



**Техническое описание и руководство по эксплуатации  
прямоходного электропривода  
ПЭП-САЗ-1, ПЭП-САЗ-1-ИИ  
Модели с усилием 8кН, 10кН, 25кН**



## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Обзор продукции
2. Эксплуатационные характеристики и принципы работы
3. Основные технические параметры
4. Форма и структура
5. Установка
6. Схема блока управления. Электрические схемы подключения
7. Настройка основных параметров
8. Настройка рабочего хода и ручное управление приводом
9. Техническое обслуживание, поломки и прочее
10. Описание регистров Modbus

Принцип кодирования обозначения:

Пример обозначения **ПЭП-САЗ-1-IN-8000-50/60-У2-230АС-IP65-0/02**  
ПЭП-САЗ-1-IN – серия привода ПЭП-САЗ-1-IN (интеллектуальная)  
8000 – номинальное усилие, Н  
50 – максимальный рабочий ход, мм  
60 – максимальная скорость движения штока, мм/мин  
У2 – климатические условия эксплуатации У2 по ГОСТ 15150  
230АС – питание привода 230В АС 50Гц  
IP67 – степень защиты оболочки IP67 по ГОСТ 14254  
0 – дополнительные опции отсутствуют  
02 – номер чертежа механического присоединения к клапану

#### **Пример обозначения приводов:**

ПЭП-САЗ-1-8000-50/60-У2-230АС-IP65-0/02 - Привод базовой серии ПЭП-САЗ-1, усилие 8кН, рабочий ход 50мм, скорость 60мм/мин, климатическое исполнение У2, напряжение питания 230В АС, степень защиты оболочки IP65, доп. опции отсутствуют, схема мех. присоединения №02.

ПЭП-САЗ-1-IN-10000-60/60-У2-400АС-IP65-0/03 - Привод интеллектуальной серии ПЭП-САЗ-1-IN, усилие 10кН, рабочий ход 60мм, скорость 60мм/мин, климатическое исполнение У2, напряжение питания 400В АС, степень защиты оболочки IP65, доп. опции отсутствуют, схема мех. присоединения №03.

ПЭП-САЗ-1-IN-25000-100/70-У2-230АС-IP67-М/04 - Привод интеллектуальной серии ПЭП-САЗ-1-IN, усилие 25кН, рабочий ход 100мм, скорость 70мм/мин, климатическое исполнение У2, напряжение питания 230В АС, степень защиты оболочки IP67, доп. опции – наличие интерфейса RS485 Modbus, схема мех. присоединения №04.

## 1. Обзор продукта

Электропривод серии ПЭП-СА3-1, ПЭП-СА3-1-IN является исполнительным регулирующим механизмом в системе измерения и контроля промышленных процессов. Его можно широко использовать в нефтяной, химической промышленности, водоочистке, судостроении, производстве бумаги, электростанциях, отоплении, автоматизации зданий, легкой промышленности и других отраслях. Для работы привода требуется источник питания 230В AC (400В AC, 24В DC). В качестве управляющего сигнала используется 3-позиционный сигнал «открыть»/«закрыть», сигнал тока 4–20мА или сигнал напряжения постоянного тока 0–10В. Выходной сигнал положения штока привода 4-20мА, RS485 Modbus RTU. Усилие привода от 8кН до 25кН.

## 2. Эксплуатационные характеристики и принципы работы

### 2.1 Эксплуатационные характеристики

Привод изготовлен в соответствии с ТУ 28.14.20-023-22294686-2023.

**Приводы серии ПЭП-СА3-1** имеют упрощенную конструкцию без блока управления: привод содержит только концевые выключатели, напрямую управляющие электродвигателем и концевые выключатели для сигнализации о достижении конечного положения. Привод управляется с помощью трехпозиционного сигнала «открыть»/«закрыть», напряжение сигнала равно напряжению питания привода. Сигнализация конечных положений выполняется нормально открытыми контактами.

**Интеллектуальные приводы (серия ПЭП-СА3-1-IN)** имеют цифровой блок управления и жидкокристаллический дисплей на английском и китайском языках для работы с меню и управления приводом. Блок управления получает сигналы от внутренних датчиков: концевых выключателей, датчика положения, датчика активности ручного привода, и внешние управляющие сигналы.

В приводах этой серии реализованы наиболее популярные варианты управляющих сигналов:

- токовый сигнал 4-20мА (стандартно);
- интерфейс связи: RS485 Modbus RTU (опция);
- трехпозиционное управление (опция);
- сигнал напряжения 0–10В (опция);

Можно инвертировать сигнал управления (например 4мА соответствует 100% открытия, а 20мА соответствует 0% открытия), чтобы легко реализовать режим управления «нормально закрыт» / «нормально открыт».

**Выходные сигналы** датчика положения также разнообразны:

- активный (источник питания токовой петли встроен в привод) сигнал тока 4–20мА (по умолчанию);
- интерфейс связи: RS485 Modbus RTU (опция);
- сигнализация конечных положений нормально открытыми контактами (опция);
- сигнал напряжения 0–10В (опция);

Характеристика потока: линейная, равнопроцентная, быстрое открытие, пользовательская. Направление действия клапана: «нормально закрыт» / «нормально открыт»

Привод имеет надежную современную механическую конструкцию, имеет простую и быструю регулировку рабочего хода, адаптивную настройку соотношения между входным сигналом и ходом для удовлетворения потребностей различных клапанов.

Имеется функция самодиагностики: привод автоматически записывает рабочие параметры во время работы. При выходе из строя исполнительного механизма, блок управления обнаруживает это, и вовремя подает сигнал тревоги. Неисправность отображается на ЖК-экране и передается в центр управления посредством сигнала реле «Авария».

Привод имеет простое управление: для удобства работы нет необходимости открывать корпус. Переключение дистанционного/местного управления осуществляется через меню привода с помощью кнопок управления. Ручной привод активируется выдвижением фиксатора штурвала ручного управления. Режимы работы маховика: как только штурвал выдвигается, блок управления автоматически переключается в ручной режим и запрещает включение двигателя. Ручное управление при этом становится проще, безопаснее и надежнее.

Схема управления двигателем современна и надежна: привод двигателя использует бесконтактное управление – это исключает искрение, что обеспечивает приводу долговечность. Широкий диапазон адаптации электропитания – привод можно подобрать под конкретные условия на объекте; контроль чередования фаз 380 В - пользователям не нужно беспокоиться о проверке подключения фаз; Схема блока управления имеет полностью цифровое управление, что серьезно упрощает настройку и ввод в эксплуатацию. Вместо механического потенциометра используется цифровой энкодер положения, что продлевает срок службы привода и повышает точность регулирования. Технология Watchdog не позволяет блоку управления зависать от электромагнитных помех.

Блок управления привода имеет задержку реверса направления движения привода, что продлевает ресурс привода.

Качественные стальные шестерни редуктора и электродвигатель обеспечивают низкий рабочий шум.

## **2.2 Принципы работы**

Принципы работы интеллектуальных электроприводов с линейным ходом серии ПЭП-СА3-1-IN показаны на рисунке 1. Интеллектуальный блок управления состоит из однокристального микропроцессора, принимающего стандартный сигнал постоянного тока 4–20 мА (или другие управляющие сигналы). После формирования сигнала и аналого-цифрового преобразования, микропроцессор отправляет полученные данные на ЖК-дисплей для отображения задания регулировки, и дает команду на приводной двигатель, пропорционально управляющему сигналу. Двигатель через редуктор вращает ходовую гайку, которая приводит в поступательное движение штоки привода. Зубчатая рейка, закрепленная на штоке, вращает электронный датчик положения, который передает сигнал текущего положения штока в микропроцессор для обработки данных. В результате блок управления в каждый момент времени контролирует соответствие управляющего сигнала и текущее положение штока.

Кроме того, система также имеет опциональный модуль связи RS485 Modbus RTU, и может получать инструкции от верхнего уровня системы АСУТП для выполнения дистанционного цифрового управления. Приводом также можно управлять локально с помощью панели интеллектуального контроллера с помощью меню и кнопок.

Система также имеет сигнализацию о неисправности и аналоговый выход обратной связи по положению 4–20 мА (только приводы серии ПЭП-СА3-1-IN).

### 3. Основные технические параметры

#### Технические характеристики приводов:

Условное обозначение	Усилие, Н	Максимальный ход штока, мм	Скорость управления, мм/мин	Мощность двигателя, Вт	Резьба плунжера	Вес, кг
ПЭП-СА3-1-8000-50/60-У2-230АС-IP65-0/02, ПЭП-СА3-1-IN-8000-50/60-У2-230АС-IP65-0/02	8 000	50	60	25	M14×2-25	10
ПЭП-СА3-1-10000-60/60-У2-230АС-IP65-0/03, ПЭП-СА3-1-IN-10000-60/60-У2-230АС-IP65-0/03	10 000	60		40		
ПЭП-СА3-1-25000-100/65-У2-230АС-IP65-0/04, ПЭП-СА3-1-IN-25000-100/65-У2-230АС-IP65-0/04	25 000	100	65	130	M20x1,5-25	25

#### 3.1. Источник питания:

Приводы должны обеспечиваться питающим напряжением по ГОСТ 29322-2014 «Стандартные напряжения» и ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»:

Однофазный 230 В переменного тока 50 Гц – базовая комплектация;

Трехфазный 400 В переменного тока 50 Гц - опция;

24 В постоянного тока - опция;

#### 3.2. Входной сигнал:

**Базовая комплектация серии ПЭП-СА3-1** имеет трехпозиционный управляющий сигнал, соответствующий напряжению питания привода. Эти приводы не имеют электронного блока управления, и питание на двигатель подается через концевые выключатели.

**Базовая комплектация серии ПЭП-СА3-1-IN** имеет стандартный сигнал тока от 4 до 20 мА, входное сопротивление 250 Ом. Возможна настройка нестандартного сигнала в диапазоне от 0 до 20 мА через меню привода. Разрешение аналого-цифрового преобразователя 12-бит.

