APLISENS

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

56607470- 422139-001-2020 РЭ

ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПОЗИЦИОНЕР APIS-XX0-...

Производитель: APLISENS S.A., Польша.
Адрес: 03-192 Warszawa, ul. Morelowa, 7. Tel.: 022 814-0777, Fax: 022 814-0778.
Официальный представитель в России: ООО «АПЛИСЕНС», Россия.
Адрес: 142450, Московская обл., г. Старая Купавна, ул. Придорожная, д. 34.
Тел.: +7(495) 989-2276; 8(800) 700-2276 (бесплатный звонок из России).
Сайт: www.aplisens.ru. E-mail: info@aplisens.ru

Оглавление

1 ВВЕДЕНИЕ 4
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 4
2.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИЗДЕЛИЯ 4
2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 5
2.3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ 6
2.4 КОНСТРУКЦИЯ 6
2.5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ВИДЫ ИСПОЛНЕНИЙ 9
2.6 ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПОЗИЦИОНЕРОВ APIS 10
2.7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 12
2.8 ТРАНСПОРТИРОВКА 13
2.9 РАСПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ 13
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 13
3.1 МОНТАЖ 13
3.1.1 Монтаж позиционера на приводах типов 37 и 38 производства POLNA S.A. 13
3.1.2 Монтаж позиционера на приводах типов P и R производства POLNA S.A. 15
3.1.3 Монтаж позиционера на приводах с управляющим клапаном с ребрами 17
3.1.4 Монтаж позиционера на приводах с вращательным перемещением одностороннего или двухстороннего действия 18
3.1.5. Сборка позиционера с приводом двойного действия с линейным перемещением CNOMO или в соответствии с ISO 6431 20
3.1.6. Сборка позиционера с линейным приводом двойного действия 22
3.2 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 23
3.2.1 Органы управления 23
3.2.2 Сервисные уровни позиционера 24
3.3 ФУНКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 26
3.3.1 Первый уровень обслуживания – нормальный режим работы. 26
3.3.2 SP - считывание фактического значения входного (управляющего) сигнала (тока) 26
3.3.3 PP - считывание фактического давления в камере привода 27
3.3.4. PT - индикация фактической внутренней температуры позиционера 27
3.3.5 VER X.XX – информация о версии программного обеспечения позиционера 27
3.3.6 MANUAL - режим ручного управления для привода 27
3.3.7 Второй сервисный уровень – переходной режим 29
3.4 Третий уровень – режим параметризации и конфигурации 30
3.4.1 PV - считывание текущей величины перемещения штока привода 30
3.4.2. MANUAL - режим ручного управления для привода 31
3.4.3 PP - считывание фактического давления в камере привода 31
3.4.4 KP - коэффициент усиления ПИД-регулятора 32
3.4.5 Постоянная времени Ti интегральной части ПИД-регулятора 32
3.4.6. Td – постоянная времени дифференцирования ПИД-регулятора 33
3.4.7 RAMP - скорость движения штока привода 33

3.4.8 STROKE - автоматическое определение хода штока привода 34
3.4.9 SP LO – установка минимального значения токового управляющего сигнала 34
3.4.10 SP HI - установка максимального значения токового управляющего сигнала 35
3.4.11 DOWN - смещение штока привода к первому бамперу 35
3.4.12 UP - смещение штока привода к первому бамперу 36
3.4.13 MANUAL - режим ручного управления приводом 36
3.4.14 REV IN - реверс входного сигнала 37
3.4.15. REV OUT - реверс выходного сигнала датчика положения 37
3.4.16 PRESS. A - смещение давления камеры A привода 38
3.4.17. PRESS b. - давление смещения камеры b привода 39
3.4.18. LIMIT L - установить программно нижнюю границу хода штока позиционера 39
3.4.19. LIMIT H - установить программно верхнюю границу хода штока позиционера 40
3.4.20. CLAMP L - зажим седла клапана в первом положении бампера штока привода 40
3.4.21. CLAMP H - зажим седла клапана во втором положении бампера штока привода 41
3.4.22. AUTO – автоматическая настройка настроек позиционера 41
3.4.23. NEW PIN - ввод нового числового пароля (PIN) 42
3.4.24. END - конец настроек параметров и настройки позиционера 42
3.5 ЗАПУСК ПОЗИЦИОНЕРА НА ПРИВОДЕ 43
3.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ПОЗИЦИОНЕРА 51
3.6.1. Схема электрических соединений позиционера для исполнений со встроенным (внутренним) датчиком перемещения применяется для исполнений APIS-XX0-…. 51
3.6.2 Подключение электрических соединений позиционера для исполнения с внешним датчиком перемещения 52
3.7 ЗАПУСК ПОЗИЦИОНЕРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 55
3.8 ДЕМОНТАЖ ПОЗИЦИОНЕРА. 55
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 56
4.1 ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ 56
4.2 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ 57
4.3 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 58

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство предназначено для пользователей электропневматических позиционеров типа **APIS-XX0-...**. В нем приведены технические данные и информация о правилах эксплуатации и способах обслуживания этих позиционеров, рекомендации по монтажу, а также процедуры диагностики неисправностей.

- Производитель не несёт ответственности за ущерб, вызванный неправильным монтажом, несоблюдением правил эксплуатации или использованием оборудования не в соответствии с его назначением.

Производитель оставляет за собой право внесения изменений (не приводящих к ухудшению эксплуатационных и метрологических параметров изделий) без единовременного изменения содержания Руководства по эксплуатации. Откорректированное руководство по эксплуатации и сертификационные документы доступны на сайте **www.aplisens.ru**, либо в представительстве.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИЗДЕЛИЯ

Позиционер APIS является конечным элементом управления регулирующих клапанов. Предназначен для взаимодействия с пневматическими мембранно-поршневыми приводами одинарного и двойного действия с линейным и вращательным движением и позволяет быстро и точно контролировать смещение штока поршня привода с помощью аналогового или цифрового управляющего сигнала.

Позиционер управляется стандартным сигналом от двухпроводной токовой петли 4…20 мА или цифровым способом в соответствии со спецификацией HART 6. Он также может быть оснащен датчиком положения штока поршня соответствующего привода с пассивным токовым выходом 4…20 мА. Токовая цепь датчика положения гальванически развязана с входной цепью управляющего сигнала.

Позиционер может работать с приводами одностороннего действия, производимыми Polna SA, Samson, Arca Regler, Spiral-Sarco, и приводами двойного действия, производимыми Prema Kielce, Air Torque, Festo, Ebro Armaturen, El-0-Matic и другими производителями, используя соответствующий монтажный комплект.

Электронный модуль позиционера позволяет пользователю устанавливать различные параметры. Эти параметры включают в себя, среди прочего:

- Значение коэффициента усиления ПИД регулятора
- Постоянные времени интегрирования и дифференцирования ПИД регулятора
- Пределы скорости перемещения штока привода.

Все параметры хранятся в энергонезависимой памяти позиционера.

В позиционере используется 16–битная микропроцессорная система. В микропроцессорной системе производятся измерения и задаются значения уставки **SP** и измеряемой величины **PV**. Разница значений SP и PV преобразуется в соответствии алгоритмом ПИД-регулятора в управляющий сигнал **CV** (рис. 1). Затем этот сигнал в электропневматическом преобразователе преобразуется в выходной пневматический сигнал, который измеряется дополнительным датчиком давления. Пневматический сигнал подается в

камеру привода, вызывая движение привода в таком направлении, что разница между значениями SP и PV уменьшается.

Позиционер питается от стандартной токовой петли 4… 20 мА. Для версий с опциональным аналоговым датчиком положения необходимо использовать дополнительный внешний источник напряжения питания 11 ... 36 В пост.

Связь по протоколу HART может потребовать последовательного подключения резистора с сопротивлением 250 Ом ≤ R ≤ 500 Ом в линии управляющего сигнала.

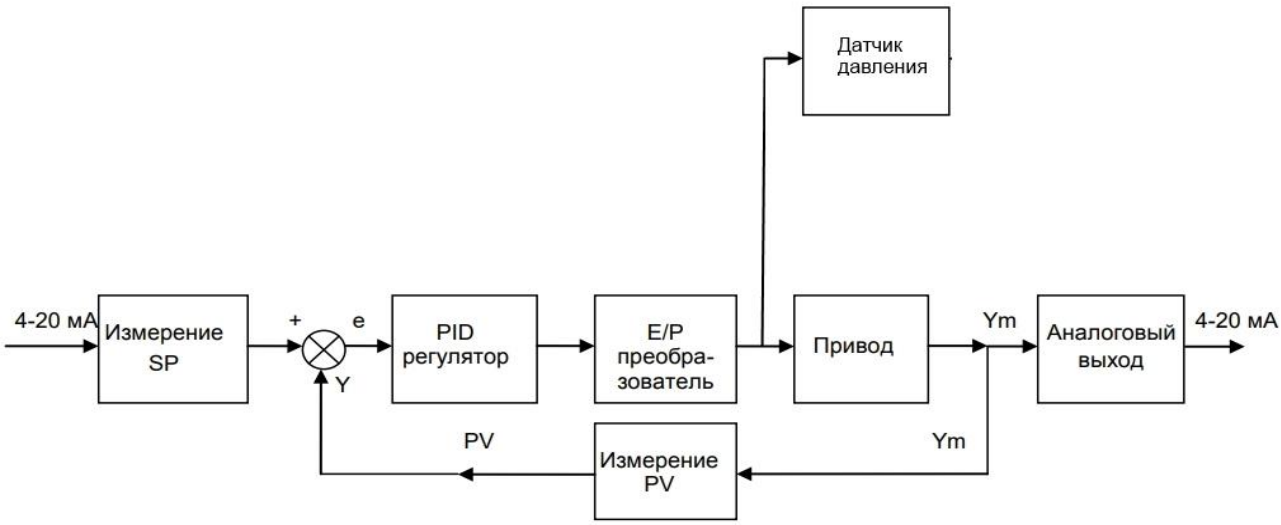


Рис. 1. Блок-схема системы управления позиционера

2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Входной сигнал (управляющий):	аналоговый 4...20 мА двухпроводной токовый с протоколом HART
Минимальное входное напряжение при 20 мА:	9,5 В (475 Ом)
Выходной сигнал (датчик положения):	аналоговый 4...20 мА двухпроводной токовый
Питание датчика положения:	11...36 В DC для стандартной версии
Давление питания:	140…800 кПа
Пневматический выходной сигнал: (управляющий приводом)	0…100% давления питания
Расход воздуха:	≤ 0,035 кг/час при давлении питания 140 кПа
	≤ 0,015 кг/час при давлении питания 800 кПа
Поток воздуха на выходе позиционера:	≥ 3,25 кг/час при давлении питания 140 кПа
	≥13 кг/час при давлении питания 800 кПа
Диапазон перемещения штока привода:	10…100 мм (для приводов одностороннего действия с линейным движением)
	80…900 мм (для приводов двухстороннего действия с линейным движением)
	0…180º (для приводов с вращательным движением)
Статическая передаточная характеристика действия привода:	линейная
Режим работы позиционера:	нормальный или реверсивный

