устройства, который перемещается в направлениях “открыто”, “закрыто”. Проворачиванию шпинделя препятствует направляющая скоба, которая одновременно служит как местный указатель положения электропривода. Резьба шпинделя охраняется от загрязнений защитной манжетой.

Электропривод к арматуре можно присоединить через:

- а) крепозные стойки
- б) фланцы

1.3.1 Работа электропривода от электродвигателя

Вращательное движение от электродвигателя (91) передается зубчатыми колесами (92, 93) поворотного останова на конические зубчатые колеса (96, 97) силовой передачи и далее

передается на центральное колесо (98). Повороту колеса (44) препятствует червяк (2) с пружинами (103). При этом сателиты (99) обкатываются по внутреннему зубчатому зацеплению колеса (44) и ведут поводок (100) сателитов, который жестко соединен выходным валом (3). С выходного вала движение передается через зубчатую муфту к прямоходному устройству. Также движение передается с выходного вала (3) в пространство шкафа управления через зубчатые колеса (105, 12) к передаточному узлу панели управления с выходной осью (48), от которого через пару зубчатых колес (14, 32) приводится узел позиционирования и сигнализации с кулачками и микровыключателями. В пространстве шкафа управления также движение передается с оси (48) на колесо датчика (31) которое входит в преобразователь. Для обеспечения привода моментного узла движение снимается с перемещающегося узла червяка (2) на датчик момента (10). На датчик насажен валик (45), который поворачивает моментный диск, на котором имеются выключающие упоры (17). Упоры воздействуют на рычаг моментного узла (23), а тот на выключатели S1 (20), S2 (21).

1.3.2 Работа прибора при ручном управлении

При ручном управлении поворачивание от колеса ручного управления (4) передается на сателиты (99) с поводком (100), которые вращаются около центрального колеса (98). Так как с поводком связан выходной вал (3), то он поворачивается при этом и перемещает гайку прямоходного устройства.

1.3.3 Работа моментного узла

При достижении усилия выключения в положении “открывает”, или “закрывает” начинается работа моментного узла остановкой выходного вала (3), сателитов (99) и поводка (100). Так как электродвигатель (91) продолжает работать, то продолжает вращаться поводок около колеса (44) и двигает его. Это движение передается червяку (2), чем через цапфы (101) приводится моментный узел.

1.3.4 Работа моментных выключателей

Моментные выключатели S1, S2 перерабатывают механический сигнал с моментного диска, который был передан от муфты прямоходного устройства, и обеспечивают:

- а) выключение прибора при достижении настроенного осевого усилия в направлении “открывает” S1 (20) и “закрывает” S2 (21)
- б) механическое блокирование моментных выключателей в противоположном направлении
- в) механическое блокирование моментных выключателей в том же направлении

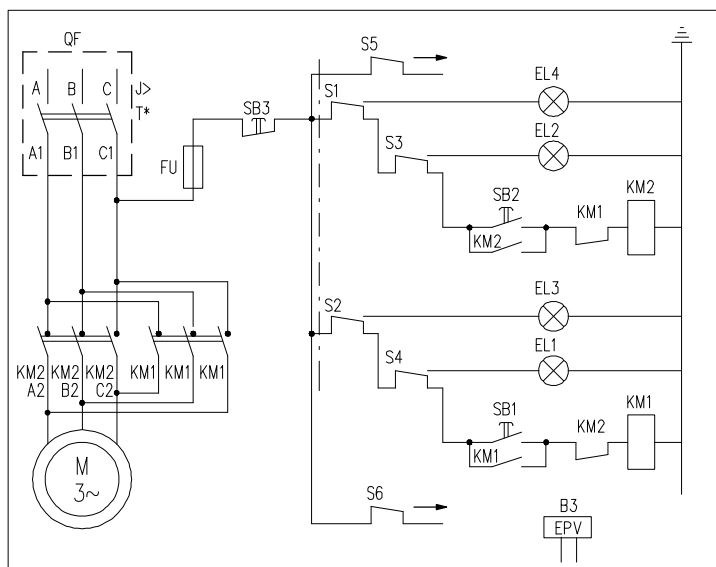
1.3.5 Работа путевых конечных выключателей и сигнальных выключателей

С выходной оси передаточного узла панели управления (48) через зубчатую передачу (13, 14) вращательное движение передается на зубчатое колесо (32), которое поворачивает вал позиционных и сигнальных кулачков (53, 54, 56, 57). Последние выключают соответствующие микровыключатели в зависимости от положения выходного органа и от схем подключения.

1.4 Электрическая схема управления

Электрическая схема управления прибора подключается как в рекомендуемом виде, так и как произвольный вариант схемы. Включение прибора в позицию “открыто” производится нажатием кнопки SB2, которая включает электромагнитный защитный автомат KM2. При этом главные контакты защитного автомата KM2 обеспечивают включение электродвигателя. Когда закрывающий орган арматуры дойдет до положения “открыто”, сработает микровыключатель S3 или S1 и отключит прибор от сети. Затем может последовать аналогичный процесс в положение “закрыто”.

Схема подключения управления



M	.....	электродвигатель
S1	.....	моментный выключатель “открыто”
S2	.....	моментный выключатель “закрыто”
S3	.....	путевой выключатель “открыто”
S4	.....	путевой выключатель “закрыто”
S5	.....	сигнальный выключатель “открыто”
S6	.....	сигнальный выключатель “закрыто”
KM1	.....	защитный автомат “закрыто”
KM2	.....	защитный автомат “открыто”
EL1	.....	сигнальная лампочка “закрыто”
EL2	.....	сигнальная лампочка “открыто”
EL3	.....	сигнальная лампочка “муфта закрыто”
EL4	.....	сигнальная лампочка “муфта открыто”
SB1	.....	кнопка управления “закрыто”
SB2	.....	кнопка управления “открыто”
SB3	.....	кнопка управления “стоп”
B3	.....	электронный датчик положения (EPV)
QF	.....	контактор
FU	.....	предохранитель

1.5 Комплектность поставки

В комплект поставки входят:

- прибор
- паспорт
- инструкция по монтажу, обслуживанию и уходу

1.6 Упаковка и установка табличек

На кожухе прибора имеется табличка, на которой приведены следующие данные:

- фирменный знак изготовителя
- типовой номер прибора
- производственный (заводской) номер
- дата изготовления
- напряжение электродвигателя – силовая схема
- напряжение выключателей – схема управления
- напряжение датчика
- управляемая скорость прибора
- настроенный ход прибора
- диапазон усилий выключения или максим. усилие выключения
- настроенное усилие выключения
- степень защиты

Приборы при упаковке консервируются для защиты при транспортировке. Упаковываются в картонные коробки, на которых имеются таблички со следующими данными:

- типовой номер прибора
- производственный (заводской) номер
- диапазон усилий выключения
- усилие выключения
- настроенный ход

2. Инструкция по монтажу, обслуживанию и уходу

2.1 Общие принципы

Долговременность эксплуатации приборов и правильность функционирования отдельных узлов зависят от правильного обращения с ними и от выполнения всех правил, приведенных в настоящей инструкции.