Опция: сигнал напряжения (0–10 В или другой нестандартный сигнал в этом же диапазоне), входное сопротивление > 50 кОм.

Опция: интерфейс связи RS485. Привод ПЭП-СА3-1-IN может быть оснащен интерфейсом RS485 с протоколом Modbus RTU (привод выступает в качестве ведомого устройства);

Опция: интерфейс связи HART. Привод ПЭП-СА3-1-IN может быть оснащен интерфейсом токовая петля 4-20 мА с HART-модемом для удаленной настройки параметров привода с помощью HART-коммуникатора (привод выступает в качестве ведомого устройства);

#### 3.3. Выходной сигнал:

Базовая комплектация серии ПЭП-СА3-1-IN имеет стандартный сигнал тока от 4 до 20 мА, наибольшее сопротивление нагрузки 750 Ом. Выход активный (источник тока встроены в привод). Привод может быть настроен на другой диапазон токового сигнала.

Опция: сигнал напряжения (0–10 В или другой нестандартный сигнал), полное сопротивление нагрузки > 10 кОм.

Опция: интерфейс связи RS485. Привод ПЭП-СА3-1-IN может быть оснащен интерфейсом RS485 с протоколом Modbus RTU (привод выступает в качестве ведомого устройства);

**3.4. Точность управления:**  $\pm 0,5\% \sim \pm 1,5\%$  (может меняться в зависимости от условий установки, выражается в процентах от номинального хода)

**3.5. Регулировка гистерезиса управляющего сигнала:** 0,1% ~ 5,0%

### 3.6. Температура окружающей среды:

исполнение У2:  $-25^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$ ; исполнение УХЛ2:  $-45^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$ .

**ВНИМАНИЕ!** В диапазоне низких температур  $-45^{\circ}\text{C} \dots -20^{\circ}\text{C}$  работа LCD-экрана и кнопок местного управления не гарантируется. Требуется установка термочехла с контролем температуры, либо установка опционального модуля электроподогрева – уточните в нашем отделе продаж.

3.7. Влажность окружающей среды: максимум 90% относительной влажности (без конденсации).

3.8. Прочность изоляции: 1500 В переменного тока, 1 мин (вход-выход, питание-земля).

### 3.9. Сопротивление изоляции:

- а) должно быть не менее 20 МОм между клеммами входного сигнала и корпусом.
- б) должно быть не менее 50 МОм между клеммами входного сигнала и силовой клеммой.
- в) должно быть не менее 50 МОм между силовой клеммой и корпусом.

3.10. Степень защиты оболочки: IP65 – базовая комплектация; IP67 – опция.

3.11. Взрывозащита: общепромышленное исполнение.

3.12. Кабельный интерфейс: 2 гермоввода с резьбой M18x1,5;

3.13. Виброустойчивость: (по осям X, Y, Z) 10g, 0,2~34Гц, 30мин.

### 3.14. Показатели надежности:

Полный назначенный срок службы электропривода – 15 лет.

Для электроприводов запорной арматуры назначенный ресурс 15 000 циклов; регулирующей арматуры 120 000 циклов. Вероятность безотказной работы в течение 5 лет: для электроприводов запорной арматуры, при наработке 2 500 циклов – не менее 0,981; регулирующей арматуры, при наработке 30 000 циклов – не менее 0,98.

## 4. Форма и структура



Рис. 1 Внешний вид ПЭП-СА3-1 (2 привода слева), ПЭП-СА3-1-IN (2 привода справа)

Серия ПЭП-СА3-1 не имеет кнопок управления и окна для LCD-экрана.

Интеллектуальная серия ПЭП-СА3-1-IN (кроме привода на 25кН) имеет внешние кнопки местного управления и окно для LCD-экрана.

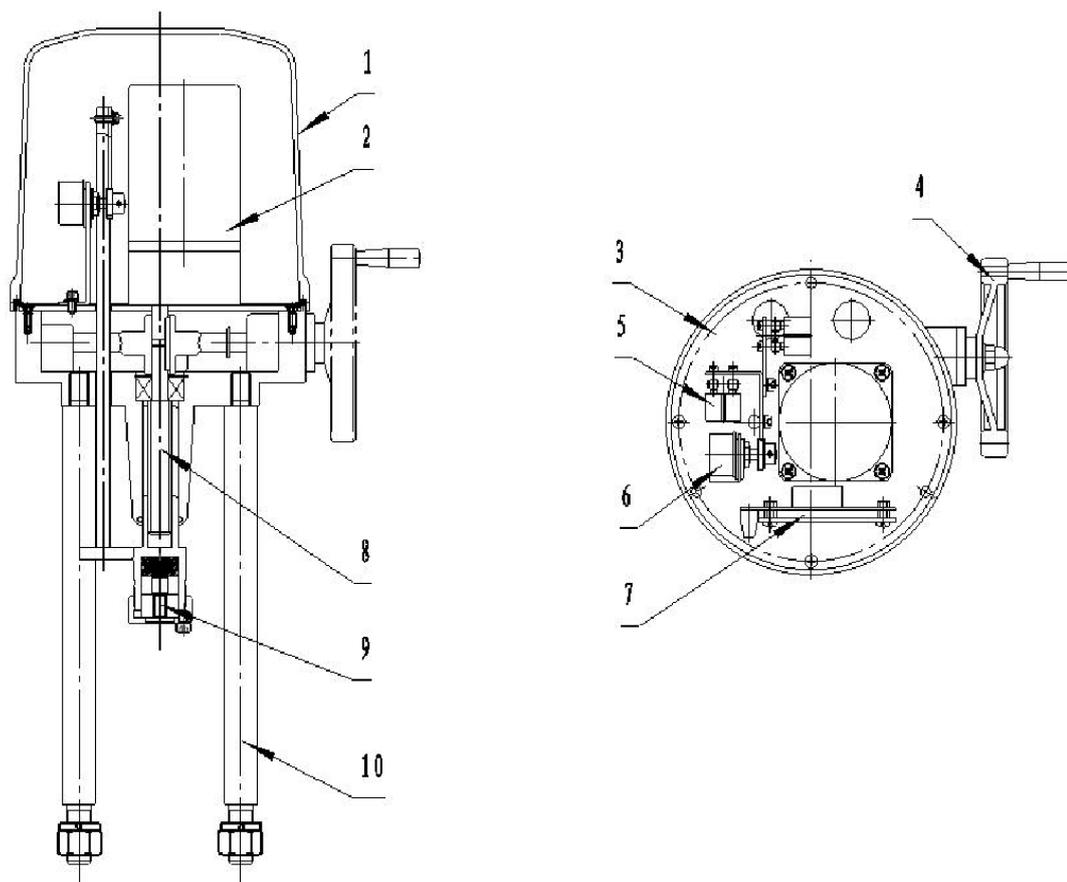


Рис.2. Конструкция прямоходного (линейного) электропривода ПЭП-СА3-1-(IN)

#### 4.1. Структура продукта:

1. Крышка;
2. Асинхронный двигатель;
3. Основание привода;
4. Маховик ручного привода;
5. Группа концевых выключателей рабочего хода;
6. Цифровой потенциометр обратной связи по положению;
7. Плата блока управления;
8. Ходовой винт;
9. Соединительная муфта для плунжера регулирующего клапана;
10. Стойки привода.

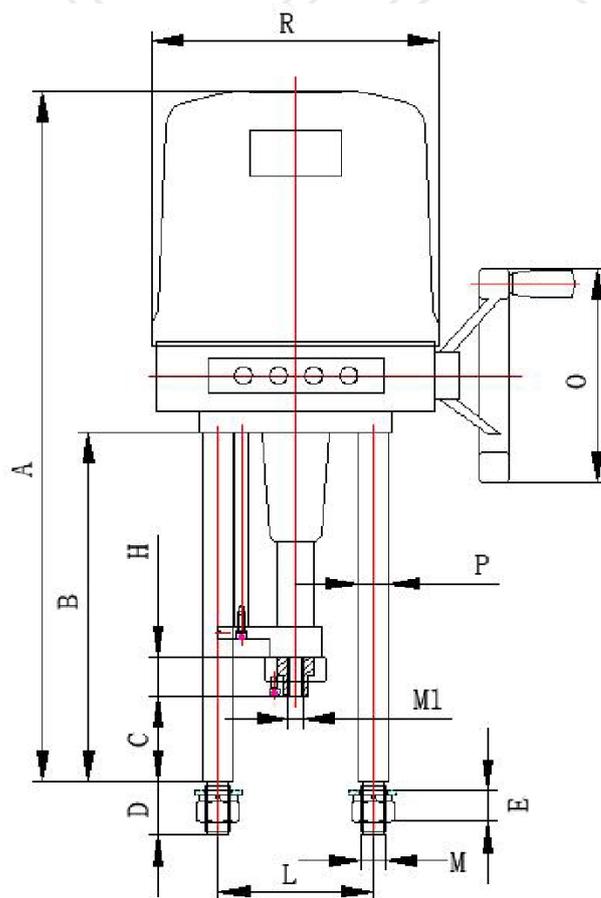


Рис.3. Внешний вид и габариты привода ПЭП-САЗ-1-(IN)

#### 4.2 Внешние размеры приводов:

Условное обозначение	Габаритный размер											
	A	B	C	D	E	H	O	L	M	P	R	M1
ПЭП-САЗ-1-8000, ПЭП-САЗ-1-IN-8000	485	235	45	35	20	25	120	100	M16	20	198	M14*2
ПЭП-САЗ-1-10000, ПЭП-САЗ-1-IN-10000	505	255	55									
ПЭП-САЗ-1-25000, ПЭП-САЗ-1-IN-25000	725	449	80	45	25			155	M20	32	232	M20*1,5

Примечание: точка С является самой нижней точкой закрытия привода!