Режим работы датчика положения:	нормальный или реверсивный
Дополнительные погрешности:	
- от изменения давления питания:	< 0,05%/100кПа
- от изменения температуры окр. среды:	0,1%/10 ºС – для диапазона температур от -30 ºС до +60 ºС 0,25%/10 ºС – для диапазона температур от -40 ºС до -30 ºС и от 60 ºС до 85 ºС
- от вибраций в диапазоне:	
10...60 Гц, амплитуда < 0,35 мм	
60...500 Гц, ускорение 5 g	0,25%
Гистерезис:	<0,4%
Порог нечувствительности:	<0,1%
Степень защиты корпуса:	IP 65
Масса:	1,8 кг

2.3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Позиционер типа APIS предназначен эксплуатации в следующих условиях:

— Рабочая среда: воздух, не содержащий пыли, масла, агрессивных загрязнений, твердых частиц величиной более 1,5 мкм, с относительной влажностью, чтобы температура точки росы была не ниже 10 º С по отношению к температуре окружающей среды (стандарт EN 60654-2:1999).

— Температура окружающей среды:

-40 … 85 ºС - исполнение без манометров;

-40 ... 85ºС – исполнение с манометрами в корпусе и с механизмом из нержавеющей стали;

-25 … 65 ºС – исполнение с манометрами в корпусе из углеродистой или нержавеющей стали, механизм манометров латунный.

— влажность окружающего воздуха: < 95%

— допустимый уровень вибраций в соотв. EN 60654-3: 2000; класс VH6

10 ... 60 Гц, амплитуда <0,35 мм

60 ... 500 Гц, ускорение ≤ 5g

— рабочее положение: любое

2.4 КОНСТРУКЦИЯ

Электропневматический позиционер APIS состоит из следующих основных частей:

- электронный блок,
- электропневматический преобразователь или преобразователи,
- датчик внутреннего или внешнего смещения для перемещения штока поршня,
- датчик давления (опция),
- корпус *,
- крышка *,
- пневматические соединения *,

- узел механического сцепления *,
- манометры.

* узлы не показаны на рисунках

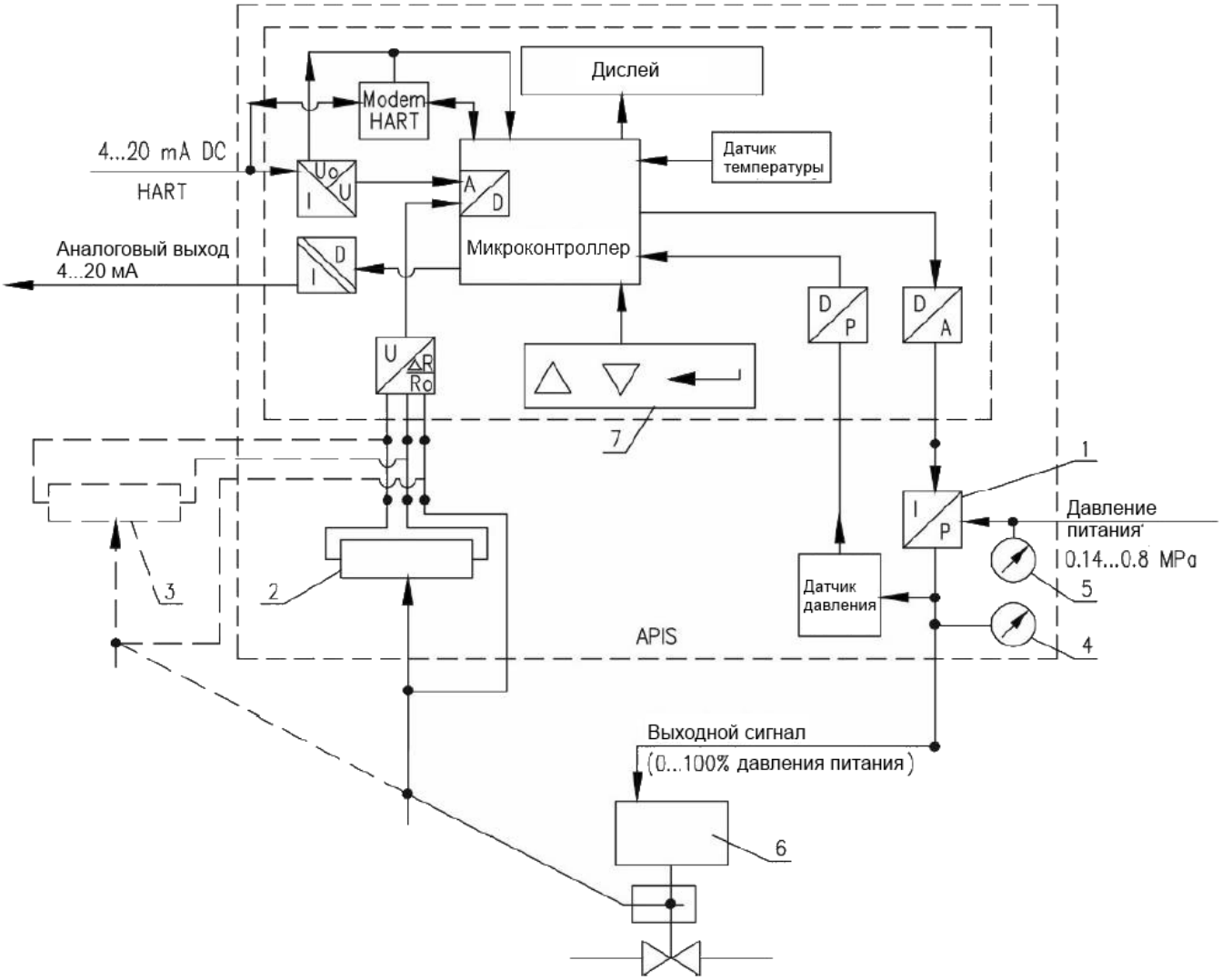


Рис. 2а. Блок-схема позиционера APIS для привода одностороннего действия

1 - электропневматический преобразователь

2 - внутренний датчик положения штока поршня привода

3 – внешний датчик положения штока поршня привода {опция)

4 – манометр выходного давления

5 - манометр давления питания

6 - регулирующий клапан с пневматическим приводом однонаправленного действия

7 – клавиатура позиционера

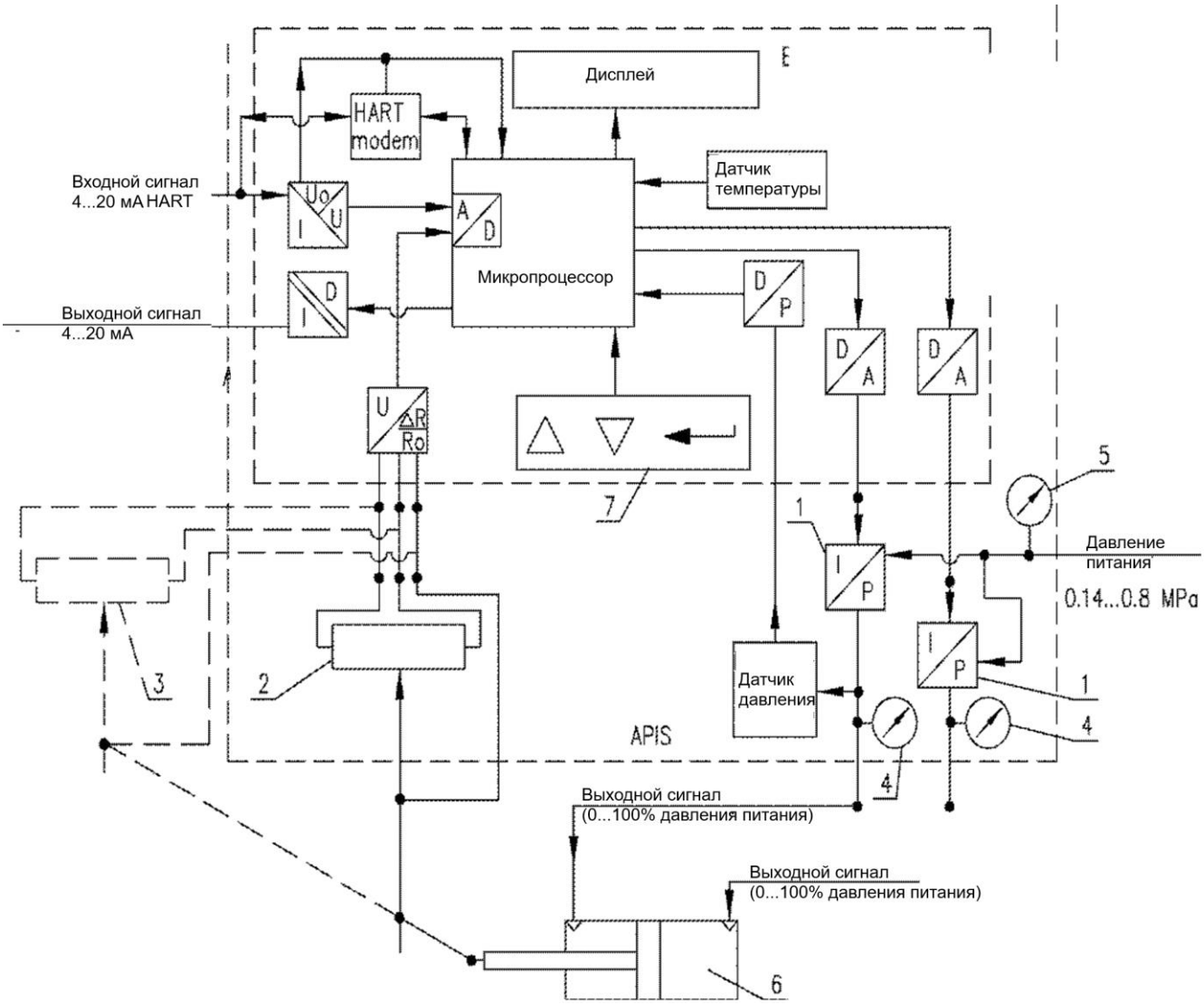


Рис. 2б. Блок-схема позиционера APIS для привода двойного действия

1 - электропневматический преобразователь

2 - внутренний датчик положения штока поршня привода

3 - датчик внешнего положения для штока поршня привода {опция)