2.2 Правила (предписания) безопасности

Обслуживающий персонал может обслуживать приборы после изучения следующих правил:

- а) обслуживание можно выполнять только в соответствии с установленными предписаниями электрической безопасности
- б) прибор должен быть заземлен
- в) для работы при наладке и ремонте необходимо использовать соответствующие тому инструменты
- г) перед снятием кожуха шкафа управления необходимо удостовериться в том, что прибор отключен от сети
- д) работы необходимо выполнять с выдерживанием правил пожарной безопасности

2.3 Монтаж приборов

До времени монтажа приборы защищены консервацией и упаковкой в диапазоне температур от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности 80%. Устранение консервации необходимо производить непосредственно перед установкой прибора на арматуру.

Перед монтажом необходимо сконтролировать:

- а) комплектность поставки
- б) соответствие документации
- в) легкость хода выходного шпинделя от ручного управления

При монтаже приборов необходимо учитывать следующее:

- а) возможность доступа к колесу ручного управления
- б) при использовании в открытых помещениях приборы должны быть защищены от прямого попадания солнечных лучей и от нежелательных атмосферных воздействий
- в) перед установкой прибора на арматуру необходимо проверить взаимные присоединительные размеры арматуры и прибора

При установке на арматуру и после подключения к электрической сети в соответствии со схемой подключения необходимо проверить:

- а) целостность изоляции
- б) заземляющее сопротивление, которое не должно быть большим, чем $0,1\Omega$
- в) ручное управление прибора
- г) работу прибора от электродвигателя:
 - исправность схемы подключения
 - исправность схемы управления
 - исправность силовой части
 - исправность моментных выключателей
 - исправность путевых конечных выключателей
 - исправность сигнальных выключателей

Примечание

Перед электрическим пуском прибора необходимо колесом ручного управления прямоходное устройство установить в промежуточное положение.

Проверка исправности подключения:

Перед подключением прибора к сети необходимо проверить правильность электрического подключения. Выходной шпиндель прямоходного устройства может перемещаться к арматуре или к прибору. Если управление прибором находится далеко, необходимо использовать соответствующую телефонную или сигнализационную связь.

Проверка схем управления:

а) Схема управления "открыто"

- На пульте управления нажать кнопку SB2 "открыто", при этом включится защитный автомат KM2.
- Нажать пружину (36) так, чтобы сработали контакты выключателя (37) S3, при этом управление защитного автомата KM2 разомкнется, контакты KM2 возвратятся в исходное положение, а сигнальная лампочка EL2 "открыто" засветится.

б) Схема управления "закрыто"

- На пульте управления нажать кнопку SB1 "закрыто", при этом включится защитный автомат KM1.
- Нажать пружину (36) так, чтобы сработали контакты выключателя (39) S4, при этом управление защитного автомата KM1 разомкнется, контакты KM1 возвратятся в исходное положение, а сигнальная лампочка EL1 "закрыто" засветится.

в) Схема управления "стоп"

- Для проверки кнопки "стоп" необходимо последовательно нажать кнопки "открыто", "стоп", "закрыто", "стоп". При включении кнопки "стоп" защитный автомат выключится.

Проверка схем питания

- Присоединить силовую кабель к прибору и проверить правильность подключения фаз.
- На пульте управления нажать кнопку SB2 "открыто". Выходной шпиндель должен вдвигаться в прибор, если же направление шпинделя противоположное, необходимо нажать кнопку "стоп" и произвести изменение фаз к электродвигателю, а затем проверку повторить.

Проверка моментных выключателей

- На пульте управления нажать кнопку SB2 "открыто", при этом выходной вал должен перемещаться в направлении "открыто". Нажать моментный рычажок (42) в направлении к выходному валу, при этом нажмутся контакты (20) S1 и электродвигатель выключится.
- На пульте управления нажать кнопку SB1 "закрыто", при этом выходной шпиндель должен перемещаться в направлении "закрыто". Нажать моментный рычажок (42) в направлении от выходного вала, при этом нажмутся контакты (21) S2 и электродвигатель выключится.

Проверка сигнальных выключателей

Сигнальные выключатели заказываются как дополнительное оснащение. Если не оговаривается иначе, то настраиваются непосредственно перед положениями "открыто", "закрыто".

2.4 Подготовка к эксплуатации, регулирование и настройка

2.4.1 Подготовка к эксплуатации

Работа прибора с арматурой проверяется при рабочем давлении в арматуре.

При электрическом управлении проверяется:

- герметичность закрытия арматуры в положении “закрыто”
- величина зазора между корпусом и шпинделем арматуры в верхнем положении

В том случае, если отклонения превышают допустимые значения, рекомендуется произвести перенастройку моментного узла и узла позиционирования.

2.4.1.1 Арматура, которая не требует плотного герметичного закрытия ни в положении “открыто”, ни в положении “закрыто”

При настройке арматуры такого типа предлагается реализовать электрическое управление прибором в соответствии со схемой подключения, которая обеспечивает:

- автоматическое выключение электродвигателя и сигнализацию на пульте управления от путевых конечных выключателей S3, S4 в крайних положениях закрывающего устройства арматуры
- автоматическое выключение электродвигателя и сигнализацию на пульте управления от путевых моментных выключателей S1, S2, настроенных на максимальное усилие выключения для данного типа арматуры в направлениях “открыто” и “закрыто”

2.4.1.2 Арматура, которая требует плотного герметичного закрытия только в положении “закрыто”

При настройке арматуры такого типа предлагается реализовать электрическое управление прибором в соответствии со схемой подключения, которая обеспечивает:

- автоматическое выключение электродвигателя в положении “закрыто” от моментного выключателя S2, настроенного на максимальное усилие выключения для данного типа арматуры
- автоматическое выключение электродвигателя при достижении положения “закрыто” арматуры и сигнализацию на пульте управления от путевого конечного выключателя S3
- и сигнализацию на пульте управления при достижении положения “закрыто” арматуры от путевого конечного выключателя S4
- автоматическое выключение электродвигателя при достижении настроенного усилия выключения от моментного выключателя S1, на выходном шпинделе при ходе прибора в направлении “открывает”