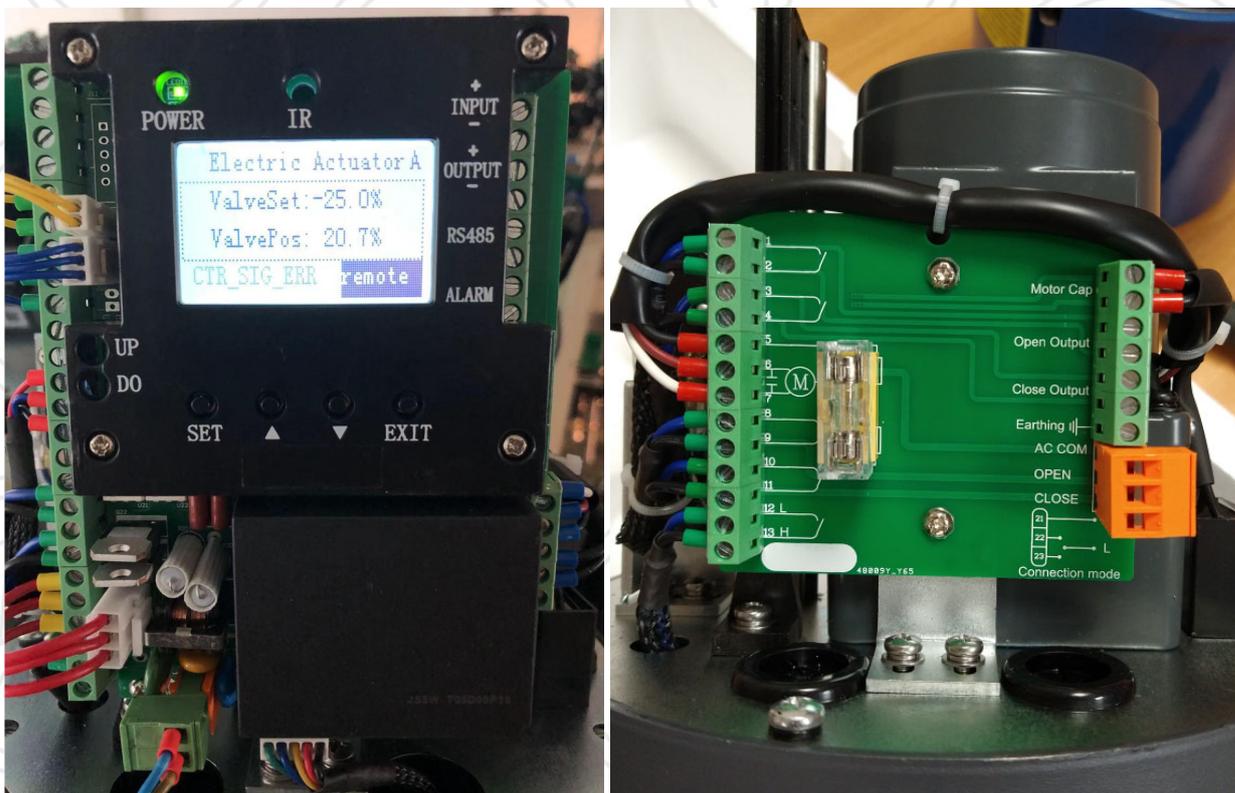


Рис.3. Общий вид привода ПЭП-СА3-1-IN(слева) и ПЭП-СА3-1 (справа) со снятой крышкой корпуса

## 5. Установка

### 5.1. Соединение между опорными стойками привода и регулирующим клапаном:

В нижеприведенной таблице указаны размеры фланца для присоединения стоек привода. Фланцевая пластина, изображенная на рисунке, должна быть изготовлена пользователем и выполнена в соответствии с рисунком, при этом отверстие для плунжера и сальникового узла регулирующего клапана должны находиться на оси, проходящей через центр пластины.

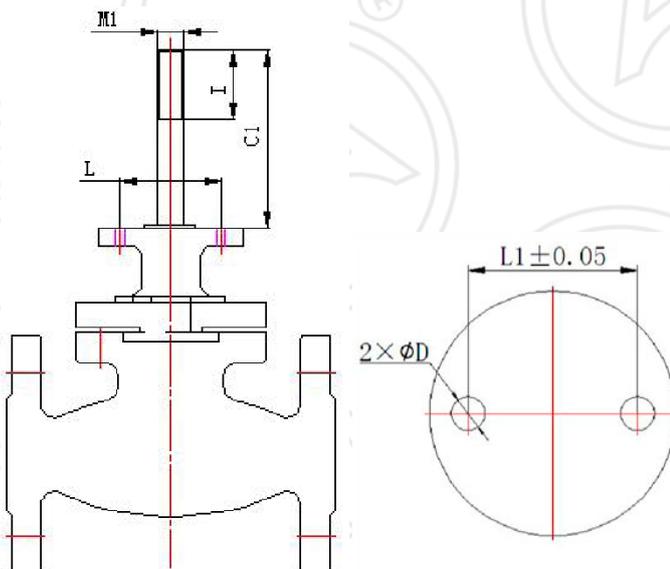


Рис.4. Присоединительные размеры привода ПЭП-СА3-1-(IN).

Номер модели	Размер		С1 плунжер в нижнем положении, мм	С1 плунжер в верхнем положении, мм	L, L1 мм	D, мм	Толщина фланца, мм
	M1, мм	I, мм					
ПЭП-СА3-1-(IN)-8000-50/60-У2-230АС-IP65-0/02	M14x2	50	70	120	100	2xØ17	14
ПЭП-СА3-1-(IN)-10000-60/60-У2-230АС-IP65-0/03	M14x2	50	80	140	100	2xØ17	14
ПЭП-СА3-1-(IN)-25000-100/65-У2-230АС-IP65-0/04	M20x1.5	65	105	205	155	2xØ22	20

Примечание: точка С1 - самая низкая точка закрытия привода.

## 5.2. Соединение между плунжером клапана и штоком привода

Плунжер клапана соединен со штоком привода, как показано на рисунке 5. Из рисунка видно, что между штоком клапана и приводом используется эластичная соединительная муфта с тарельчатыми пружинами, цель которой состоит в том, чтобы тяга от привода плавно адаптировалась к требуемому усилию закрытия клапана (см. взаимосвязь между осевым усилием и кривой упругого хода пружин).

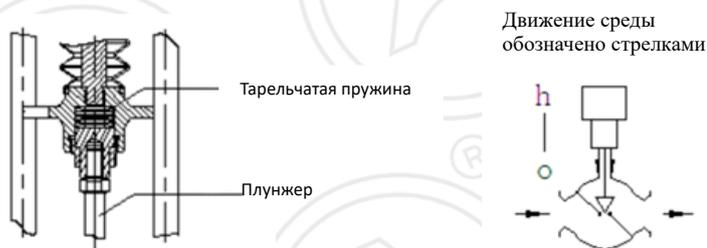


Рис.5. Присоединение к плунжеру

На рисунке рабочий ход проходного клапана с подачей среды «под золотник» обозначен переходом от  $h$  (открытое положение) до 0 (закрытое положение). Когда клапан закрыт, шток привода создает усилие на плунжер, плотно прижимая его к седлу с помощью группы тарельчатых пружин для надежного закрытия затвора клапана.

## 5.3. Кривая зависимости между усилием штока и упругим ходом:

Как видно из рисунка 5, соединение штока привода плунжера клапана является эластичным (резьбовая часть муфты привода может перемещаться относительно штока привода, преодолевая усилие тарельчатых пружин). Кривая зависимости между усилием штока и упругим ходом пружин показана на рисунке 6.

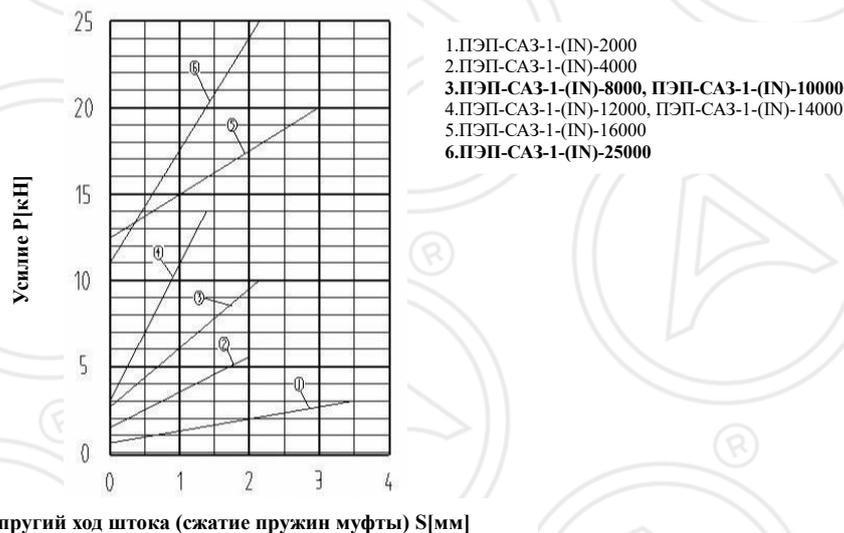


Рисунок 6. Кривая зависимости между номинальным усилием привода и упругим ходом штока.

#### 5.4. Метод регулировки упругого хода [S]:

Регулировка упругого хода [S] показана на рисунке 7. Метод регулировки упругого хода [S] для положительного и отрицательного действия регулирующих клапанов проводится следующим образом:

Процедура регулировки регулирующего клапана принудительного действия. Применимо для стандартного исполнения привода (без датчика усилия на штоке):

- Убедитесь, что клапан представляет собой клапан нижнего закрытия, как показано на левом рисунке на рисунке 7;

- Настройте концевые выключатели нижнего положения:

Нажмите кнопку управления «вниз», чтобы ход штока переместился вниз (или переместите шток штурвалом ручного привода). Когда плунжер клапана коснется седла – он перестанет перемещаться, а привод будет продолжать двигать шток, сжимая тарельчатые пружины в муфте на соответствующий упругий ход, как показано на рисунке 7. После достижения заданного упругого хода остановите движение штока привода. Вращайте регулировочные винты концевой выключателя крайнего нижнего положения, пока кулачок на винте не нажмет на концевой выключатель, чтобы подтвердить положение закрытия. Аналогично настройте дополнительный концевой выключатель (контакты сигнализации нижнего положения).