4 – манометр выходного давления

5 - манометр давления питания

6 - пневмопривод двухстороннего действия

7 – клавиатура позиционера

Электронный блок состоит из:

- микроконтроллера,
- клавиатуры,
- преобразователи: аналого-цифровые и цифро-аналоговые,
- цифровой датчик давления,
- жидкокристаллический дисплей,
- преобразователь температуры,

- HART модем,
- электрических разъемов.

Вышеперечисленные компоненты, за исключением электрических разъемов, находятся на печатной плате, покрытой силиконом и лаком. К электронному контроллеру подключены электропневматический преобразователь и датчик положения штока привода. Они в позиционерах APIS-XX0-… закреплены в корпусе позиционера Для APIS-XX1 - .., APIS-XX2-, APIS-XX3 - .., APIS-XX4- .. датчик перемещения установлен снаружи корпуса позиционера. Корпус позиционера имеет степень защиты от внешних воздействий IP65, т.е. обеспечивает защиту от пыли и брызг воды

С помощью пневматических разъемов подключается линия питания и выход электропневматического преобразователя. Разъемы смонтированы на манометрах. Система механического привода состоит из подшипника скольжения, поддерживающего вал в корпусе позиционера и регулируемого рычага, прикрепленного к внешнему концу этого вала (не относится к версиям APIS-XX1-…). В корпусе закреплены кабельные вводы. Корпус со стороны клавиатуры и со стороны электрических разъемов закрыт крышкой. По запросу позиционер может быть укомплектован комплектом монтажных принадлежностей для установки его на соответствующем приводе.

2.5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ВИДЫ ИСПОЛНЕНИЙ

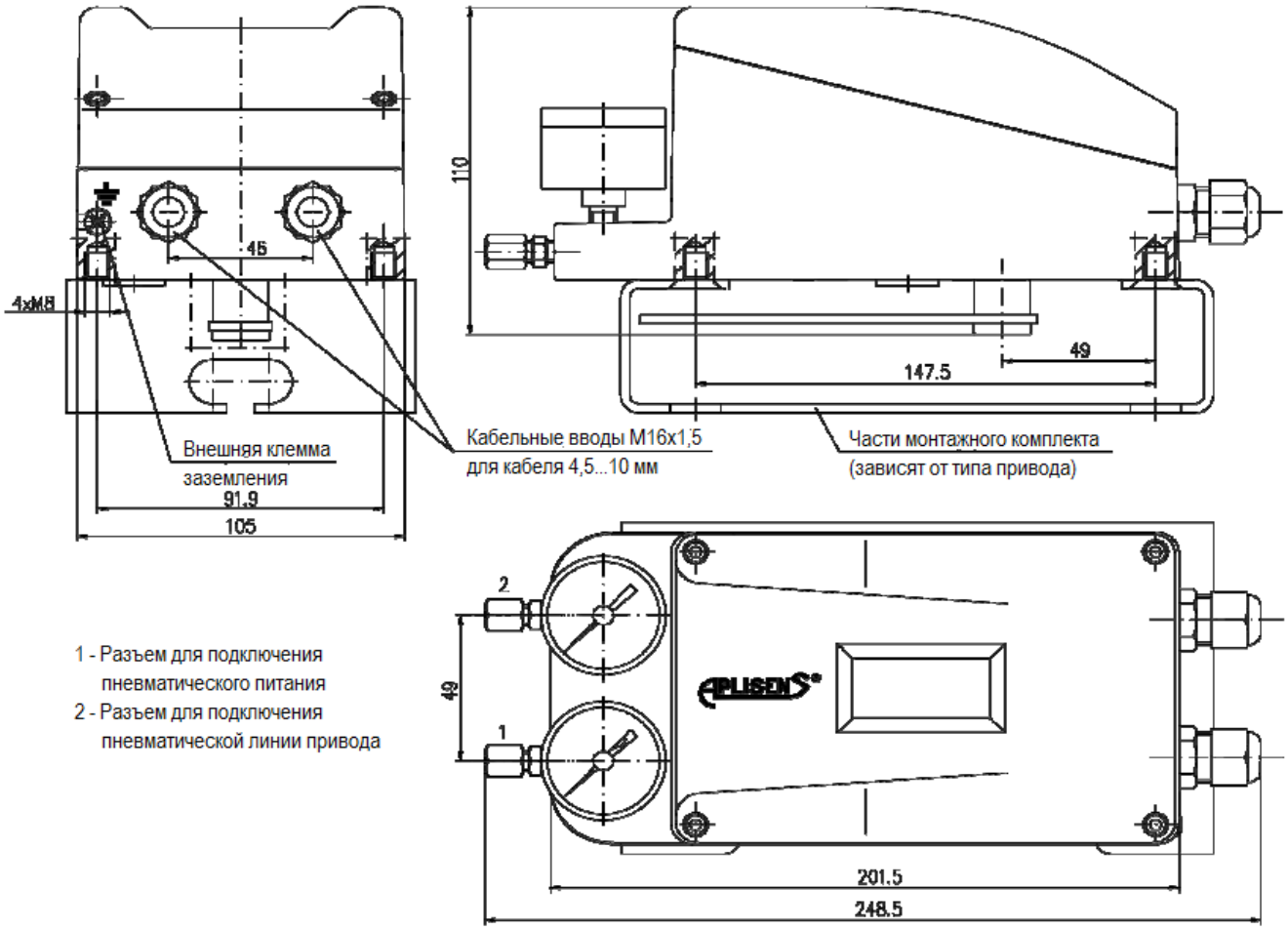


Рис. 3. Габаритные размеры позиционера APIS-XX0-…

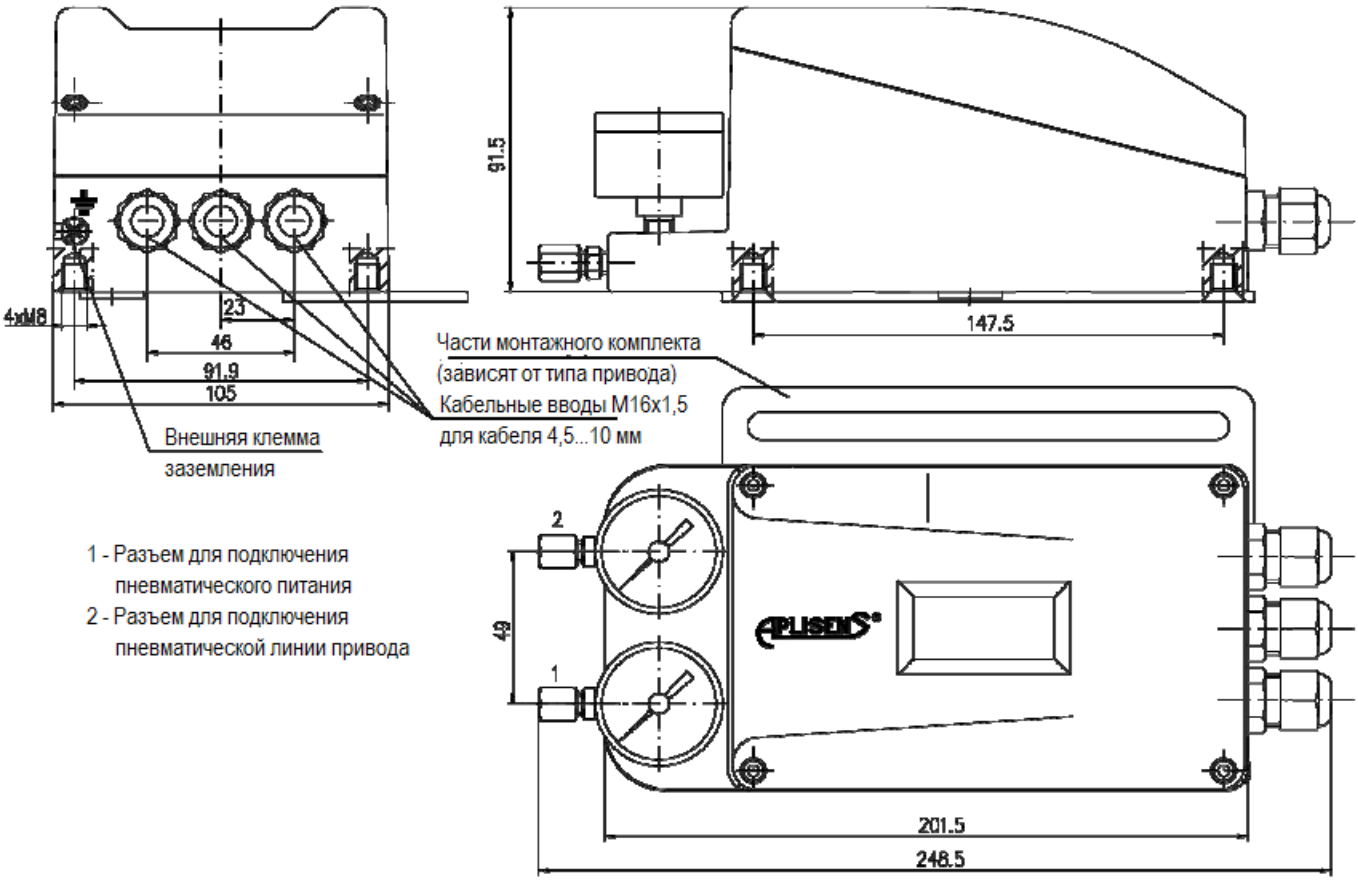


Рис. 4. Габаритные размеры позиционеров APIS-XX1-.., APIS-XX2-.., APIS-XX3-.., APIS-XX4-…