2.4.1.3 Арматура, которая требует плотного герметичного закрытия в положениях “открыто” и “закрыто”

При настройке арматуры такого типа предлагается реализовать электрическое управление прибором в соответствии со схемой подключения, которая обеспечивает:

- автоматическое выключение электродвигателя и сигнализацию на пульте управления от путевых моментных выключателей S1, S2, настроенных на максимальное усилие выключения для данного типа арматуры в направлениях “открыто” и “закрыто”
- и сигнализацию на пульте управления при достижении положения “открыто”, “закрыто” арматуры от путевых конечных выключателей S3, S4

2.4.2 Регулирование и настройка

У изготовителя приборов настроены следующие параметры:

- ход прибора, необходимый для открытия и закрытия арматуры
- усилия выключения для направления “открыто” и “закрыто” в соответствии с таблицей спецификации

В связи с этим настроены:

- а) узел позиционирования и сигнализации, узел датчика, приводная коробка передач
- б) путевые конечные выключатели S3, S4
- в) моментные выключатели S1, S2
- г) сигнальные выключатели S5, S6
- д) электропный датчик положения В3
- е) местный указатель положения на стройках прямоходного устройства

Регулирование и настройка управления прибора с арматурой

Регулирование и настройку необходимо производить в следующей последовательности:

1. Сконтролировать настройку прибора
 - ход прибора
 - усилия выключения для направления “открыто”, “закрыто”
2. Сравнить (сконтролировать) арматуру, на которую прибор устанавливается
 - необходимый ход арматуры
 - усилия закрытия для данного типа арматуры

В случае, если требуемые параметры отличаются от настроенных на заводе – изготовителе, необходимо настроить:

- приводную коробку передач
- моментный узел
- узел позиционирования и сигнализации
- датчик и местный указатель крайних положений

Настройка приводной коробки передач и интервала хода:

На заводе – изготовителе настройка приводного узла выполнена по заказу в интервале хода 40 – 50 мм, или 50 – 60 мм. Если требуемый ход находится в данном интервале, ход настраивается тримром. Если требуемый ход не находится в данном интервале надо заменить колесо датчика.

Настройка узла положения и сигнализирования (рис. 8)

Прибор из завода-производителя установлен на жесткий ход (на основании спецификации), приведенной на заводской табличке. При установке, наладивании и перестановке прибора поступайте следующим образом (рис.8):

- в исполнении прибора с датчиком высуньте датчик из зацепления
- освободите гайку (83) фиксирующую кулачки таким образом, чтобы тарельчатые пружины еще на них образовывали аксиальное давление
- Прибор переставте в положение “открыто” и кулачком (57) поворачивайте в направлении часовых стрелок до тех пор пока переключит выключатель S3 (37),
- Прибор переставте о ход, в котором должно сигнализироваться положение “открыто” и кулачком (54) поворачивайте в направлении часовых стрелок до тех пор пока не переключится выключатель S5 (38),
- Прибор переставте в положение “закрыто” и кулачком (56) поворачивайте в против движения часовых стрелок пока не включится выключатель S4 (39)

- Прибор переставте назад о ход, в котором должно сигнализироваться положение "закрыто" и кулачком (53) поворачивайте против движения часовых стрелок до тех пор пока включится выключатель S6 (40).
- После установки прибора кулачки зафиксируйте центральной гайкой с накаткой и контрагайкой (83).
- Кулачки для сигнализации, пока не было договорено иначе, установлены вблизи конечных положений. Сигнализация возможна во время целого рабочего хода в обоих направлениях, т.е. 100%.

Настройка моментного узла (рис. 5, 6)

- При регулировании моментного диска в положении "открыто" и "закрыто" необходимо руководствоваться паспортом, в котором имеется графа "регулирование усилий выключения". Моментный диск имеет шкалы (интервалы) диапазонов усилий выключения в направлении "открывает" и "закрывает". В рамках этих интервалов возможно регулирование моментного узла сегментами (87, 88) – грубое регулирование или винтами (84, 85) – тонкое регулирование – рис. 6.
- Освободить сегмент (87) (для регулирования момента "открыто" (20) S1) или (88) (для регулирования момента "закрыто" (21) S2) на моментном диске.
- Поворачивать сегмент (87) или (88) при повышении регулируемого усилия выключения в направлении "мах" чтобы грань сегмента перекрыла риску моментного диска, соответствующую требуемым усилиям выключения, на основе графы настройки, приведенной в паспорте прибора.
- Поворачивать сегмент (87) или (88) при повышении регулируемого усилия выключения в направлении "min" чтобы грань сегмента перекрыла риску моментного диска, соответствующую требуемым усилиям выключения, на основе графы настройки, приведенной в паспорте прибора.
- Тонкую настройку винтами (84, 85) можно проводить только с помощью измерительных приборов для измерения осевых усилий.
- Закрепить сегменты (87, 88).

Примечание

На шкале моментного диска обозначен интервал "min - max". Запрещается настройка этим интервалом. При превышении этого интервала прибор не выключается.

2.5 Настройка электронного датчика положения (EPV) (EPV = датчика сопротивления с преобразователем РТК1) - 2-проводниковое включение (рис.10)

Датчик сопротивления с преобразователем РТК1 в заводе-производителе установлен так, что выходной токовой сигнал, измеряемый на клеммах 81-82 равняется:

- в положении "открыто".....20 мА
- в положении "закрыто".....4 мА

Перед настройкой датчика позиционные выключатели должны быть настроены. Настройка заключается в установке величины сопротивления датчика в определенной крайней позиции прибора.