- Настройте концевые выключатели верхнего положения:

Нажмите кнопку управления «вверх» до достижения необходимого хода открытия клапана.

Отрегулируйте концевые выключатели верхнего положения, таким же способом, как указано выше, чтобы подтвердить полностью открытое положение, а затем войдите в меню калибровки клапана (см. описание структуры меню блока управления).

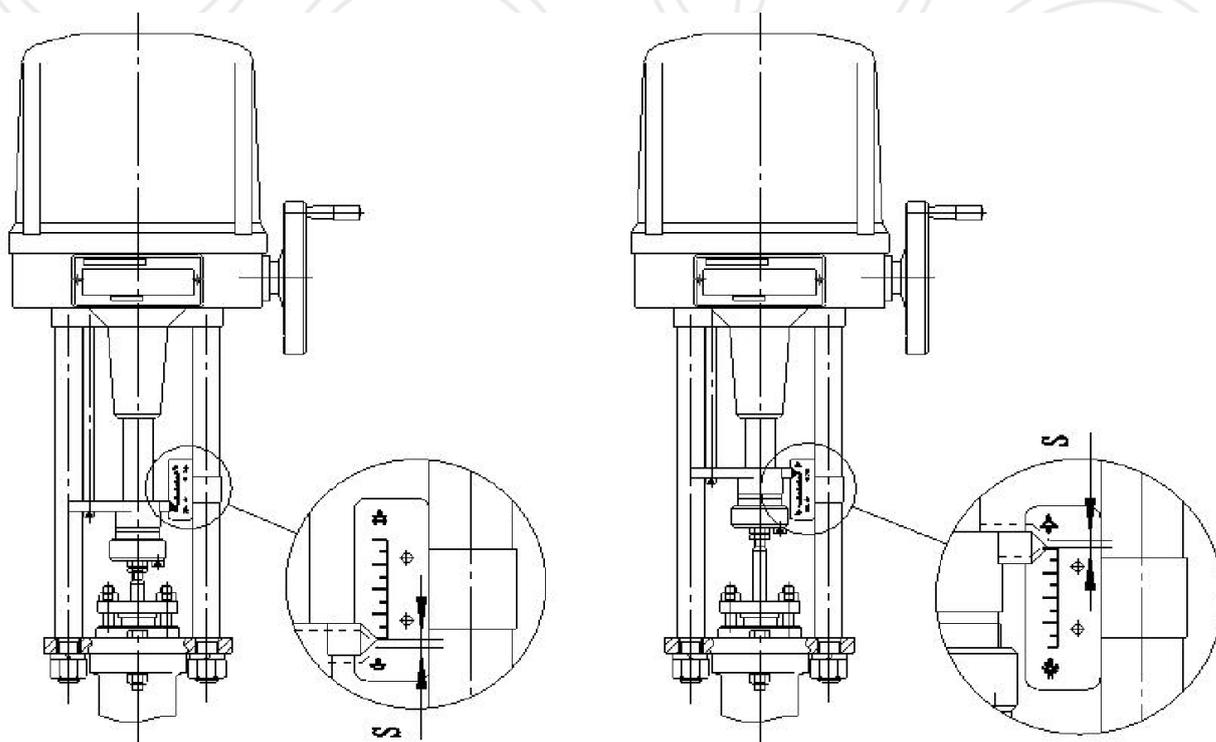


Рисунок 7. Регулировка упругого хода штока [S]

Примечание: при регулировке трехходового клапана положение закрытия и полного открытия должно быть отмечено на шкале без учета хода сжатия пружин.

Приводы с датчиком усилия на штоке не нуждаются в настройке двух вышеуказанных шагов, программа автоматически определит и отрегулирует диапазон хода.

### 5.5. Регулировка концевых выключателей

Концевые выключатели привода регулирующего клапана должны быть настроены так, чтобы соответствовать требованиям управления клапаном. В зависимости от типа клапана отрегулируйте концевые выключатели привода на нужный рабочий ход. Регулировка концевого выключателя показана на рисунке 8: слева — нижнее крайнее положение, справа — крайнее верхнее положение.

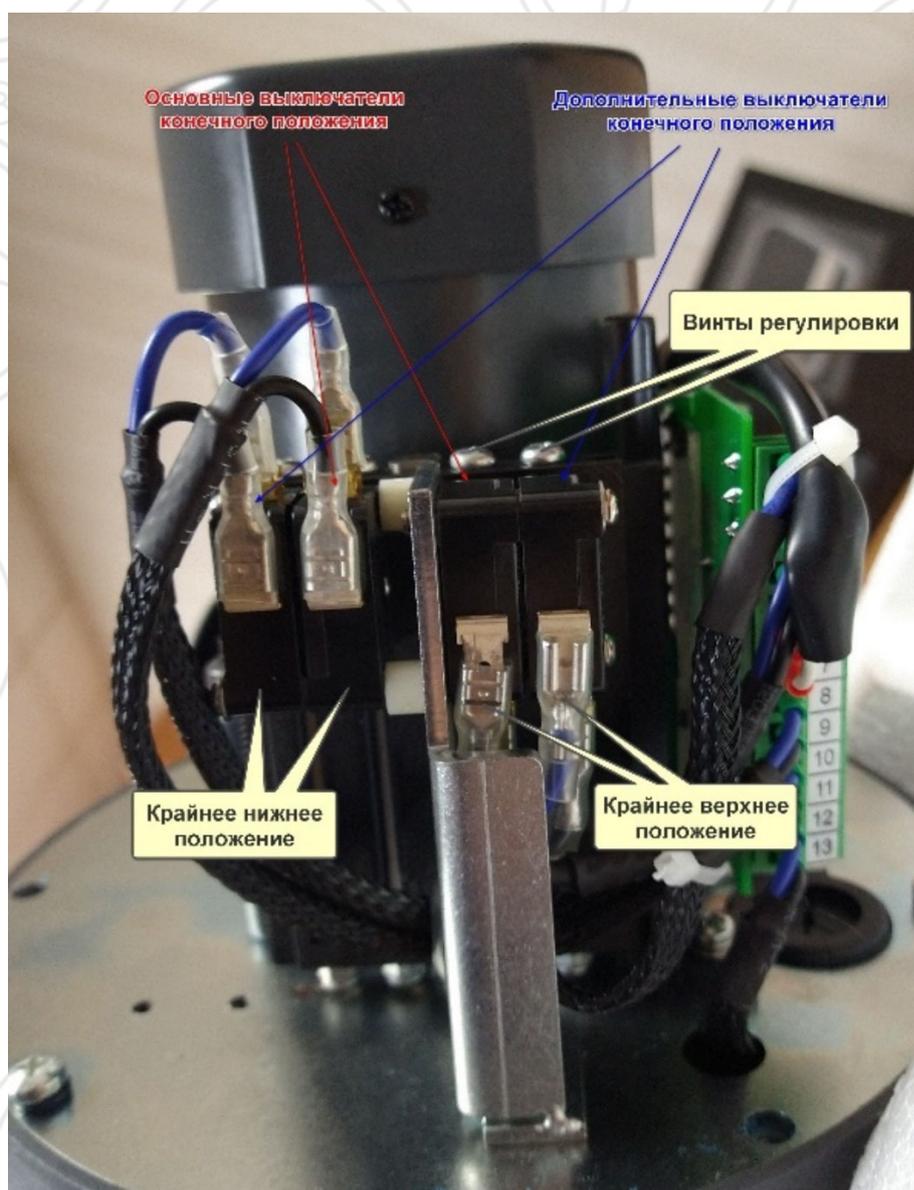


Рисунок 8. Концевые выключатели

### Принципы регулировки:

- 1) Для обычного проходного клапана сначала установите положение закрытия в соответствии с усилием закрытия, а затем установите положение открытия в соответствии с номинальным ходом клапана.
- 2) Для трехходового клапана установите два конечных положения в соответствии с усилием закрытия и номинальным ходом клапана.
- 3) Работа пружинной муфты: приведите плунжер клапана в контакт с муфтой привода. Когда шток начинает движение, усилие штока постепенно возрастает по мере сжатия тарельчатой пружины в муфте привода.
- 4) Продолжайте двигать шток вручную в том же направлении, чтобы шток клапана опустился вниз, тарельчатая пружина муфты сжимается до соответствующего значения для номинального усилия привода (см. график на рисунке 6), чтобы обеспечить необходимое усилие прижатия плунжера к седлу клапана и предотвратить утечку (**полное сжатие пружин в муфте не рекомендуется – это снижает ресурс привода**).

5) Проверьте изделие в сборе после подключения кабелей к приводу и установки на клапан. Должны быть проверены следующие пункты:

- четкое закрытие затвора клапана;
- соответствие рабочего хода привода и номинального хода клапана;
- соответствие задаваемого сигнала и реального положения плунжера клапана;
- надежность крепления привода к клапану;

## **6. Схема блока управления. Электрические схемы подключения**

### **6.1. Вопросы, требующие внимания**

- 1) Кабельный ввод предусматривает 2 гермоввода с резьбой M18x1,5, Øкабеля 5-10мм, клеммы сечением до 2,5мм<sup>2</sup>;
- 2) Если пользователь не использует один из кабельных вводов, не прокалывайте защитную мембрану неиспользуемого ввода кабеля для исключения попадания влаги и пыли. Если мембрана повреждена – загерметизируйте отверстие;
- 3) После подключения обязательно загерметизируйте гермоввод: проверьте наличие резинового уплотнителя и затяните гайку, чтобы предотвратить попадание воды и пыли в привод;
- 4) Завод не может гарантировать работоспособность привода, если пользователь использует неподходящие компоненты, не входящие в комплект поставки, или если в привод попали посторонние предметы (жидкость, пыль и т.д.);
- 5) Подключите кабель питания и сигнальный кабель в соответствии с предоставленной схемой подключения;
- 6) Следите за тем, чтобы внутри привода под крышкой было сухо и чисто, без загрязнений;
- 7) убедитесь, что клеммное соединение надежно.