2.6 ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПОЗИЦИОНЕРОВ APIS

APIS - X X X - DXX- RSt -IHE-TXX-PX-MX-WX- SX[6] - AX

1 - для привода одностороннего действия

2 - для привода двухстороннего действия

- установка на привод с внутренним датчиком положения потенциометра..... 0
- установка вне привода с помощью:
  внешний потенциометр IP54 1
  внешний потенциометр IP67 2
  внешний бесконтактный датчик положения IP67 - недоступно для версий с кодом «Ex» 3
  внешний потенциометр IP65…..... 4

DXX - Расстояние от позиционера до привода: - в метрах (0...15 м) в соотв. со спецификацией заказчика XX

RSt - стандартное исполнение;

IHE – входной сигнал 4…20 мА + HART;

TXX - без датчика положения 00
- с выходным сигналом 4 ÷ 20 мА ..... 20[2)]

PX - Пневматические разъемы:
- без соединителей (отверстие Rp1/8 ”) ……. 0
- латунные патрубки диаметром 6 мм ……..... 1
- соединители для труб из нержавеющей стали ø6 мм 2
- соединители из полиэтиленовых труб диаметром 6 мм ..... 3[4)]
- латунные патрубки диаметром 8 мм ……..... 4
- фитинги из нержавеющей стали диаметром 8 мм 5
- соединители из полиэтиленовых труб ø8 мм ..... 6[4)]
- по требованию. ……..… 8

MX – Манометры ø40 мм:
- исполнение без манометров……..0
- стандартное исполнение (корпус - нержавеющая сталь, механизм - латунь) 2
- специальная версия (корпус и механизм – нержавеющая сталь.....3

WX - Кабельные вводы:
- пластиковый сальник (кабель ø4 ÷ 10 мм) 1
- сальниковое уплотнение из никелированной латуни (кабель ø6 ÷ 10,5 мм) 2

SX[7] - Концевые выключатели:
- один концевой выключатель - недоступно для версий "Ex" ..... 1[5)]

AX - Монтажный комплект:
- без монтажного комплекта 0
- с монтажным комплектом (код в соответствии с таблицей ниже)……..1

Таблица 1. Список монтажных комплектов

Монтажный комплект APIS-A0000- SS (SO) [3)]	Для позиционеров APIS-1X0- ...	Для установки на цилиндр привод типа P или R производства Polna S.A.
Монтажный комплект APIS-A0001- SS (SO) [3)]		Для установки на цилиндр тип 37 или 38 производства Polna S.A.
Монтажный комплект APIS-A0002- SS (SO) [3)]		Для установки на цилиндр многопружинный тип P1 или R1 произведено Polna S.A.

Монтажный комплект APIS-A0003- SS (SO) 3)		Для установки на привод с управлением клапаном согласно PN-EN 60534-6-1; Например, 2001 привод производства Samson or Arca Regler
Монтажный комплект APIS-A0050- SS (SO) 3)	Для позиционеров APIS-1X0 - ... APIS-2X0 - ...	Для установки на привод в соответствии с EN ISO 5211, DIN 3337, VDI / VDE38450 Namur, например, на приводе Air Torque, Ebro Armaturen, El-O-Matic
Монтажный комплект APIS-AXXXX- SS (SO) 3)	Для позиционеров APIS-2X0- ... APIS-2X1- ... APIS-2X2- ... APIS-2X3 -...	Для установки вне линейного привода двустороннего движения, например, серия CNOMO или совместимый с ISO 6431 производства PREMA Kielce

1) Применяется исключительно для линейных приводов одинарного и двойного действия

2) Позиционер имеет возможность установить реверс аналогового выходного сигнала (20 ÷ 4 мА постоянного тока). Функция реверса выходного сигнала активируется программно пользователем

3) SS - из нержавеющей стали

SO - из оцинкованной углеродистой стали

4) Пневматическое соединение не обеспечивает корпус IP65 без давления в пневматической линии.

5) Недоступно для версий APIS-2X1- ..., APIS-2X2- ..., APIS-2X3- ....

7) Не указывается в случае отсутствия в конструкции позиционера микропереключателей.

Пример заказа:

Электропневматический позиционер, приспособленный для установки на привод одностороннего действия с линейным перемещением, в стандартной комплектации, с аналоговым входным сигналом 4 ÷ 20 мА и протоколом HART, с датчиком положения (4 ÷ 20 мА), соединения с латунными трубами Ø8 мм, с манометрами из нержавеющей стали, с сальником (ø4 ÷ 10 мм), без концевого выключателя, с монтажным комплектом.

Электропневматический позиционер APIS-1X0-D00-RSt-IHE-T20-P4-M2-W1-A1

2.7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Пользователь получает позиционер в индивидуальной или групповой упаковке. Вместе с позиционером поставляются:

А). Руководство по эксплуатации

Б). Паспорт

В). Сертификат соответствия – по запросу

Г). Разрешение Ростехнадзора на применение на взрывоопасных производствах (по запросу, для взрывобезопасных версий).

2.8 ТРАНСПОРТИРОВКА

Позиционер с оборудованием, а также выбранный клиентом комплект монтажных принадлежностей, упакованы в воздушно-пузырьковую пленку и помещены в картонную коробку (индивидуальная упаковка продукта). Свободное пространство внутри коробки заполнено пластиковой защитной упаковкой, которая предохраняет позиционер от перемещений внутри коробки. При перевозке вышеупомянутые коробки помещаются в транспортную тару, предохраняющие приборы от повреждений и атмосферных явлений. Вес транспортной упаковки до 50 кг. Во время транспортировки температура окружающей среды не должна выходить за пределы - 40...+85 °C. Упаковки с позиционерами должны быть защищены от прямых воздействий атмосферных осадков.

2.9 РАСПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ

После получения груза необходимо проверить состояние транспортной упаковки. Затем вынуть и проверить нет ли повреждений на оборудовании. Приборы должны храниться в коробках, в закрытых помещениях. Воздух в хранилище не должен содержать агрессивных паров и газов.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 МОНТАЖ

Перед монтажом позиционера на приводе необходимо:

- подержать позиционеры в открытой упаковке до тех пор, пока температура позиционера не будет равна температуре воздуха в помещении.;
- убедиться, что позиционер, а также прилагаемый к нему комплект монтажных принадлежностей, предназначены для привода, на котором будет монтироваться позиционер (см. спецификацию комплекта монтажных принадлежностей и этикетку на упаковке прилагаемого комплекта).

3.1.1 Монтаж позиционера на приводах типов 37 и 38 производства POLNA S.A.

- версия APIS-1X0-... с использованием монтажного комплекта APIS-A0001-SS(SO) или P1 и R1, изготовленные Polna S.A.
- версия APIS-1X0 -... с монтажным комплектом APIS-A0002-SS(SO)

Монтаж позиционера на приводе должен выполняться в следующем порядке:

a) Извлеките позиционер из упаковки.

b) Закрепите шаровой шарнир на рычаге позиционера в месте, соответствующем ходу штока привода и затяните гайку M5 (см. рис. 5 и 6).

c) Установите пружинную шайбу и обычную плоскую шайбу на два винта M8. Винты входят в монтажный комплект.

d) Вверните два винта в точке C в корпус привода.

e) Вставьте монтажную скобу позиционера между корпусом привода и шайбами на винтах M8 (скоба имеет специальные вырезы под винты).

f) Притяните монтажную скобу позиционера к приводу.

g) Закрепите фиксирующие кольца I и III на штоке привода с помощью двух винтов M6.

h) Наверните гайку M8 с пружинной и плоской шайбами на тягу.

i) Вверните рычаг тяги в фиксирующее кольцо III, затем отрегулируйте его длину и отрегулируйте положение позиционера по отношению к приводу, перемещая его по прорезям в монтажной скобе относительно крепежных винтов, таким образом, чтобы тяга была параллельна штоку привода. Если дополнительный рычаг тяги окажется слишком длинным, его необходимо укоротить (см. рис. 5 и 6).

j) Наверните гайку M5 на тягу.

k) Вверните тягу в сопряжение дополнительного рычага. Отрегулируйте длину тяги таким образом, чтобы установки штока привода в положение, соответствующее половине (50%) величины хода штока, рычаг позиционера был в горизонтальном положении. Если тяга слишком длинная, необходимо ее укоротить.

l) После завершения регулировки гайки соединения тяги с сопряжением дополнительного рычага, его сопряжение с фиксирующим кольцом III и винты крепления монтажной скобы к корпусу привода должны быть тщательно затянуты.

После соединения тяги с дополнительным рычагом перемещение рычага позиционера, соответствующее полному ходу штока привода должно быть визуально симметричным относительно горизонтального положения этого рычага.