В случае необходимости повторной установки преобразователя поступайте следующим образом:

- Прибор переставте в положение "закрыто" и выключите питание преобразователя.
- Освободите укрепляющие винты (109) фиксатора датчика и высуньте датчик из зацепления.
- Измерительный прибор для измерения сопротивления подключите на клеммы X, Y (рис.10). (употреблен датчик с сопротивлением 100Ω)
- Прибор переставте в положение "закрыто" (ручным вплоть до включения соответствующего концевого выключателя S2 или S4)

- Поворачивайте шестерню датчика до тех пор пока на измерительном приборе не измерите величину сопротивления 3 - 5% номинальной величины сопротивления с преобразователем РТК1.
- В этом положении засуньте датчик в зацепление с приводным колесом и затяните укрепляющие винты на фиксаторе датчика.
- Отключите измерительный прибор от клеммной колодки
- Включите питание преобразователя.
- Поворачиванием устанавливающего триммера ZERO (рис.10) установите величину выходного сигнала тока, измеряемого на клеммах 81-82, на величину 4 мА.
- Прибор переставте в положение "открыто".
- Поворачиванием устанавливающего триммера GAIN (рис.10) установите величину выходного сигнала тока, измеряемого на клеммах 81-82, на величину 20 мА.
- Проконтролируйте выходной сигнал из преобразователя в обоих крайних положениях и в случае необходимости повторите установку.

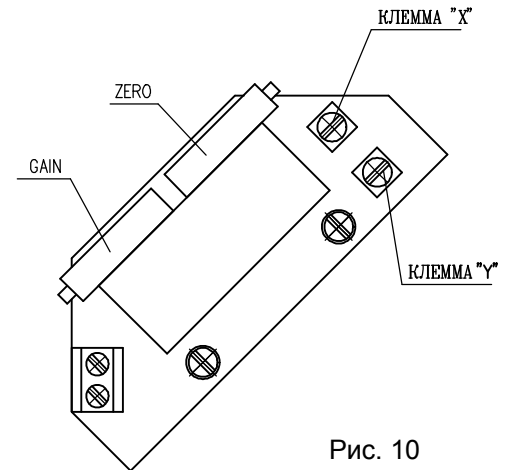


Рис. 10

Примечание:

Величину выходного сигнала 4-20 мА можно установить при величине 75-100% хода, приведенного на заводской табличке прибора. При величине меньше, чем 75% величина выходного сигнала пропорционально уменьшается.

2.6 Техническое обслуживание

Для обслуживания приборов необходимо подготовить специально обученных работников в смысле профессионализма и безопасности труда. Приборы должны быть установлены так, чтобы при повреждении авроматики была возможность пользоваться колесом ручного управления. Кроме того, необходимо предохранить приборов против действий с ним, не предусмотренных настоящей инструкцией.

Примечание

Перед использованием ручного управления надо отвинтить арретировочный винт (106, рис.2), помещен при колесе ручного управления, и после окончания ручного управления надо арретировочный винт закрепить. (Относится только для исполнения с усилием 25 - 36 кН.)

2.6.1 Осмотр и ремонты

Во время использования приборов с арматурой необходимо проводить:

- периодические осмотры
- тематические ремонты
- плановые ремонты
- общие ремонты

Периодические осмотры

Проводятся в регулярных интервалах, приблизительно 1 раз в 3 месяца. При осмотрах уделяется внимание возможным повреждениям приводных кабелей, коррозии заземления, повреждению манжет, прочности паяных соединений на клеммной колодке и коннекторе, достаточности смазки и др. Время осмотров можно сокращать в зависимости от рабочего режима.

Тематические ремонты

При этих ремонтах устраняются мелкие неисправности, возникшие в узлах управления во время работы.

Плановые ремонты

Проводятся приблизительно 1 раз в 3 года. При этих ремонтах прибор закрепляется на специальных испытательных подставках, где затем проводятся испытания его функций в рамках технических условий. По мере возможности прибор не разбирается.

Общие ремонты

Проводятся 1 раз в 6 лет. При этом необходимо весь прибор разобрать, все металлические детали промыть и оценить их способность для дальнейшего функционирования. В случае необходимости некоторые детали заменить. Заменяются уплотнения (двигателя, силового шкафа, прямолинейного устройства). После сборки прибор необходимо установить на испытательные подставки и настроить все параметры.

2.6.2 Смазка прибора

Если масло не вытекает из силового привода, значит, уплотнения находятся в нормальном состоянии. Высота уровня масла контролируется при периодических осмотрах. Замену масла необходимо произвести после 500 часов "чистой" работы прибора. Уровень масла должен быть по заливное отверстие силового шкафа. Приборы заполняются маслом PP 80 (от -25 °С до +70 °С) или Gyrol 75W (от -45 °С до +45 °С) в количестве 1,5 кг. Отдельные трущиеся части в шкафу управления смазываются смазкой GLEIT-μ HF 401 (от -25 °С до +70 °С) или Isoflex Toras AK 50 (от -45 °С до +45 °С) и прямоходное устройство заправляется маслом GLEIT – HP 520M (от -25 °С до +70 °С) или маслом Gleit-μ HP 520S (от -45 °С до +45 °С).



Внимание!

Смазка шпинделя арматуры осуществляется независимо от ремонта прибора!

Изменение

Эквивалентным маслом к PP 80 является масло ДС 8 ГОСТ 8581-63 или АС 8 ГОСТ 10541-63.

2.7 Возможные неисправности и способы их устранения

а) Прибор находится в конечном положении "открыто" или "закрыто", но не страгивается с места при нажатии управляющей кнопки.

Причина:

Неправильное подключение электродвигателя напряжения на пульте управления.

Способ устранения:

Проверить подключение кабелей и наличие напряжения на пульте управления.

б) При достижении положения Прибор находится в конечном положении открыто или закрыто, но не страгивается с места при нажатии управляющей кнопки.

Причина 1:

Подвинулся и разрегулировался путевой конечный или моментный выключатель.

Способ устранения:

Произвести настройку путевых конечных и моментных выключателей и надежно закрепить их.

Причина 2:

Вышел из строя путевой конечный или моментный выключатель.

Способ устранения:

Заменить неисправный выключатель.

в) При ходе в направлении “закрыто“ прибор остановился и светится контрольная лампочка EL3, а при включении в направлении “открыто“ прибор не двигается и гудит.

Причина:

Заклинен конус арматуры в седле в положении “закрыто“ или отсутствует одна из фаз к электродвигателю.

Способ устранения:

Если арматура заклинена и нет возможности колесом ручного управления прибор отвести, то необходимо его от арматуры отсоединить. Арматуру надо разобрать. Конус и седло очистить. Кроме того, проверить фазы электродвигателю

г) Вытекает масло из нижней части силового шкафа или из шкафа управления.

Причина:

Повреждены уплотнительные кольца.

Способ устранения:

Заменить уплотнительные кольца.

2.8 Консервация, упаковка, транспорт, хранение и распаковка

Плоскости без поверхностной отделки перед упаковкой обработаны консервирующим средством MOGUL LV 2-3..