## 6.2. Общий вид верхней платы блока управления

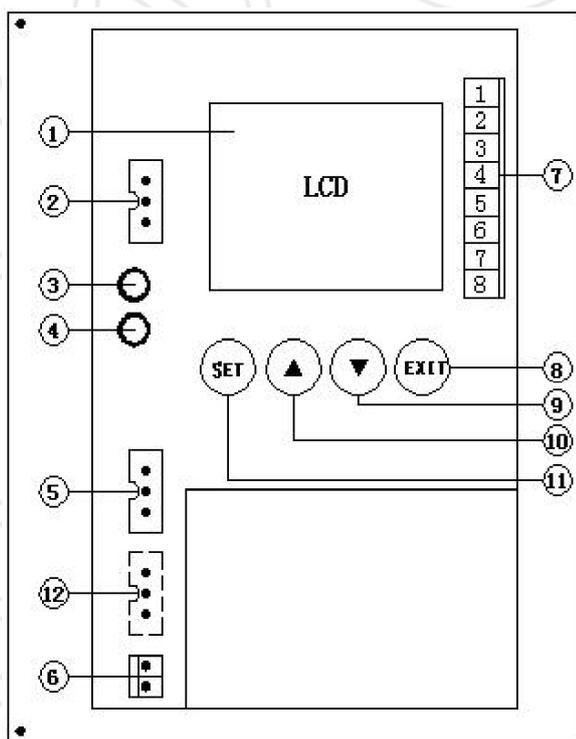


Рисунок 9. Плата управления приводом

- (1) Информационный дисплей (LCD-дисплей)
- (2) Вход сигнала датчика положения штока
- (3) Индикатор движения штока вверх (красный)
- (4) Индикатор движения штока вниз (зеленый)
- (5) Выход сигнала управления двигателем
- (6) Входная клемма питания 230В AC
- (7) Клеммы входного, выходного сигналов, шина RS485, клемма аварийной сигнализации
- (8) Клавиша выхода из меню (и переключение местного/дистанционного режима)
- (9) Кнопка «Опустить шток» / Данные «->»
- (10) Кнопка «Поднять шток» / Данные «<+»
- (11) Клавиша SET - настройка параметров (вход в меню, выбор, подтверждение)
- (12) Интерфейс переключателя управления (установлен только в блок управления постоянного тока)

**6.3. Общий вид нижней платы блока управления (интерфейсы переменного и постоянного тока, концевые выключатели, датчики):**

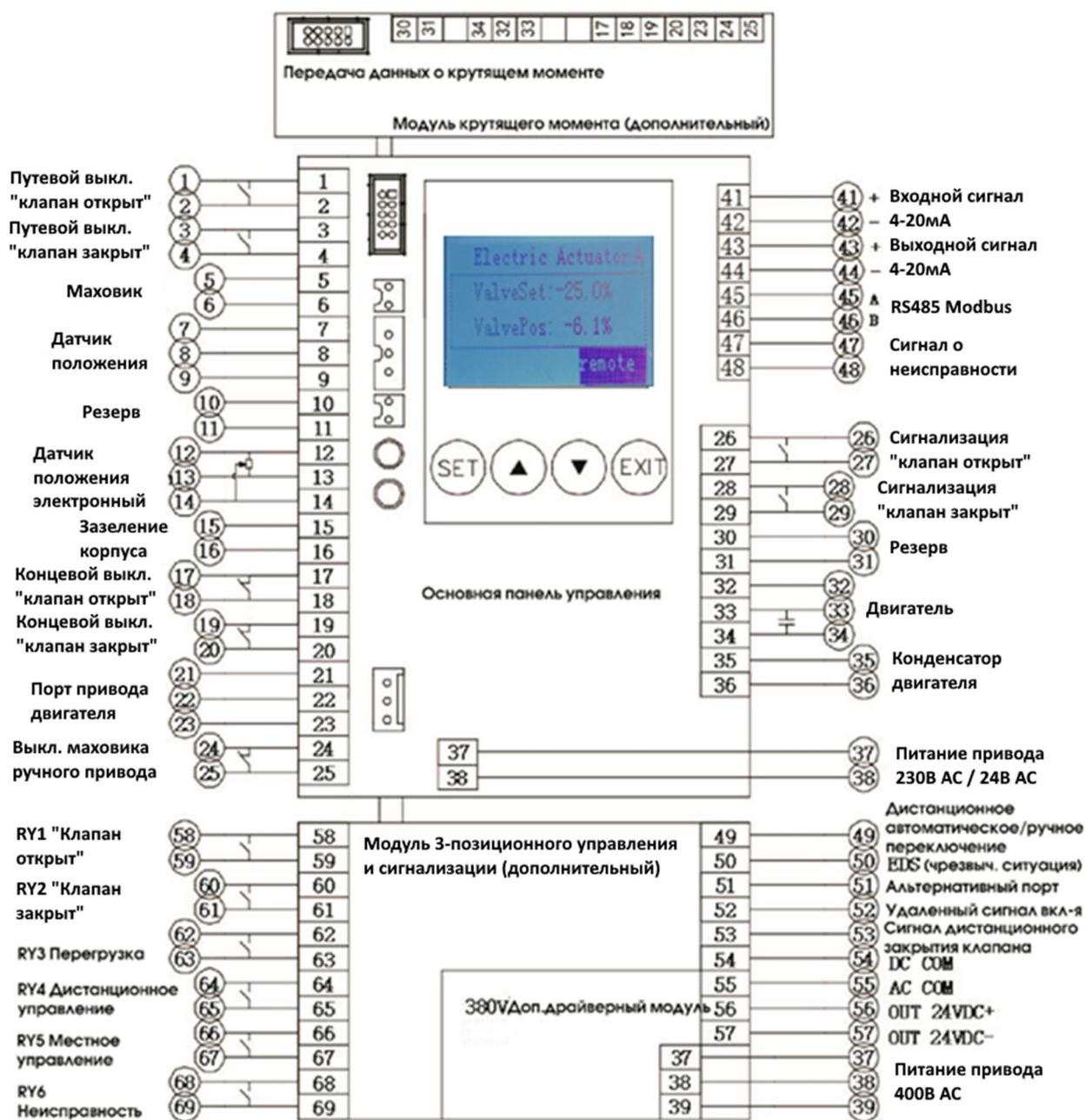


Рисунок 10. Нижняя плата управления и дополнительные модули

Примечание. Стандартное исполнение привода имеет режим управления аналоговым входным и выходным управляющим сигналом 4–20 мА. Такие режимы, как управление сигналом 0–10 В, 3-позиционное управление, управление по шине RS485 Modbus являются дополнительными опциями. Приводы с установленными опциональными модулями необходимо заказать в нашем отделе продаж. Самостоятельное дооснащение базовой модели привода дополнительными модулями не предусмотрено.