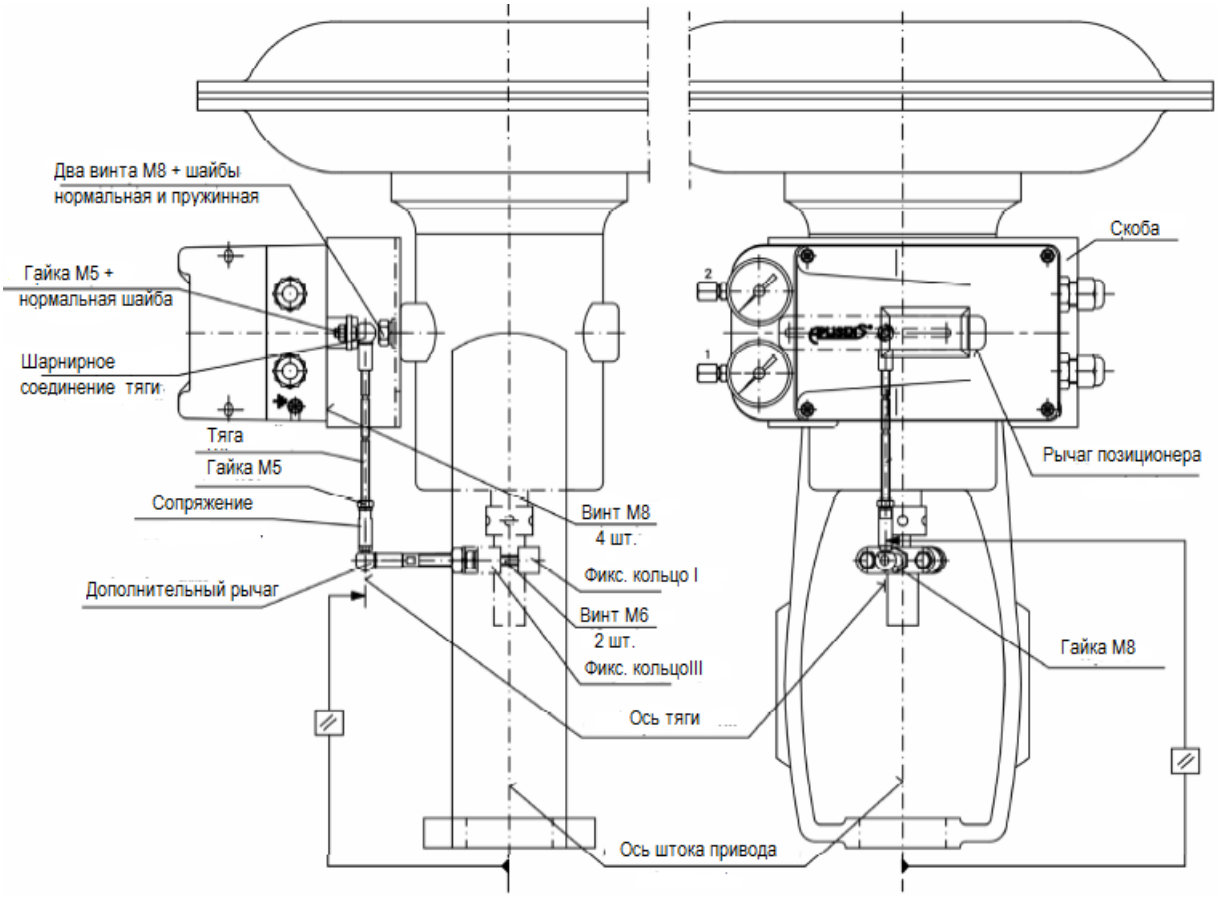


Рис. 5. Позиционер APIS-100-… с монтажным комплектом APIS-A001
(установлен на приводе типа 37 или 38 POLNA S.A.)

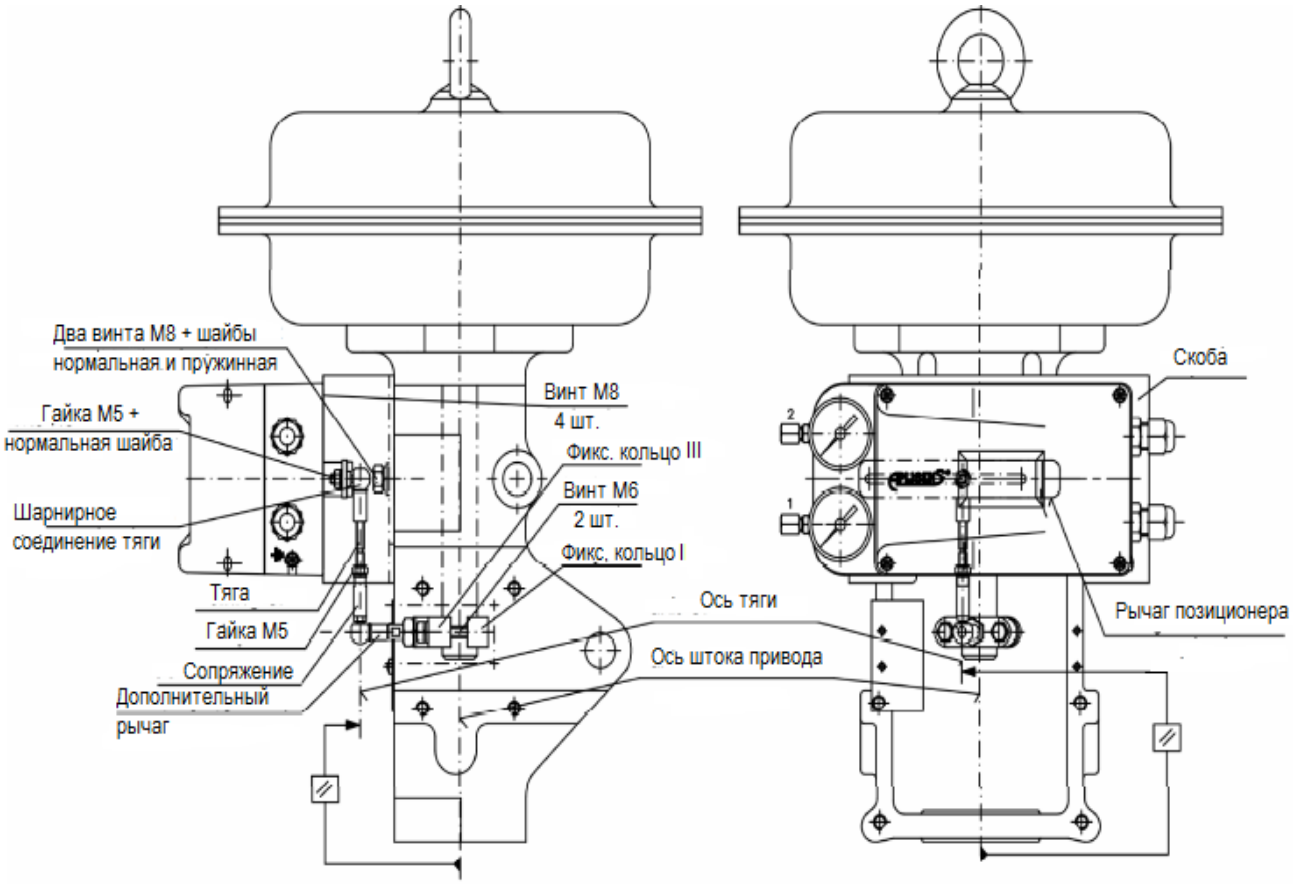


Рис. 6. Позиционер APIS-1X0-… с монтажным комплектом APIS-A002-SS(SO) (установлен на приводе P1 или R1 POLNA S.A.)

3.1.2 Монтаж позиционера на приводах типов P и R производства POLNA S.A.

– версия APIS-A1X0-… с использованием монтажного комплекта APIS-A0000-SS)SO)

Монтаж позиционера на приводе должен выполняться в следующем порядке:

a) Извлеките позиционер из упаковки.

b) Закрепите болт на рычаге позиционера в месте, соответствующем ходу штока привода и затяните гайку М5 (см. рис. 7).

c) Прикрутите зажимные кольца к штоку поршня привода (зажимное кольцо I и зажимное кольцо II) с помощью пластины с помощью двух винтов М6, прилагаемых к монтажным деталям.

Плоскость пластины должна быть параллельна линии, соединяющей обе оси колонны и штока поршня привода.

d) Закрепите позиционер на колонне привода с помощью двух хомутов (см. рис. 7 и 8), обеспечив параллельность плоскостей осей колонн и позиционера.

e) Соедините болт со штоком привода, вставив его в прорезь монтажной платы (см. рис. 8). Рычаг позиционера должен располагаться горизонтально в положении, соответствующем половине (50%) хода штока привода. В случае необходимости отрегулируйте положение позиционера на колонне привода.

f) После завершения регулировки затяните все гайки и винты.

Болт в прорези платы должен перемещаться свободно, без заеданий. После соединения болта с платой движение рычага позиционера дополнительным рычагом перемещение рычага позиционера, соответствующее полному ходу штока привода должно быть визуально симметричным относительно горизонтального положения этого рычага**.**