Прибор поставляется в жесткой упаковке, обеспечивающих устойчивость в соответствии с требованиями стандартов МЭК 60654-1 и МЭК 60654-3 ..

Изделия упакованы на поддонах (поддон возвратный).

У изделия приведено:

- обозначение производителя
- название и тип изделия
- количество штук
- дальнейшие данные – надписи и этикетки.

Грузовладелец обязан упакованные изделия, помещенные в транспортном средстве, фиксировать против самовольному движению; в случае открытого транспортного средства, обязан обеспечить защиту против атмосферическим осадкам и распыленной воде. Размещение и фиксирование изделий в транспортном средстве должно обеспечивать их неподвижное местоположение, исключить возможность взаимных толчков на стену транспортного средства.

Транспортировка и складирование может осуществляться в не отопленных не герметичных пространствах средств транспортировки с влияниями температуры в интервале:

- температура -25°C вплоть до $+70^{\circ}\text{C}$, (особые типы -50°C вплоть до $+45^{\circ}\text{C}$)
- влажность: 5 – 100% с макс. содержанием воды 0,028 кг/кг сухого воздуха
- барометрическое давление 86 кПа до 108 кПа

После получения прибора проконтролируйте не возникли ли неисправности во время его транспортировки или складирования. Одновременно проконтролируйте, если данные на заводской табличке отвечают данным в сопровождающей документации и в торговом договоре/заказе. В случае нахождения несоответствий, помех или неисправностей необходимо сразу сообщить об этом поставщику.



Если прибор и его оснащение не будут сразу монтироваться, необходимо складировать его в сухих, хорошо проветриваемых закрытых пространствах, охраняемых перед грязью, пылью, влажностью грунта (поместив на полки или поддоны), химическим и чужим влиянием, при температуре окружающей среды от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха макс. 80%.

- Запрещается складировать прибор на открытых пространствах и на пространствах, которые не защищены от климатических влияний !
- В случае повреждения поверхности, необходимо повреждение моментально устранить, чтобы предотвратить коррозию.

- При складировании больше года перед пуском в ход необходимо провести контроль смазки.
- Приборы смонтированное, но не пущенное в ход необходимо защищать подобным способом как при складировании (напр. соответствующей защищающей упаковкой).
- После того как привод встроен на арматуру на открытых или влажных пространствах или в пространствах с переменной температурой необходимо включить обогревающее сопротивление – в результате этого привод будет защищен от коррозии, которая может возникнуть от сконденсированной воды в пространстве управления.
- Излишки смазки для консервирования необходимо устранить перед пуском прибора в ход.

2.9 Направление в ремонт

В случае необходимости отправки прибора в ремонт следует поступать следующим образом:

Произвести электрическое отсоединение прибора от системы управления, а также механическое отсоединение от арматуры. Прибор упаковать в изначальную тару. Документы, главное поясняющее письмо, выслать почтой.

2.10 Оценка изделия и тары

Изделие сделано из рециклируемых материалов - металлических (сталь, алюминий, латун, бронза, чугун), пластических и резиновых изделий.

Тару и изделие после истечения срока службы необходимо разобрать, составные части распределить по виду использованного материала и доставить на место возможности их рециклировки или ликвидации.

Само изделие и тара не являются источниками загрязнения окружающей среды и не содержат опасные отбросы.