#### 6.4. Электрическая схема подключения

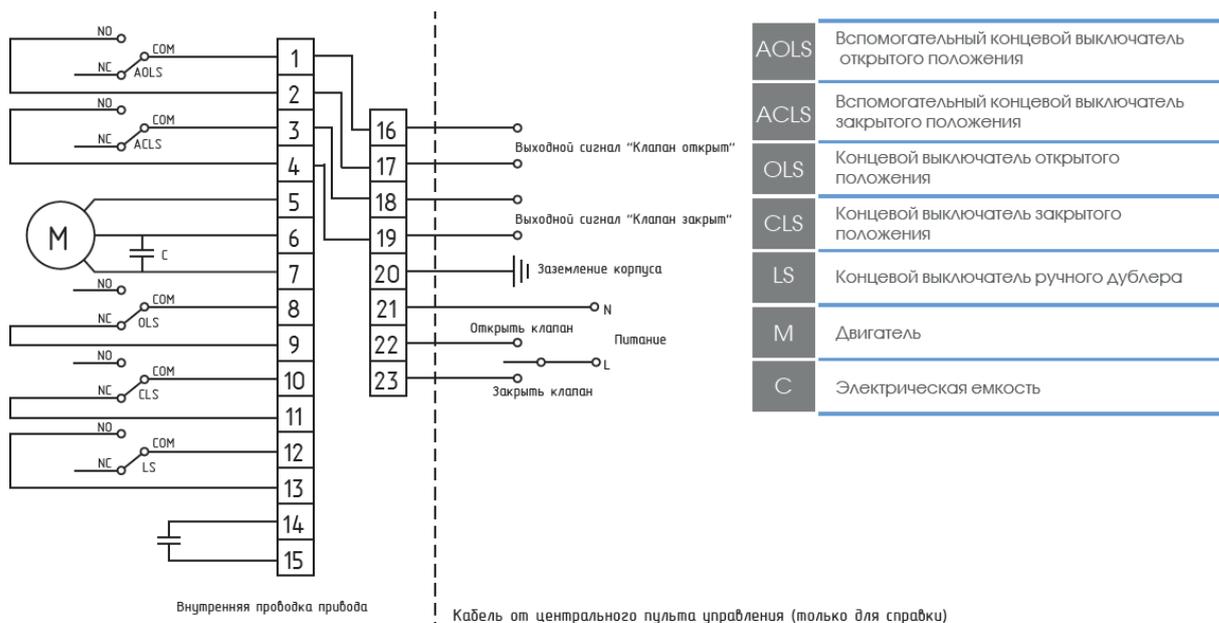


Рисунок 11. Электрическая схема подключения привода ПЭП-СА3-1

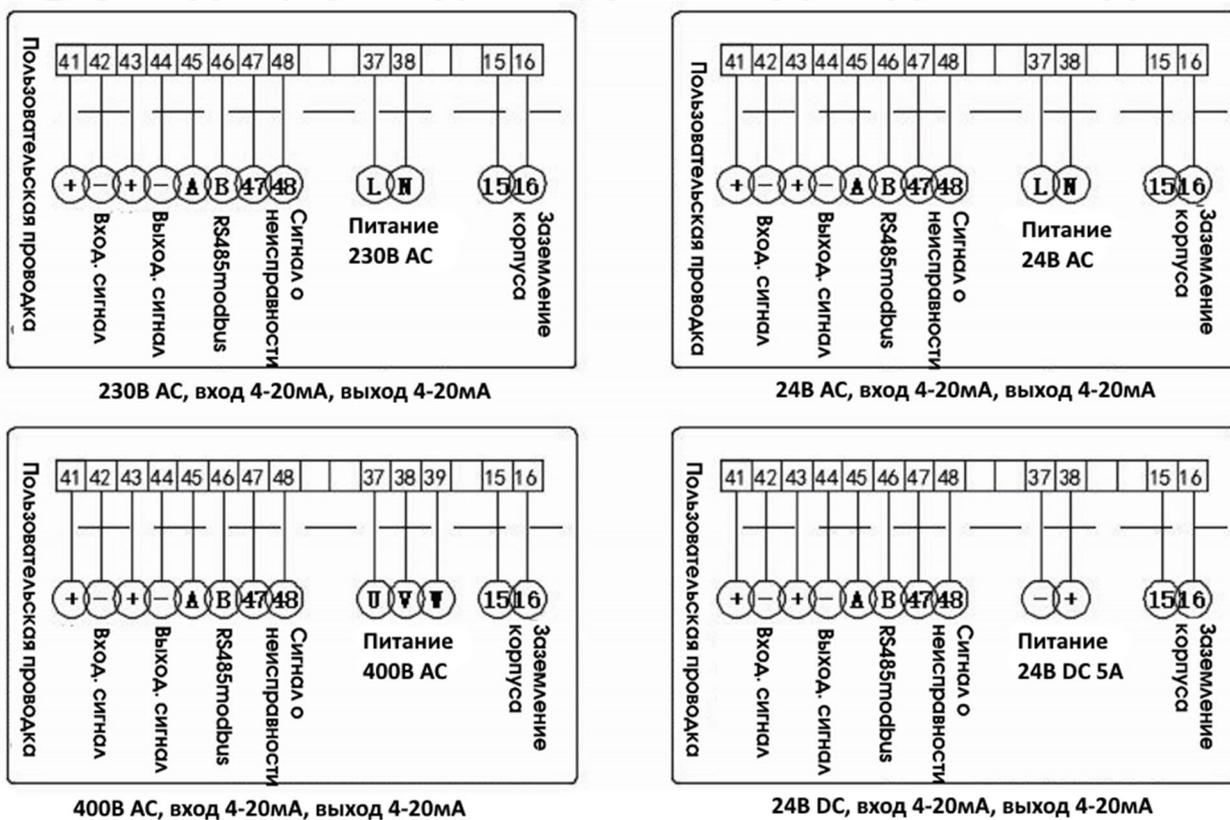


Рисунок 12. Электрические схемы подключения привода ПЭП-СА3-1-IN

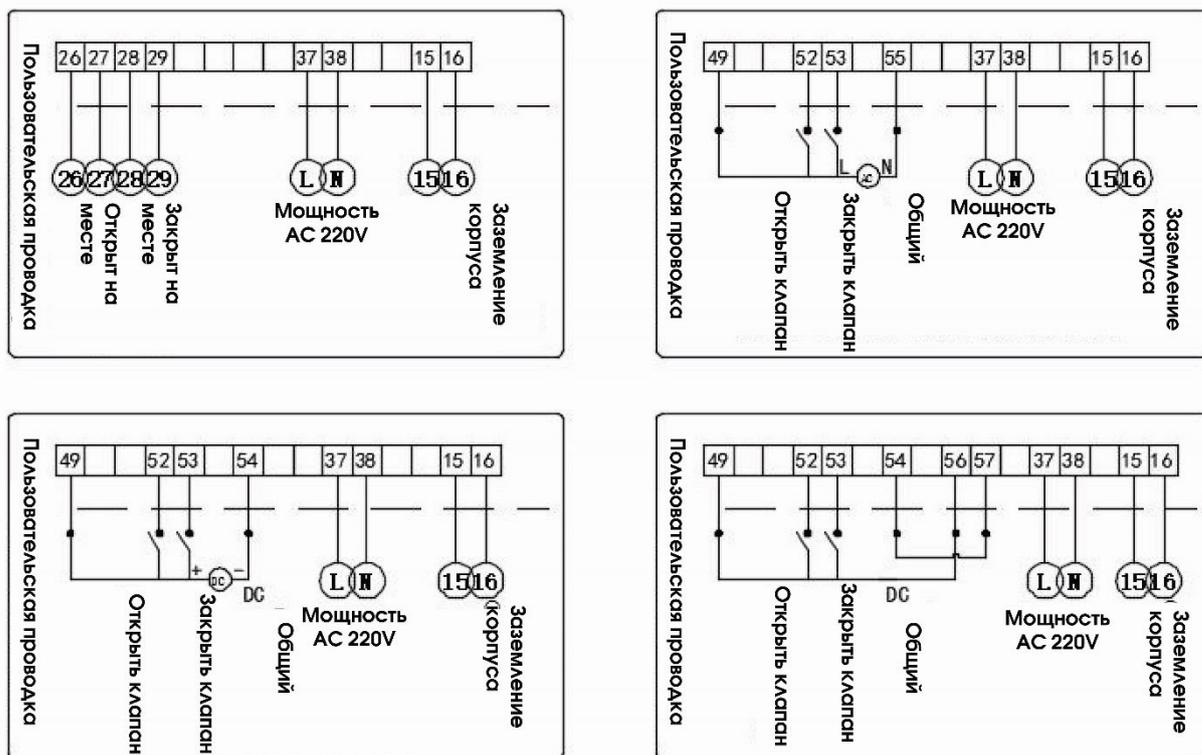


Рисунок 13. Электрические схемы подключения привода ПЭП-СА3-1-IN с модулем 3-позиционного управления

## 7. Настройка параметров интеллектуальной серии ПЭП-СА3-1-IN.

В этом разделе представлены функции, содержимое дисплея, настройка параметров и структура меню привода. LCD-дисплей состоит из 64 символов, разделенных на четыре строки по 16 символов. На панели расположены четыре кнопки со следующими функциями:

Кнопка «SET»: вход в меню или подтверждение

Кнопка «▼» используется для выбора следующего меню или для уменьшения введенного значения.

Кнопка «▲» используется для выбора предыдущего меню или для увеличения введенного значения.

Кнопка «EXIT»: возврат в рабочее состояние или выход в предыдущее меню. Также кнопка используется для переключения между местным режимом управления и автоматическим управлением по входному сигналу 4-20мА(или другому сигналу).

## 7.1. Содержимое LCD-экрана

Во время нормальной работы содержимое LCD-экрана следующее:



## 7.2. Структура меню

Номер	Главное меню	Вторичное меню	Примечания
1	01 - Information (Информация об оборудовании)	01-Серийный номер платы управления	
2		02-Аппаратная версия	Аппаратное обеспечение платы управления
3		03-Версия программного обеспечения	
4		04-Версия протокола связи	
5	02- TRV CAL (Настройка хода)	01-Автоматическая настройка хода	Автоматическая настройка хода клапана
6		02-Ручная настройка хода	Ручная настройка хода клапана
7	03- Sensor CAL (Настройка датчиков) Контроль доступа – только для производителя	01- Настройка аналогового входа	Отладка и тестирование внутренних параметров. (доступ только для производителя)
8		02- Настройка аналогового выхода	
9		03- Регулировка датчика положения клапана	
10		04-TrvK_10mm/90°	
11		05-XYN_EEP_MAIN	
12		06-XYN_EEP_BAK	
13	04- Control Tuning (Настройка управления приводом) Контроль доступа, см.меню 07-04	01- Ограничение хода вверх	Пожалуйста, внимательно прочитайте раздел 7.3 предел перемещения при настройке параметров электропривода
14		02- Ограничение хода вниз	
15		03- Коэффициенты фильтра	Постоянная фильтрации сигнала управления
16		04- Гистерезис	Гистерезис управляющего сигнала
17		05- Задержка реверса двигателя	Время задержки при изменении направления вращения двигателя
18		06- Расходная характеристика	Характеристики управления потоком клапана (линейная, равнопроцентная, быстрое открытие)
19		07- Направление действия клапана	Открыть=поднять шток; Заккрыть=опустить шток;
20	05- Control Signal (Сигнал управления) Контроль доступа, см.меню 07-04	01- Выбор приоритетного управляющего сигнала	Типы: А-Аналоговый, D-цифровой по шине RS485 (только при наличии опции M-Modbus)
21		02- Перезапустить режим управления	Пожалуйста, внимательно прочитайте: 7.3 настройка положения клапана выбор управляющего сигнала при настройке параметров электропривода

Номер	Главное меню	Вторичное меню	Примечания
22		03- Верхний предел аналоговой величины	От 0 до 24мА. Значение по умолчанию=20мА
23		04- Нижний предел аналоговой величины	От 0 до 24мА. Значение по умолчанию=4мА
24		05- Инверсия входного сигнала	Значение по умолчанию: 4мА – клапан закрыт/20мА – клапан открыт
25		06- Действие привода при ошибке входного сигнала	Не изменять положение; открыть клапан; закрыть клапан; установить заданное значение
26		07- включение обнаружения неисправности сигнала	
27	06- Alarm ESD (Аварийная сигнализация) Контроль доступа, см.меню 07-04	01- Активирован маховик ручного привода	Можно активировать остановку привода при возникновении неисправности. При этом на главном экране будет отображаться сообщение о неисправности.
28		02- Ошибка направления вращения	
29		03- Сбой памяти	
30		04- Ошибка остановки двигателя	
31	07- LCD&Com (ЖК-экран и связь)	01- Время подсветки экрана	Регулировка времени подсветки ЖК-экрана
32		02- Контрастность LCD	Настройка контраста LCD экрана
33		03- Автоматическая блокировка экрана	Время до блокировки экрана при отсутствии нажатия кнопок (защита от случайного нажатия)
34		04- Пароль на доступ к меню	Пароль для блокировки доступа к важным настройкам главного меню, чтобы предотвратить несанкционированные действия персонала. Значение по умолчанию: 8. Открытый доступ к меню: 0.
35		05- Адрес привода на шине Modbus	
36		06-Скорость передачи данных Modbus	Значение по умолчанию
37	08- Language (Язык)	Выбор английского/китайского языка	

### 7.3 Настройка параметров электропривода

#### > Вход в меню

Когда электропривод работает нормально, нажмите "SET", чтобы сразу войти в главное меню. Откройте меню, нажмите "▼" или "▲" для прокрутки функций настройки параметров, нажмите "SET" для входа в выбранное вторичное меню и нажмите "EXIT" для возврата в предыдущее меню. Подменю работают аналогичным образом.