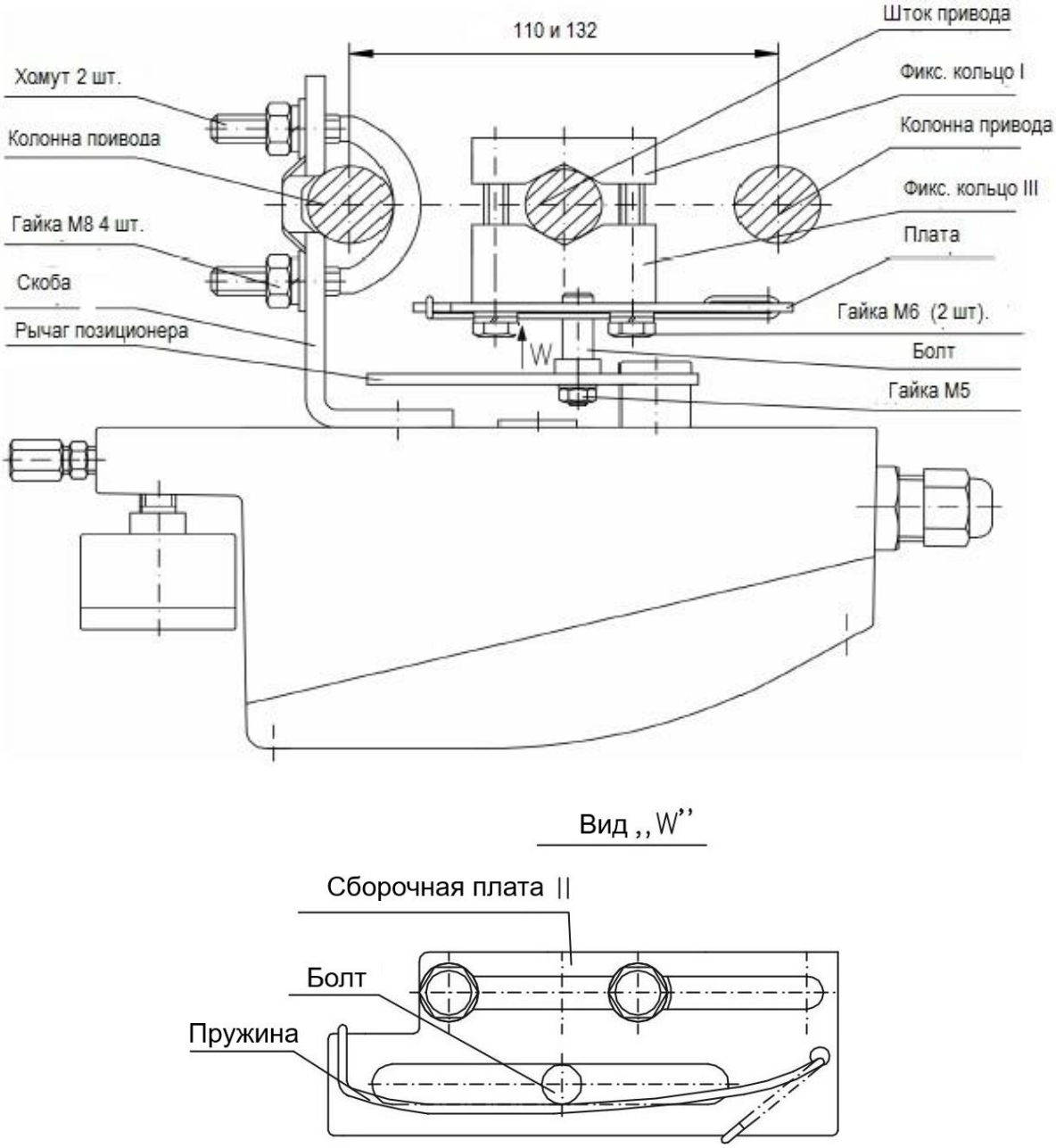


Рис. 7. Позиционер APIS-1X0-… с монтажным комплектом APIS-A0000-SS(SO) (позиционер установлен на привода типа P или R POLNA S.A. с расстоянием между осями колонн 110 и 132 мм)

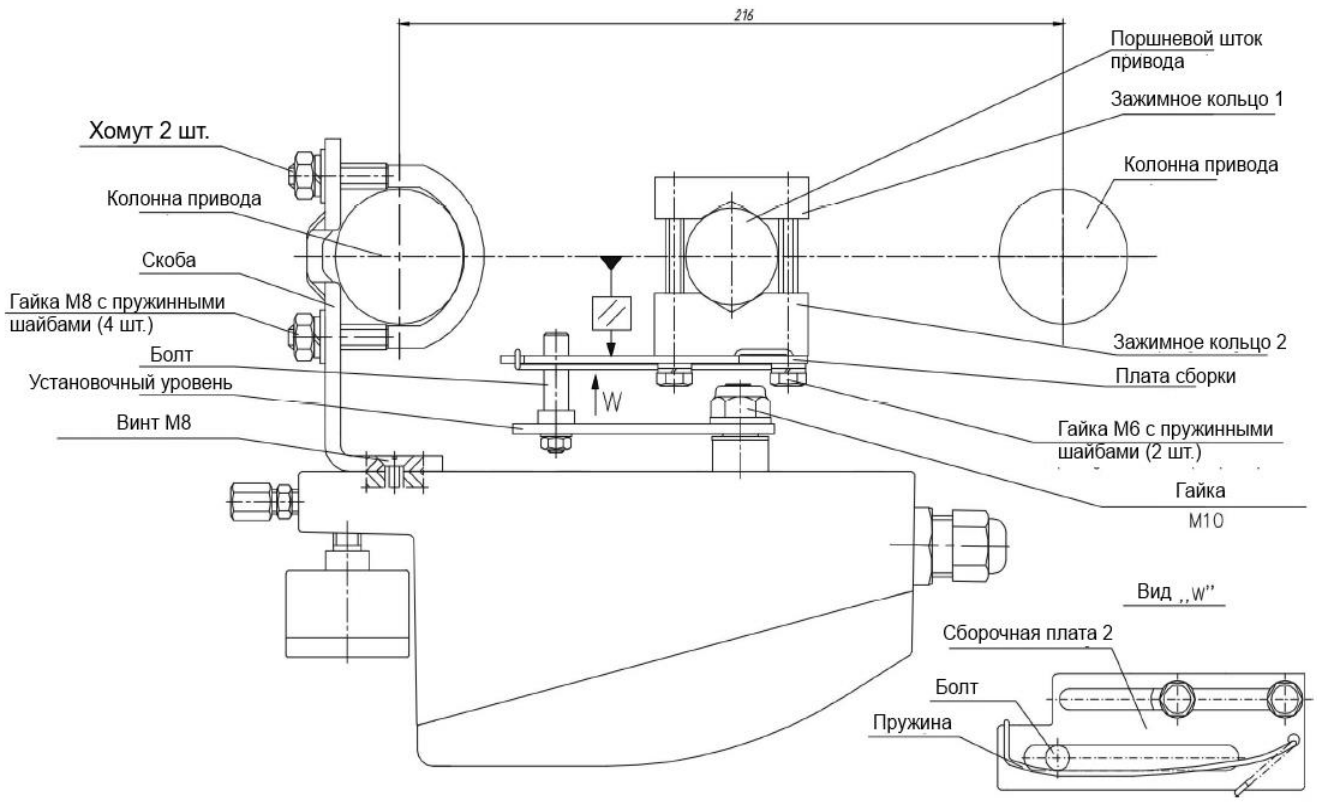


Рис. 8. Позиционер APIS-1X0-… с монтажным комплектом APIS-A0000-SS (SO) (позиционер установлен на колонны типа P или R с расстоянием между колоннами 216 мм производства Polna S.A.)

3.1.3 Монтаж позиционера на приводах с управляющим клапаном с ребрами

– в соответствии со стандартом EN 60534-6-1:2001, например, на приводах производства SAMSON или ARCA REGLER – версия APIS-100-… с использованием комплекта APIS-A003

Монтаж позиционера на приводе должен выполняться в следующем порядке:

a) Извлеките позиционер из упаковки.

b) Закрепите болт на рычаге позиционера в месте, соответствующем ходу штока привода и затяните гайку М5 (см. рис. 9).

c) Закрепите фиксирующие кольца I и II вместе с платой II на штоке привода с помощью двух винтов М6, входящих в монтажный комплект.

Плоскость пластины II должна быть параллельна линии, соединяющей обе оси ребер привода (клапана) и штока поршня привода.

d) Соедините болт со штоком привода, вставив его в прорезь монтажной платы (см. рис. 9). Рычаг позиционера должен располагаться горизонтально в положении, соответствующем половине (50%) хода штока привода. В случае необходимости отрегулируйте положение позиционера, перемещая его вдоль ребер привода.

e) Закрепите скобу позиционера на ребре привода с помощью винтов М8 (винты входят в монтажный комплект).

f) Затяните все винты и гайки.

Болт в прорези платы должен перемещаться свободно, без заеданий. После соединения болта с платой движение рычага позиционера дополнительным рычагом перемещения рычага

позиционера, соответствующее полному ходу штока привода должно быть визуально симметричным относительно горизонтального положения этого рычага.

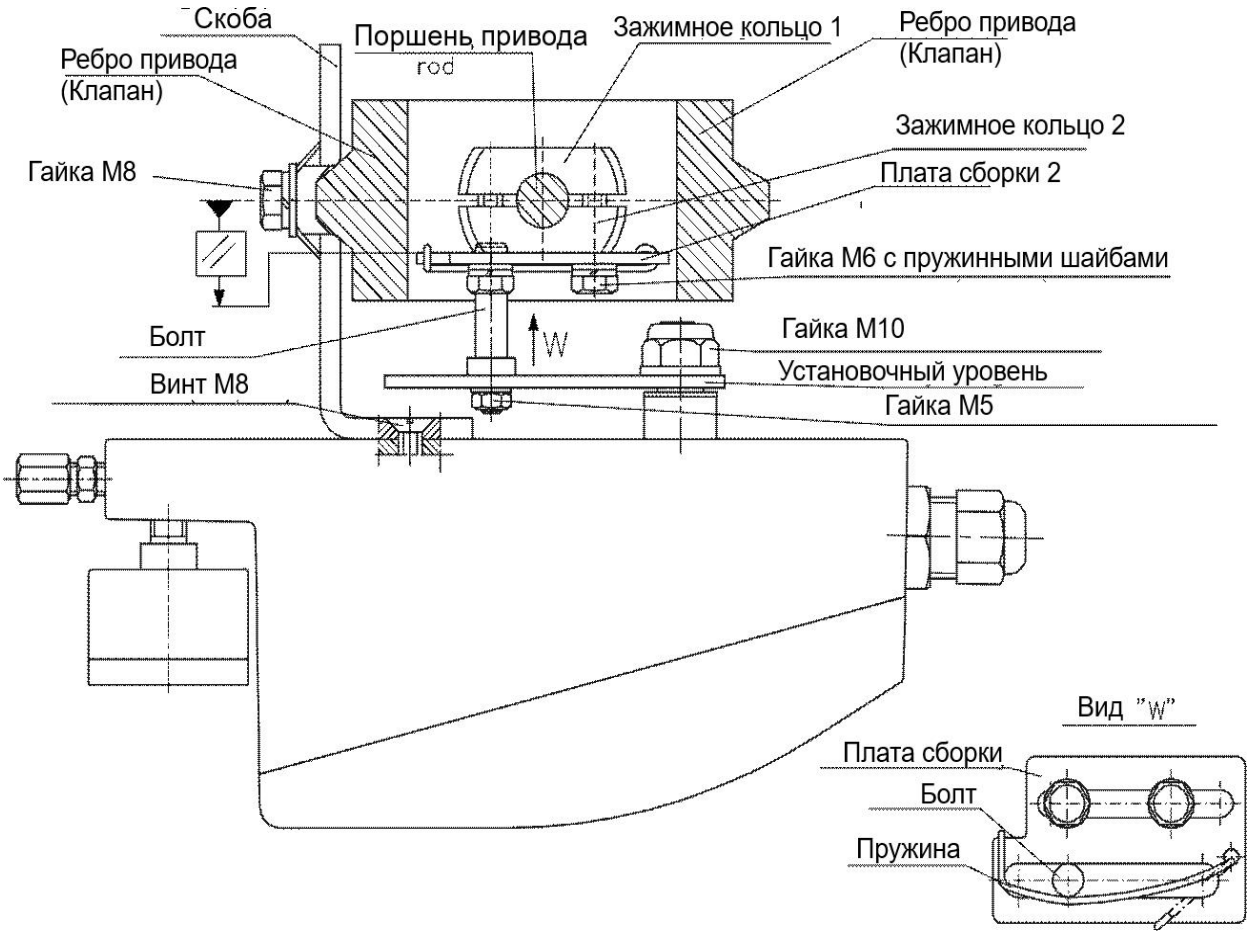


Рис.9. Позиционер APIS-1X0 -... с монтажным комплектом APIS-A0003-SS (SO) (позиционер установлен на приводе с регулирующим клапаном, снабженным ребром - соответствует EN 60534-6-1: 2001, например, на приводе, изготовленном SAMSON или ARCA REGLER)