2.11 Графическая часть

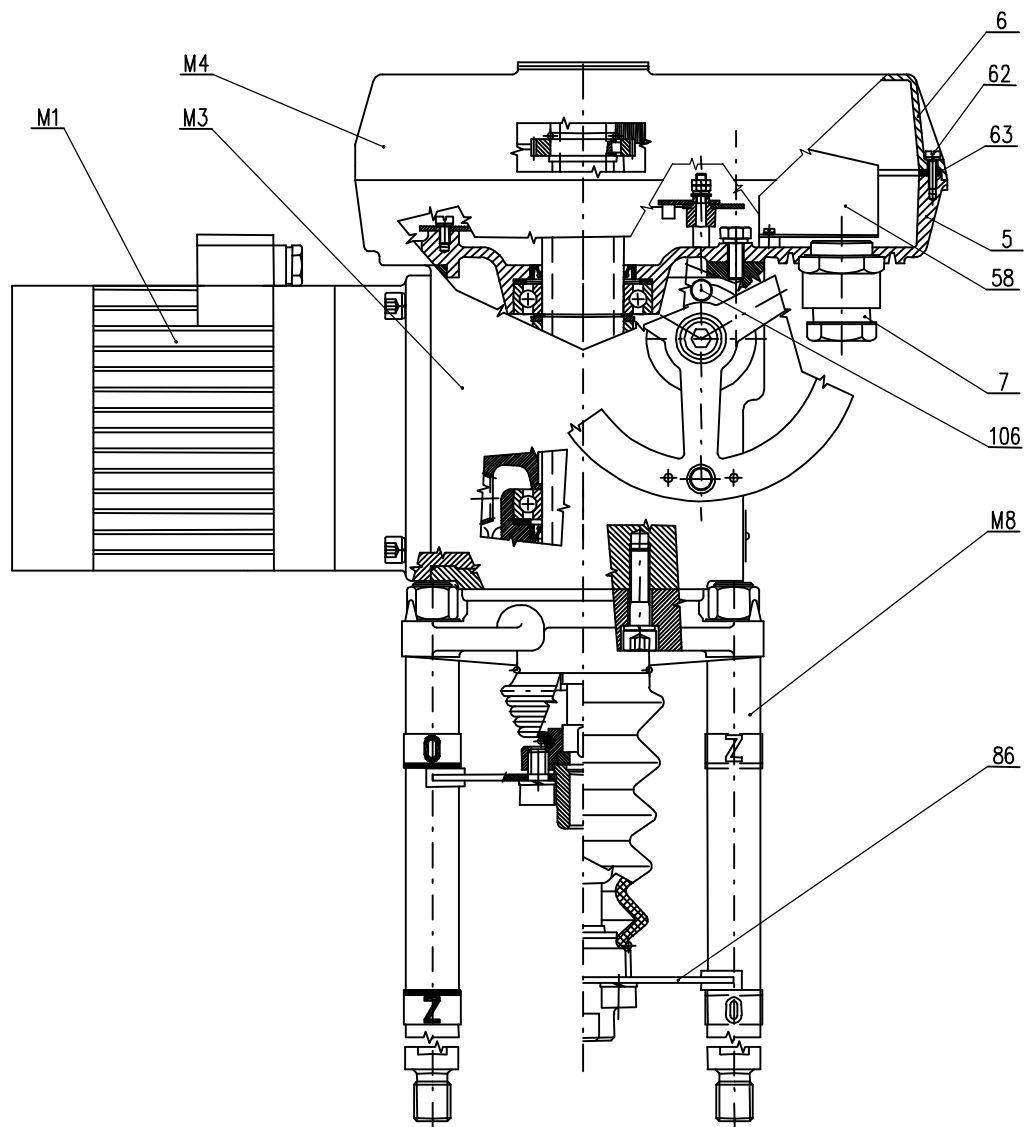


Рис. 1 – Общий вид прибора типа MT 52 400

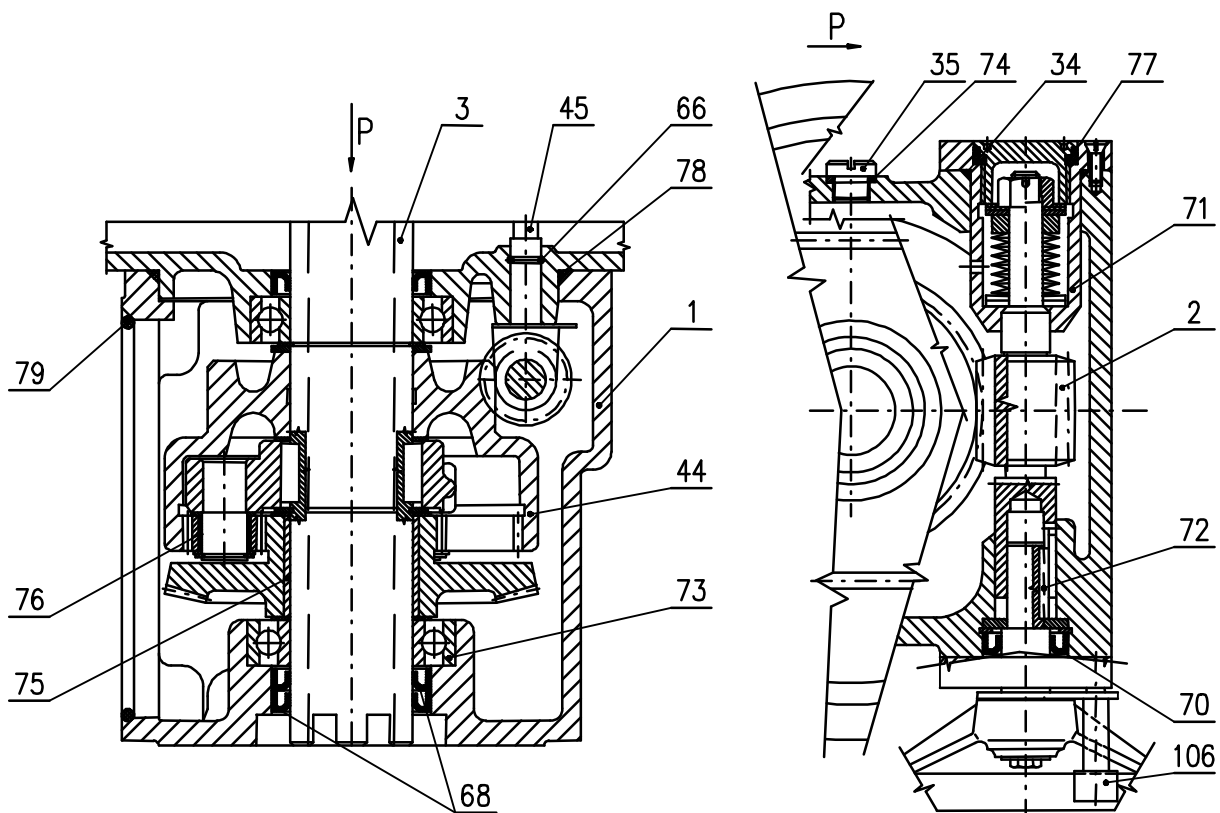


Рис.2 – Силовая передача

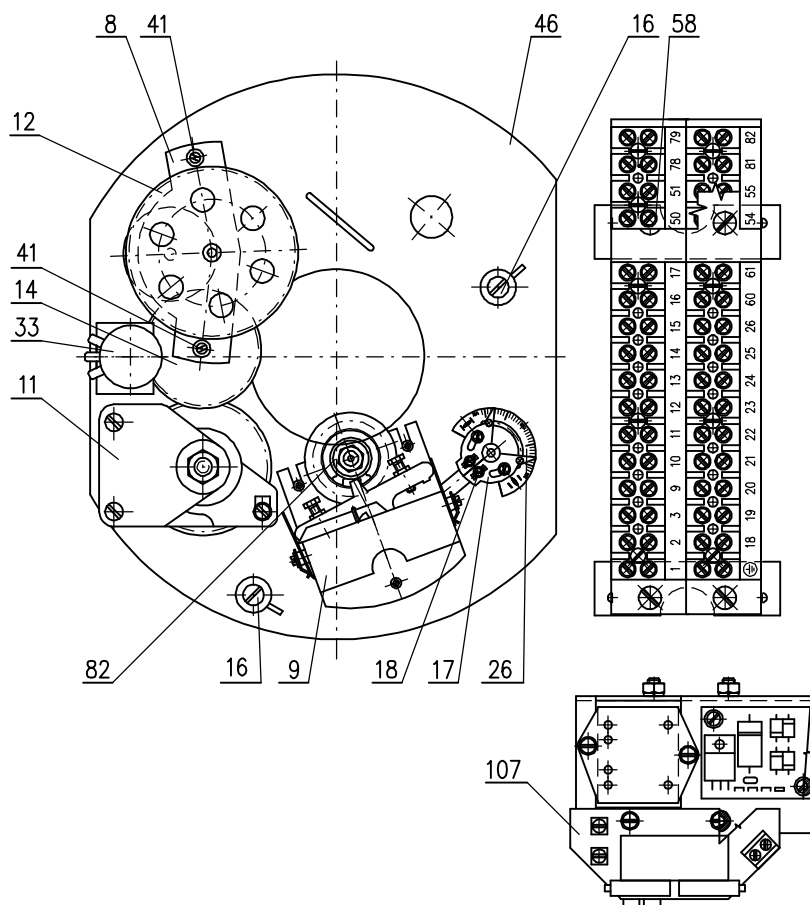


Рис. 3 – Панель управления

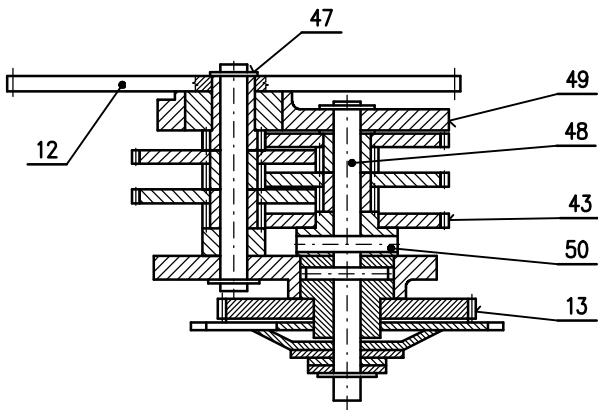


Рис. 4 – Передаточный узел панели управления

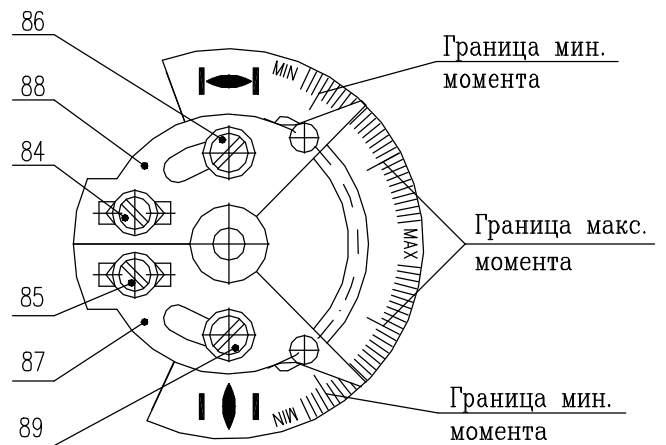


Рис. 6 – Узел моментного диска

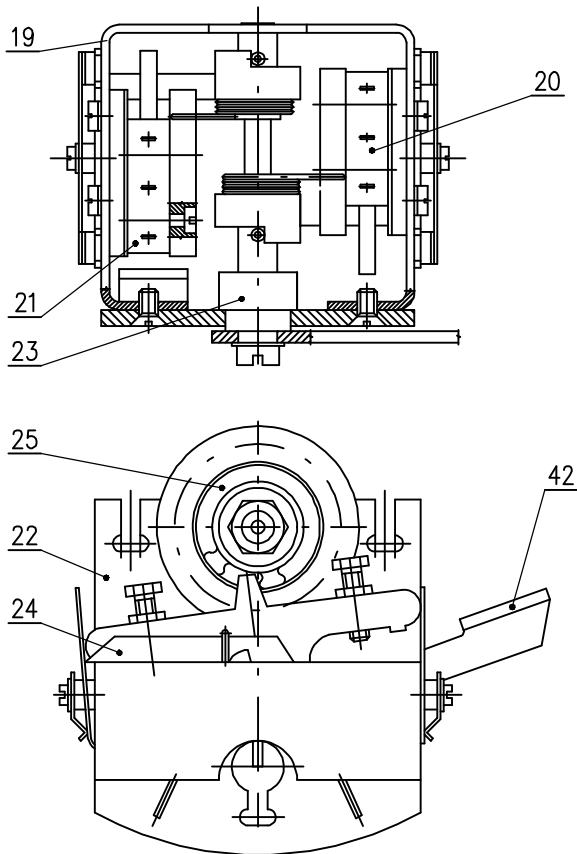


Рис. 5 – Моментный узел

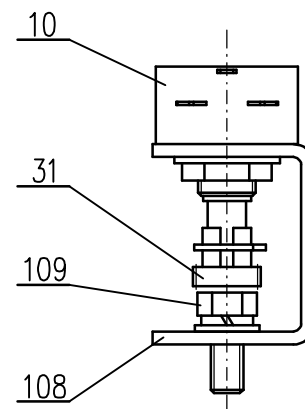


Рис. 7 – Узел датчика

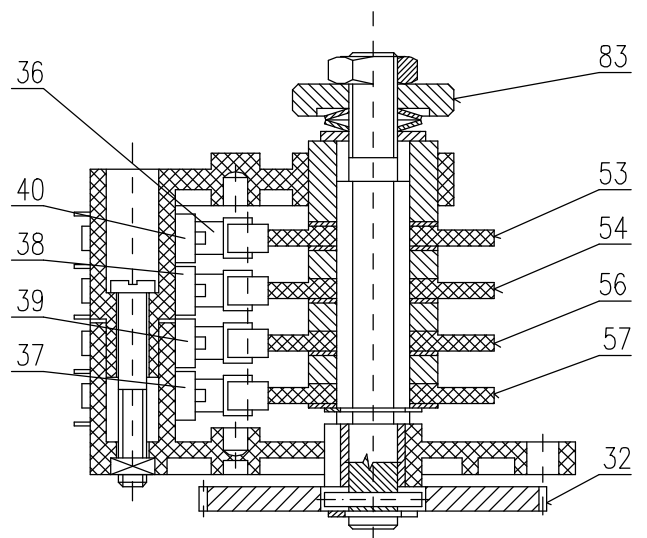


Рис. 8 – Узел позиционирования и сигнализации

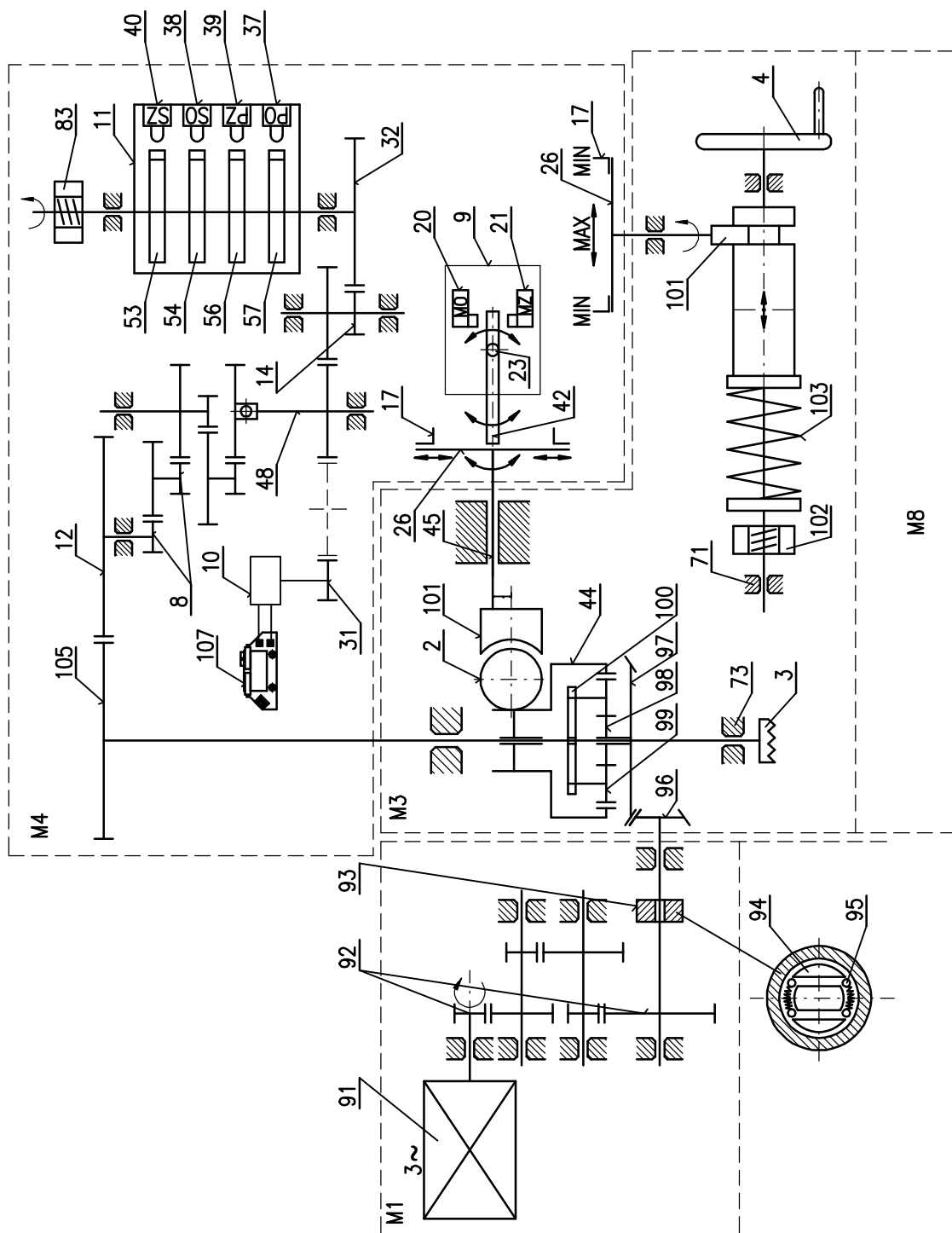


Рис. 9 – Кинематическая схема прибора с электронным датчиком положения

2.12 Обозначения к рисункам

Поз.	Наименование (Рис.)	Поз.	Наименование (Рис.)
1	.....Силовой шкаф (2)	50	..... Штифт переставляемого колеса (4)
2	.....Червяк (2, 9)	53	..... Позиционный рычажок S6 (8, 9)
3	.....Выходной вал (2, 9)	54	..... Позиционный рычажок S5 (8, 9)
4	.....Колесо ручного управления (2, 9)	56	..... Позиционный рычажок S6 (8, 9)
5	.....Шкаф управлени (1)	57	..... Позиционный рычажок S5 (8, 9)