#### > Переключение режима управления: Местное/Дистанционное

Когда электропривод работает нормально, нажмите "EXIT", чтобы переключиться между режимом местного/дистанционного управления. В режиме "местного" управления текущее фактическое положение клапана можно изменить с помощью кнопок "▼" или "▲". В режиме "дистанционного" управления источник управляющего сигнала (аналоговый сигнал 4-20 мА, цифровой сигнал RS485 или другой интерфейс) задает положение клапана, а электропривод приводит клапан в соответствующее положение.

**При переходе в состояние работы с маховиком ручного привода, электропривод не вернется в автоматический режим, пока маховик не будет переведен в дистанционное состояние.**

- > *Автоматическая калибровка хода: см. раздел "Отладка и калибровка".*
- > *Ручная калибровка хода: см. раздел "Отладка и калибровка".*

#### > *Настройка чувствительности*

Настройка чувствительности привода включает в себя три параметра: "коэффициент фильтра", "гистерезис" и "задержка реверса двигателя". В соответствии со структурой меню выбирайте их соответственно.

В дополнение к аппаратной схеме защиты от помех, в электроприводе также используется метод защиты от помех с помощью программного цифрового фильтра. Чем больше значение "коэффициента фильтрации", тем более очевидным будет эффект фильтрации, но время отклика будет увеличено. Значение по умолчанию равно 5.

"Гистерезис" напрямую влияет на точность управления положением клапана, крайне малое значение гистерезиса может привести к чрезмерному износу ходовой гайки, редуктора и двигателя. Значение по умолчанию составляет 0,5%. При возникновении постоянных небольших перемещений штока, значение должно быть соответствующим образом увеличено в соответствии с рабочими характеристиками клапана.

"Задержка реверса двигателя" позволяет предотвратить повреждение компонентов силовой передачи привода при изменении направления управления клапаном, что значительно увеличивает срок службы привода и клапана. Если значение параметра слишком велико, время реакции будет увеличено. Значение по умолчанию составляет 3 секунды. **Данный параметр не рекомендуется изменять по причине риска выхода из строя схемы управления двигателем при некорректной настройке! Большинству пользователей достаточно значения по умолчанию 3сек.**

#### > *Выбор формы расходной характеристики потока*

Привод может на лету преобразовывать линейную характеристику входного сигнала к требуемой характеристике клапана. В главном меню выберите пункт «04-Control Tuning», а во вторичном меню установите «06-Расходная характеристика». На выбор предлагается четыре варианта: линейная, равнопроцентная (R=50), быстрое открытие и пользовательская. Приводы с версией программного обеспечения ниже S26 не поддерживают выбор кривой потока. Итоговая кривая потока после корректировки приводом связана с правилами работы клапана, и зависит от расходной характеристики плунжера.

#### > *Направление действия клапана*

Выбор положительного (повышение уставки открывает клапан, шток движется вверх) и отрицательного действия (повышение уставки закрывает клапан, шток движется вниз) для различных типов клапанов. Значение по умолчанию - положительное действие.

#### > *Выбор управляющего сигнала для настройки положения клапана*

Выбор управляющего сигнала для настройки положения клапана включает в себя два параметра: "Выбор типа управляющего сигнала" и "Режим управления перезапуском".

"Выбор управляющего сигнала" имеет два варианта: управление аналоговым сигналом и управление цифровым сигналом.

(1) При выборе аналогового управления сигналом, настройка положения клапана преобразуется из входного токового сигнала 4-20 мА (или сигнала напряжения). Буква "А" отображается в правом верхнем углу ЖК-дисплея во время нормальной работы;

(2) при выборе цифрового управления сигналом, настройка положения клапана преобразуется из сигнала связи шины RS485 (или другой шины), и буква "D" отображается в правом верхнем углу ЖК-дисплея во время нормальной работы.

"Режим управления перезапуском" имеет три варианта: последний выбор, управление аналоговым сигналом и управление цифровым сигналом.(1)

При сохранении последнего выбора, выбранный в прошлый раз управляющий сигнал будет использоваться в качестве источника управляющего сигнала после повторного включения электропривода; (2) при выборе управления аналоговым сигналом, электропривод будет использовать аналоговый управляющий сигнал в качестве источника управляющего сигнала при каждом повторном включении; (3) при выборе управления цифровым сигналом, электропривод будет использовать цифровой управляющий сигнал в качестве источника управляющего сигнала при каждом повторном включении.

#### > Управление с разделением хода

В общем случае используются два последовательно соединенных регулирующих клапана, один включенный, другой выключенный. Три параметра: "верхний предел аналогового количества", "нижний предел аналогового количества" и "положительное и отрицательное действие сигнала". В соответствии с таблицей структуры меню, выберите параметры соответственно. После совместной настройки трех параметров можно реализовать управление клапаном с разделением хода, как показано на рисунке 14.



Рисунок 14 Взаимосвязь между калибровкой хода и аналоговым входным сигналом

**Любое изменение параметров "верхний предел аналогового количества", "нижний предел аналогового количества" и "положительный и отрицательный эффект сигнала" повлияет на изменение характеристик управления. Пожалуйста, будьте внимательны.**

#### > Обработка ошибок аналогового входного сигнала

Потеря управляющего сигнала является неисправностью, когда аналоговый входной сигнал используется в качестве источника сигнала установки положения клапана в электроприводе. Эта часть включает в себя два параметра: «Включение обнаружения ошибок сигнала» и «Обработка ошибок сигнала». В главном меню выберите «Управляющий сигнал», а во вторичном меню установите «Включение обнаружения неисправности сигнала» и «Обработка неисправности сигнала».

«Включение обнаружения неисправности сигнала» имеет возможность разрешить или отключить. При выборе пункта «отключить» обнаружение и обработка неисправности аналогового входного сигнала выполняться не будут.

«Обработка ошибок сигнала» имеет четыре варианта: сохранить положение клапана неизменным, полностью открыть клапан, полностью закрыть клапан и предварительно установить положение клапана; При возникновении неисправности аналогового входного сигнала клапан приводится в действие для выполнения соответствующего защитного действия. При выборе «предустановленного положения клапана» нажмите «SET», чтобы войти в меню модификации предварительно установленного значения положения клапана; нажмите «EXIT», чтобы вернуться в предыдущее меню.

#### > Остановка после ошибки самопроверки

Эта часть включает в себя пять параметров: "маховик", "неисправность датчика положения клапана", "неисправность направления движения", "неисправность памяти" и "неисправность остановки клапана".

В случае отключения электропривод перестает выполнять свои функции управления, устанавливает и отображает соответствующий статус неисправности. После устранения неисправности, вызвавшей отключение, он может быть восстановлен до нормального рабочего состояния только путем перезагрузки источника питания.

(1) маховик - при активации, как только механический маховик выйдет из строя, привод прекратит работу до тех пор, пока маховик не сбросится и не вернется в нормальное состояние.

(2) неисправность датчика положения клапана - при активации, как только возникнет неисправность, связанная с датчиком положения клапана, электропривод прекратит работу.

(3) неисправность направления движения - при активации, при возникновении неисправности, связанной с направлением движения, электропривод прекратит работу.

(4) отказ памяти - при активации электропривод прекратит работу при возникновении сбоя, связанного с памятью.

(5) отказ остановки клапана - при активации, как только произойдет ошибка, связанная с остановкой клапана, электропривод прекратит работу.

#### > ЖК-дисплей

"Время подсветки" - время, в течение которого фоновая подсветка ЖК-дисплея электропривода продолжает гореть, всегда включена, если значение равно 0; когда фоновая подсветка выключена, нажмите любую кнопку, чтобы зажечь ее снова. "Настройка масштаба серого" - настройка масштаба серого на ЖК-экране.

"Автоматическая блокировка экрана" - если приводом защиты управляет посторонний человек, он автоматически переходит в дистанционный режим. Время блокировки экрана может быть изменено в зависимости от необходимости, а функция блокировки экрана отменяется при достижении 0. Примечание: функция блокировки экрана не включается в локальном режиме.

"Пароль разрешения" -- пароль может быть установлен для блокировки системного меню, защиты исполнителя от нежелательных операций, пользователь может установить пароль разрешения самостоятельно, функция пароля отменяется, когда параметр равен 0.

#### > Связь RS485

"Локальный адрес" - в одной сети шин не может быть дублирующих адресов машин.

"Скорость передачи данных" - по умолчанию 9,6 кбит/с.

> Язык

Переключение меню на китайский и английский языки для удовлетворения потребностей пользователей в разных регионах.