3.1.4 Монтаж позиционера на приводах с вращательным перемещением одностороннего или двухстороннего действия

– в соответствии со стандартом EN ISO 5111, DIN 3337, VDI/VDE 38450 NAMUR, например, на приводах производства AIR TORQUE, EBRO ARMATUREN, EL-O-MATIC – версия APIS-1X0-… и APIS-2X0-… с использованием монтажного комплекта APIS-A0050-SS(SO)

Монтаж позиционера на приводе должен выполняться в следующем порядке:

a) Извлеките позиционер из упаковки.

b) Установите соединительный разъем на вал позиционера, слегка затянув его двумя винтами М5. Обратите внимание, чтобы закрепить оба крепежных винта на плоском скосе на валу позиционера - см. Рис. 10.

в) Установите раму на корпус позиционера и надежно затяните ее четырьмя винтами М6 - см. рис. 11.

d) В зависимости от размера привода, вы должны установить правильную высоту кронштейна путем правильного смещения обеих частей на отверстиях. Установите четыре винта М6 и плотно затяните их гайками после регулировки.

e) Проверьте направление движения вала привода и положение винтов на соединителе муфты - Рис. 10.

e) Установите оба кронштейна в этом положении с помощью четырех винтов M5.

g) Проверьте визуально, совпадает ли ось соединителя с осью привода и находится ли скос в нижней части соединителя в вырезе вала привода.

Откорректируйте взаимное положение привода относительно позиционера, используя зазор на отверстиях для винтов M5 в угловых секциях.

h) Затяните четыре винта M5, крепящих кронштейны на приводе.

i) Подсоедините соединительный разъем ближе к валу привода, а затем зафиксируйте его на валу позиционера, надежно затянув два винта M5.

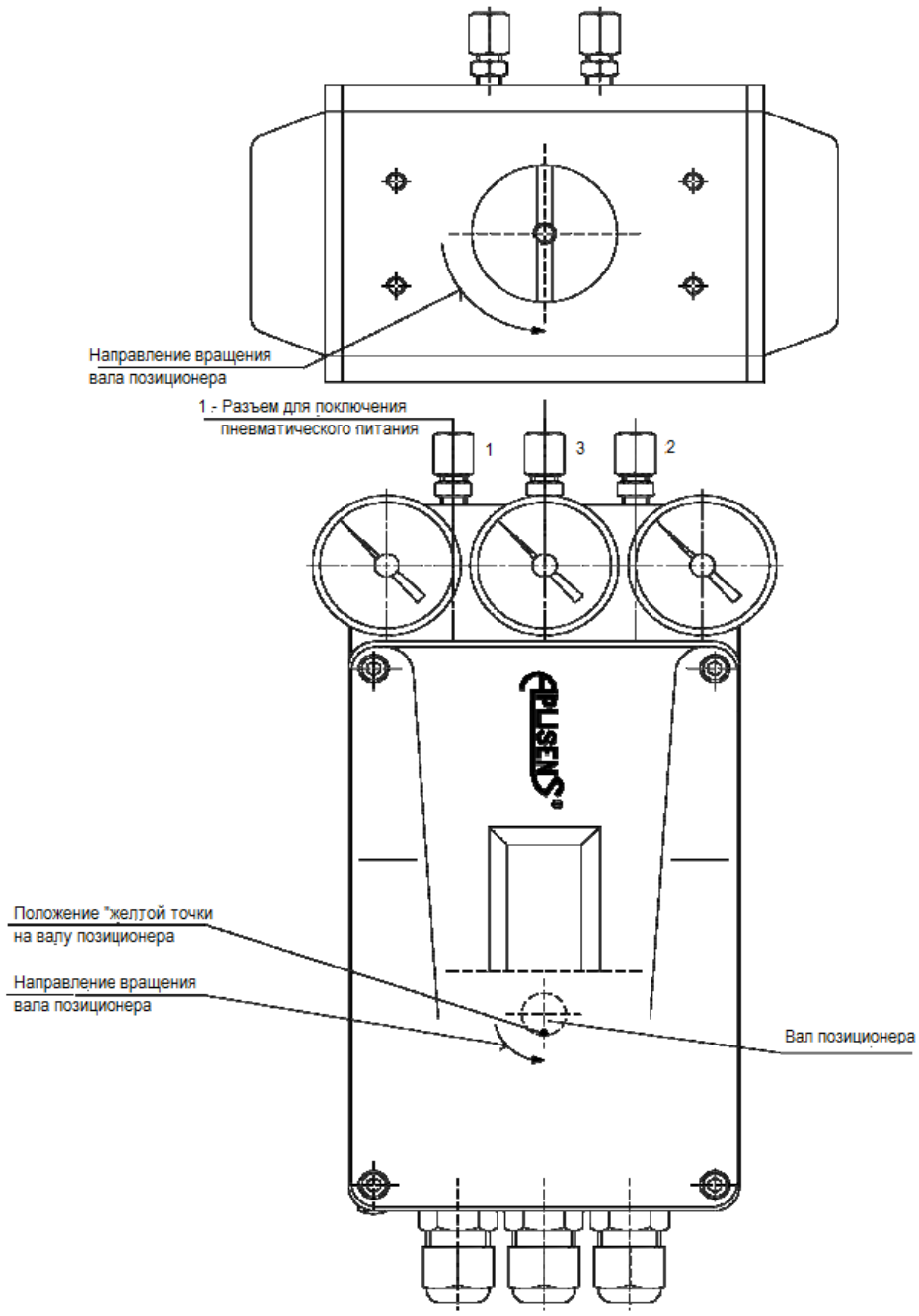


Рис. 10. Монтажная позиция позиционера APIS-1X0-… и APIS-2X0-… относительно привода одинарного или двойного действия с вращательным движением.

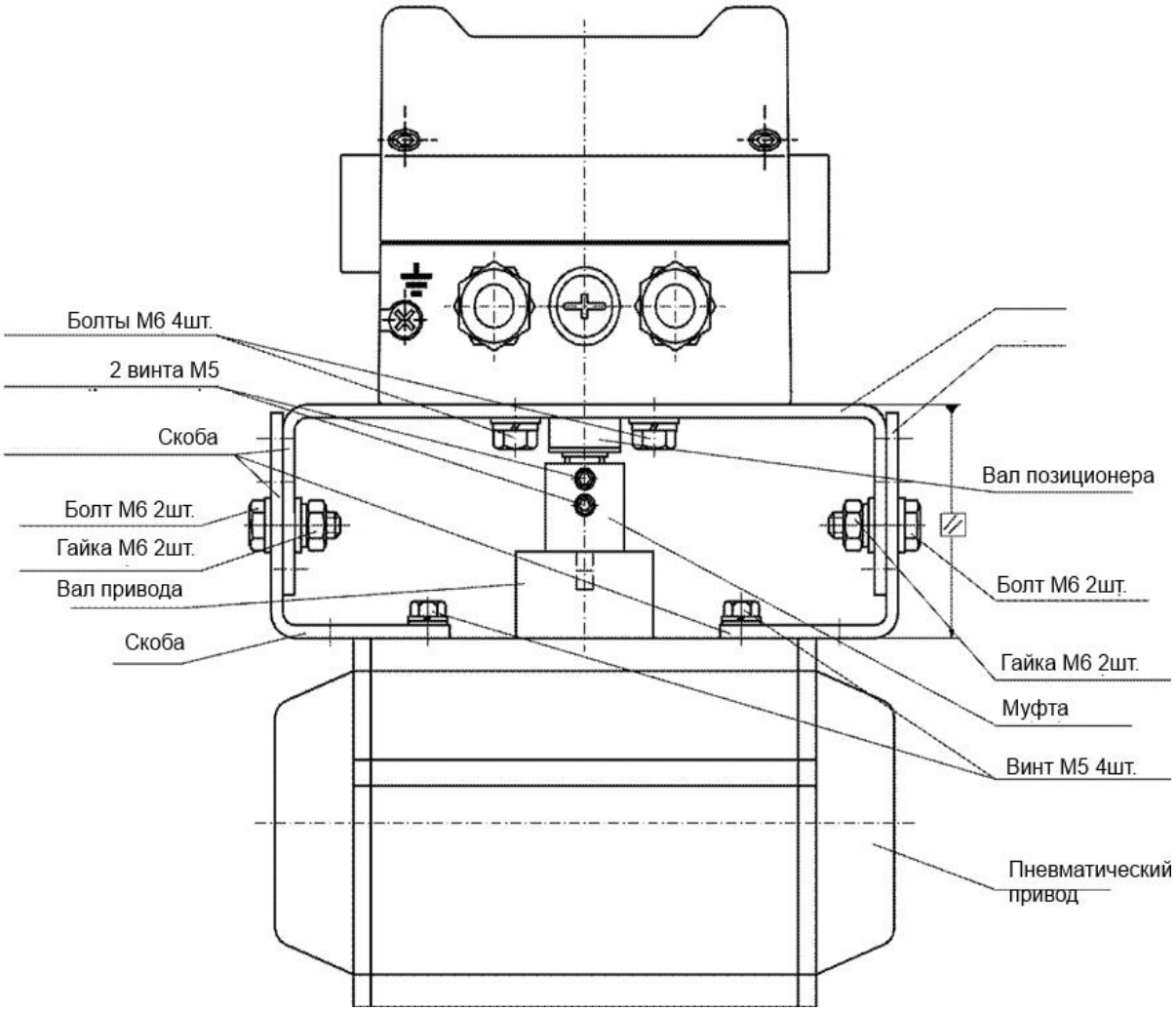


Рис. 11. Сборка позиционера APIS-1X0-… и APIS-2X0-… с монтажным комплектом APIS-A0050-SS (SO) на приводе одностороннего и двустороннего действия с вращательным движением.