6	.....Кожух шкафа управления (1)	58	..... Клеммная колодка (1, 3)
7	.....Концевая втулка (1)	62	..... Крепежные винты (1)
8	.....Передаточный узел панели.....управления (3, 9)	63	..... Уплотнение (1)
9	.....Моментный узел (3, 9)	66	..... Уплотнение моментной оси (2)
10	.....Датчик (7)	68	..... Уплотнительное кольцо 40x52x7 (2)
11	.....Узел позиционирования (3,9)	70	..... Уплотнительное кольцо 16x28x7 (2)
12	.....Зубчатое колесо (3, 4, 9)	71	..... Втулка (2,9)
13	.....Зубчатое колесо (4, 9)	72	..... Шпонка (2)
14	.....Сдвоенное колесо (3, 9)	73	..... Подшипник (2)
16	.....Тепловое сопротивление (3)	74	..... Прокладка \varnothing 14x8 (2)
17	.....Выключаюие упоры (3)	75	..... Бронзовый вкладыш (2)
18	.....Регулируемый упор (3)	76	..... Бронзовый вкладыш (2)
19	.....Кронштейн (5)	77	..... Уплотнительное кольцо (2)
20	.....Выкльючатель (5, 9)	78	..... Уплотнительное кольцо (2)
21	.....Выкльючатель (5, 9)	79	..... Уплотнительное кольцо (2)
22	.....Плита (5)	82	..... Механизм блокирования (3)
23	.....Рычаг моментного узла (5, 9)	83	..... Гайка (8, 9)
24	.....Рычаг переключателя (5)	84	..... Регулирующий винт (6)
25	.....Переставляемая шестерня (5)	85	..... Регулирующий винт (6)