## 8. Настройка рабочего хода и ручное управление приводом

### 8.1. Режимы управления приводом: местное, дистанционное, ручное

Привод может работать в трех режимах:

- Местное. На экране отображается «local»;
- Дистанционное. На экране отображается «remote»;
- Ручное. На экране отображается «HndWhl»;

Для переключения режимов нажимайте кнопку «Exit», когда на экране привода отображается основной экран. При этом режим будет меняться «remote» / «local». Режим управления отображается на экране, как показано на рисунке 3, где указан режим "remote" (дистанционное). Если требуется ручное управление, то необходимо выполнить три следующих шага:

Левой рукой потяните вниз черную сферическую рукоятку под основанием привода;

Вытяните вращающийся вал маховика ручного привода, вращая против часовой стрелки, чтобы сферическая рукоятка вернулась в исходное положение. В это время вращающийся вал маховика выдвинется на некоторое расстояние, указывая на то, что ручное управление активировано;

Вращайте маховик, чтобы передвинуть шток привода в нужное положение. При вращении маховика по часовой стрелке шток клапана смещается вниз; при вращении маховика против часовой стрелки шток клапана смещается вверх.

Для обеспечения безопасной работы привода, при потере питания или сигнала, ручное управление может быть выполнено без прерывания процесса работы привода. Вращайте маховик по часовой стрелке, чтобы шток привода поднялся вверх, и против часовой стрелки, чтобы шток привода опустился вниз. Закрытие или открытие клапана зависит от настройки "электрически открыть" или "электрически закрыть".

### 8.2 Автоматическая настройка хода

**В случае, если концевые выключатели хода настроены неправильно, использование функции настройки рабочего хода может привести к повреждению привода или клапана!**

Выберите «02- TRV CAL» (Настройка хода) в главном меню и выберите «01-Автоматическая настройка хода» во вторичном меню, чтобы выполнить автоматическую проверку напрямую. После входа в меню она запустится автоматически и, наконец, выдаст результат настройки. Если калибровка не может быть выполнена успешно, проверьте такие причины, как датчик положения клапана, концевой выключатель или недостаточный ход клапана.

### 8.3 Ручная настройка хода

**В случае, если концевые выключатели хода настроены неправильно, использование функции настройки рабочего хода может привести к повреждению привода или клапана!**

В главном меню выберите «02- TRV CAL» (Настройка хода), во вторичном меню выберите «02- Ручная настройка хода», чтобы завершить настройку хода в соответствии с подсказками на экране. Основными процессами являются:

- (1) запрос подтверждения, нажмите «SET», чтобы продолжить настройку, нажмите «EXIT», чтобы прекратить настройку и вернуться в предыдущее меню;
- (2) измените положение клапана с помощью клавиш «▼» или «▲». Когда найдете самую низкую точку положения клапана, нажмите кнопку «SET», чтобы подтвердить и продолжить следующий шаг настройки;
- (3) измените положение клапана с помощью клавиш «▼» или «▲». Когда найдете самую высокую точку положения клапана, нажмите кнопку «SET» для подтверждения и перехода к следующему шагу;
- (4) проверить полученные результаты.

Если настройку не удастся успешно завершить, проверьте такие причины, как датчик положения привода, концевые выключатели или недостаточный ход клапана.

## 9. Техническое обслуживание, поломки и т. д.

### 9.1 Техническое обслуживание и регулярный осмотр

1. Смазочное масло: благодаря применению смазочного масла EP при нормальной работе нет необходимости дополнительно впрыскивать смазочное масло. Однако для очень сухих условий эксплуатации с влажностью менее 15% или горячих, с высокими температурами выше 30°C сообщите производителю, чтобы производитель поставил смазочное масло (опция).

В приведенном выше случае впрыскивайте необходимое количество смазочного масла (смазочного масла типа EP) в 2 форсунки один раз каждые 2 года.

2. Регулярная пробная эксплуатация: если клапан и привод не будут использоваться в течение месяца или дольше, требуется периодически подавать питание и проводить регулярную пробную эксплуатацию примерно раз в неделю.

3. Регулярное техническое обслуживание: регулярный осмотр и техническое обслуживание необходимы для длительного нормального использования привода. Комплексную проверку необходимо проводить примерно раз в год (рабочее состояние, коррозия, дефекты покрытия и т.д.), при обнаружении каких-либо отклонений немедленно устранить их.

### 9.2 Простая поломка и ремонт

Проблемы	Причины	Меры
<b>Привод не работает</b>	Включен ручной привод (маховик ручного привода выдвинут в режим ручного управления)	Установите маховик в положение «автоматическое управление»
	Отключено питание привода	Проверьте наличие питания привода
	Низкое напряжение	Проверьте соответствие напряжения источника питания привода
	Потребляемая мощность привода больше мощности источника питания	Проверьте соответствие мощности источника питания привода
	Схема подключения отличается от электрической схемы присоединения привода	Перемонтировать электропроводку в соответствии с электрической схемой присоединения привода
	Отсутствует качественное подключение к клеммной колодке, или провод зажат за изоляцию	Качественно зачистите и зажмите провода в клеммные разъемы

1. Неисправность управляющего сигнала:

Используйте один провод для подключения положительных входных и положительных выходных клемм на панели управления, а другой провод — для подключения отрицательных входных и отрицательных выходных клемм на панели управления. Проверьте меню, совпадают ли «установленное местоположение» и «текущее местоположение», если совпадают, проверьте, исправен ли источник управляющего сигнала.

2. Защита датчика положения штока:

Посмотрите, правильно ли отображается значение о текущем местоположении штока. Если нет, перезагрузите привод.

3. Привод не реагирует на входной сигнал:

Проверьте, сброшен ли маховик ручного привода в положение «Автоматическое управление». Если он в порядке, проверьте, отображается ли состояние «HndWhl» (активно ручное управление) на ЖК-экране.

Если все в порядке, нажмите кнопку Exit для перехода в состояние «local» (местное управление), нажмите клавиши «Up» и «Down» на панели, чтобы проверить, нормально ли движется привод. Если нет, проверьте, не ослабли ли провода в клеммах на плате управления, особенно провода к концевым выключателям.

Если все в порядке, проверьте, нет ли внутри корпуса клапана какого-либо инородного тела, которое удерживает шток клапана и не позволяет его закрыть, обычно это сварочный шлак или что-то в этом роде. При обнаружении посторонних предметов – проверить привод после очистки.

После выполнения вышеуказанных шагов повторно запустите автоматическую калибровку рабочего хода клапана (см. меню 02-Настройка рабочего хода).

4. Ошибка направления вращения.

Проверьте, не уменьшилась ли емкость фазосдвигающего конденсатора двигателя; Перезапустите привод после сбоя питания.

## 10. Описание регистров Modbus

Протокол Modbus, используемый в электрических приводах серии ПЭП-СА3-1-IN основан на режиме Modbus-RTU (Remote Terminal Unit).

Электрические приводы поддерживают только режим Ведомое устройство (Modbus-Slave).

В сети только главное устройство может инициировать запросы на связь, а ведомое устройство (то есть привод) может только отвечать на запросы главного устройства.

Описание программных регистров Modbus для коммуникации по протоколу RS485 (коммуникационное ПО версии С30):

### Адрес регистра: 0x000A

- o Название: Режим управления после перезагрузки ПО привода (при включении питания)
- o Доступ: Чтение/Запись
- o Описание функции:
  - 0x00: Принудительное переключение на аналоговое управление (4-20 мА)
  - 0x06: Принудительное переключение на цифровое управление (RS485)
  - 0x10: Сохранить предыдущий режим
- o Тип данных: 2В (16-битное) целое число, старший байт по умолчанию 0x00

### Адрес регистра: 0x000B

- o Название: Текущий источник сигнала управления клапаном
- o Доступ: Чтение/Запись
- o Описание функции:
  - 0x00: Аналоговое управление (4-20 мА)
  - 0x06: Цифровое управление (RS485)
- o Тип данных: 2В (16-битное) целое число, старший байт по умолчанию 0x00

### Адрес регистра: 0x0100

- o Название: Состояние неисправностей
- o Доступ: Только чтение
- o Описание функции:
  - d0: Ошибка памяти (0 - Нет ошибки, 1 - Ошибка)
  - d1: Ошибка калибровки привода (0 - Нет ошибки, 1 - Ошибка)
  - d2: Ошибка фазировки питания (0 - Нет ошибки, 1 - Ошибка)
  - d3: Ошибка перегрузки привода (0 - Нет ошибки, 1 - Ошибка)
  - d4: Ошибка направления (0 - Нет ошибки, 1 - Ошибка)
  - d5: Ошибка заклинивания (0 - Нет ошибки, 1 - Ошибка)
  - d6: Ошибка преобразования АЦП (0 - Нет ошибки, 1 - Ошибка)
  - d7: Ошибка потери управляющего сигнала (0 - Нет ошибки, 1 - Ошибка)
- o Тип данных: 2В (16-битное) целое число, старший байт по умолчанию 0x00

### Адрес регистра: 0x0302

- o Название: Заданное положение клапана. Этот регистр действует только в режиме цифрового управления (регистр 0x000B установлен в значение 0x06); в противном случае возвращается код ошибки 0x02.
- o Доступ: Чтение/Запись
- o Описание функции: 0~1000 (0.0%~100.0%).
- o Тип данных: 2В (16-битное) целое число, фактическое значение = переданные данные / 10, единица измерения - проценты (%)

### Адрес регистра: 0x0303

- o Название: Фактическое положение клапана
- o Доступ: Только чтение
- o Описание функции: -250~1250 (-25.0%~125.0%)

о Тип данных: 2В (16-битное) целое число, фактическое значение = переданные данные / 10, единица измерения - проценты (%)

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ:

2026.02.20:

1) Расширен диапазон рабочих температур окружающей среды.

ООО «Арма-Пром» | 309540 Россия, Белгородская область, г. Старый Оскол станция Котёл,  
Промузел, площадка "Монтажная", проезд Ш-6, стр. 19.  
Телефон: [+7 \(4725\) 469-370](tel:+74725469370), [+7 \(4725\) 414-034 \(многоканальный\)](tel:+74725414034)  
E-mail: [zavod@saz-avangard.ru](mailto:zavod@saz-avangard.ru)