26	.....Моментный диск (3, 9)	86	..... Направляющая скоба (1)
31	.....Шестерня датчика (7, 9)	87	..... Сегмент (6)
32	.....Зубчатое колесо (8, 9)	88	..... Сегмент (6)
33	.....Блок датчика (3)	91	..... Электродвигатель (9)
34	.....Уплотнительное кольцо (2)	92	..... Колесо поворотного останова (9)
35	.....Пробка (2)	93	..... Колесо поворотного останова (9)
36	.....Выключающая пружина (8)	94	..... Механический тормоз (9)
37	.....Выключатель S3 (8, 9)	95	..... Механический тормоз (9)
38	.....Выключатель S5 (8, 9)	96	..... Коническая шестерня (9)
39	.....Выключатель S4 (8, 9)	97	..... Коническое колесо (9)
40	.....Выключатель S6 (8, 9)	98	..... Центральное колесо (9)
41	.....Крепежные винты (3)	99	..... Сателит (9)
42	.....Моментный рычажок (5, 9)	100	..... Поводок (9)
43	.....Зубчатое колесо (4)	101	..... Цапфта (9)
44	.....Колесо (2, 9)	102	..... Гайка (9)
45	.....Моментный валик (2)	103	..... Пружина (9)
46	.....Плита (3)	105	..... Шестерня вала (9)
47	.....Стопорное кольцо (4)	106	..... Арретировочный винт (1, 2) (поз. 106 - только для исполнения 25 – 36 кН)
48	.....Выходная ось (4, 9)	107	..... Электронный датчик положения (3)
49	Верхний кожух передаточного узла (4)		