3.1.5. Сборка позиционера с приводом двойного действия с линейным перемещением CNOMO или в соответствии с ISO 6431, например привод производства PREMA Kielce, FESTO - версия APIS-2X1-…, APIS-2X2-… с монтажным комплектом APIS-AXXXX-SS (SO)

Позиционер должен быть установлен на привод следующим образом:

а) Установите удлинительный рычаг с зажимным кольцом I на шток поршня, надежно затянув два винта М6 - рис. 12.

б) Установите два монтажных кронштейна, фиксирующих датчик положения на приводе.

с) Установите наконечник с шарниром на датчик положения. Надежно затяните контргайку на наконечнике с помощью подвижного резьбового шпинделя датчика.

d) Соедините тягу с шарниром, установленным на датчике перемещений. Отрегулируйте длину тяги таким образом, чтобы после установки датчика перемещений на привод было возможно установить пружинную пластину, как это показано на рис. 12.

Если удлинитель слишком длинный, его следует обрезать до необходимой длины.

е) Затяните гайку М8 на удлинителе.

f) Установите датчик положения с помощью двух монтажных зажимных колец так, чтобы при задвинутом штоке поршня привода его подвижный шток датчика выступал как минимум на 3 ÷ 6 мм от его исходного положения.

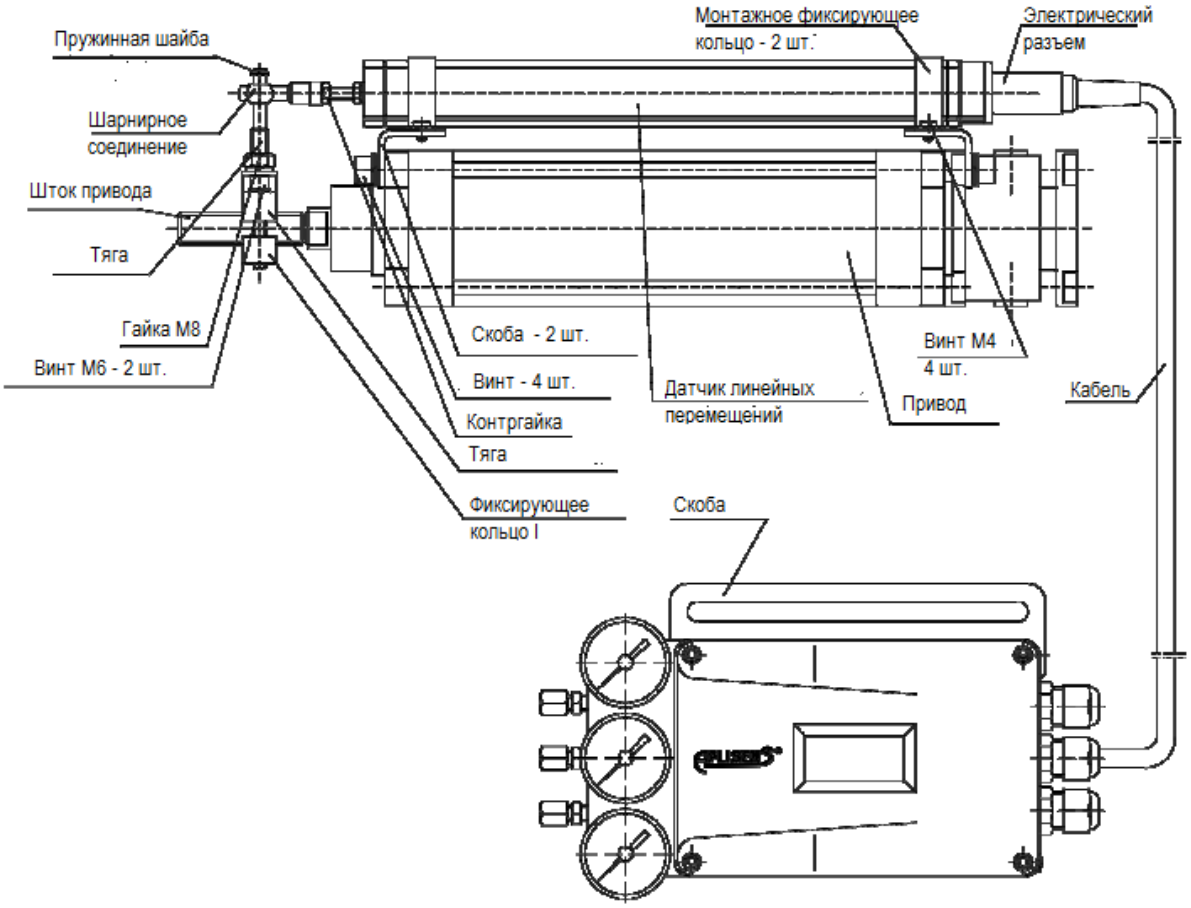


Рис. 12. Сборка позиционера APIS-2X1-…, APIS-2X2-… с монтажным комплектом APIS-XXXXX SS (SO) (позиционер монтируется снаружи линейного привода двойного действия, например: серия CNOMO или соответствует ISO 6431 (PREMA KIELCE or FESTO))

Проверьте, чтобы при максимальном выдвижении штока привода не произошло повреждение датчика перемещений.

Произведите коррекцию длины подвижного шпинделя преобразователя, отвинтив наконечник с помощью шарнирного соединение от этого рычага и перемещение датчика относительно его крепежных зажимных колец. После этих операций необходимо снова затянуть контргайку на наконечнике с подвижным шпинделем датчика болтами, которые крепят датчик с помощью зажимных колец к кронштейнам.

g). Установите пружинную шайбу на тягу.

h). Установите позиционер, например, на стену или в другое удобное место, используя монтажную скобу и два винта М8, входящих в монтажный комплект.

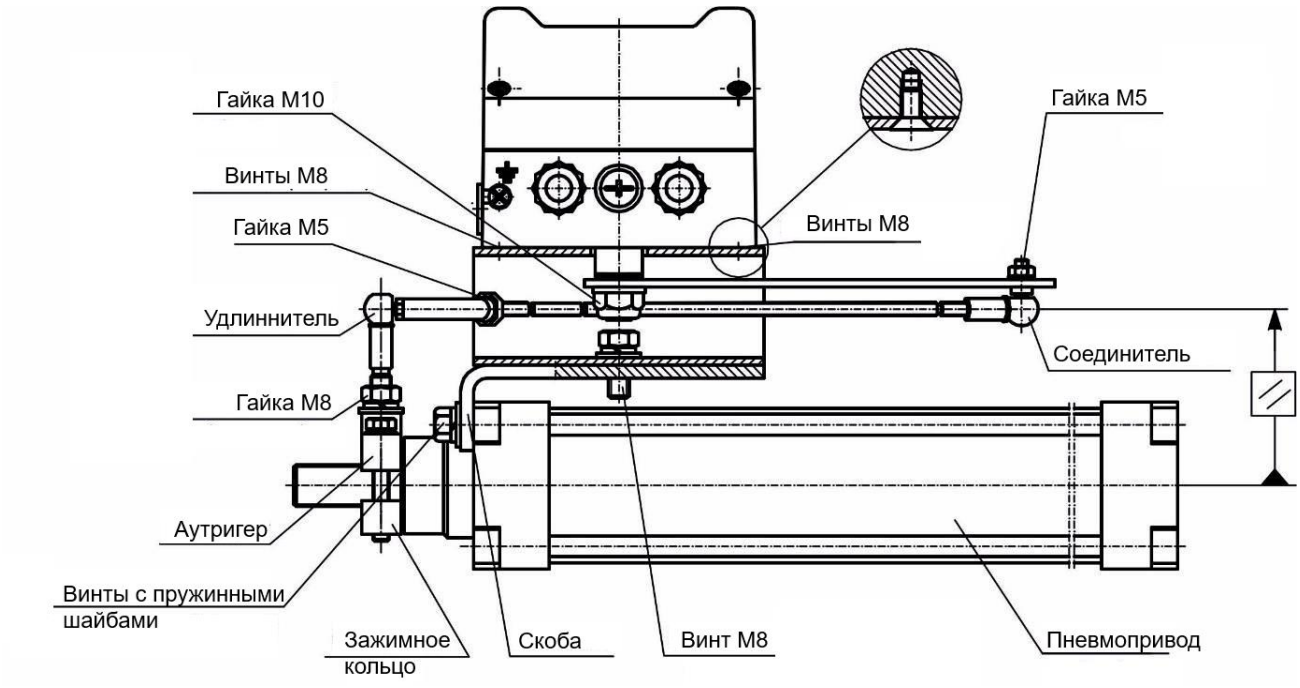
Расстояние между позиционером и приводом ограничено длиной кабеля, соединяющего позиционер с датчиком перемещений

i) Подсоедините разъем электрического кабеля, подключенного к клеммной колодке позиционера, с помощью гнезда датчика положения (затяните гайку, расположенную на электрическом интерфейсе).

j) Крепко затяните все винты, болты и гайки.

3.1.6. Сборка позиционера с линейным приводом двойного действия

НАПРИМЕР, серия CNOMO или соответствующая ISO 6431 (PREMA KIELCE или FESTO) - версия APIS-2X0-…. с монтажным комплектом APIS-AXXXX-SS (SO)



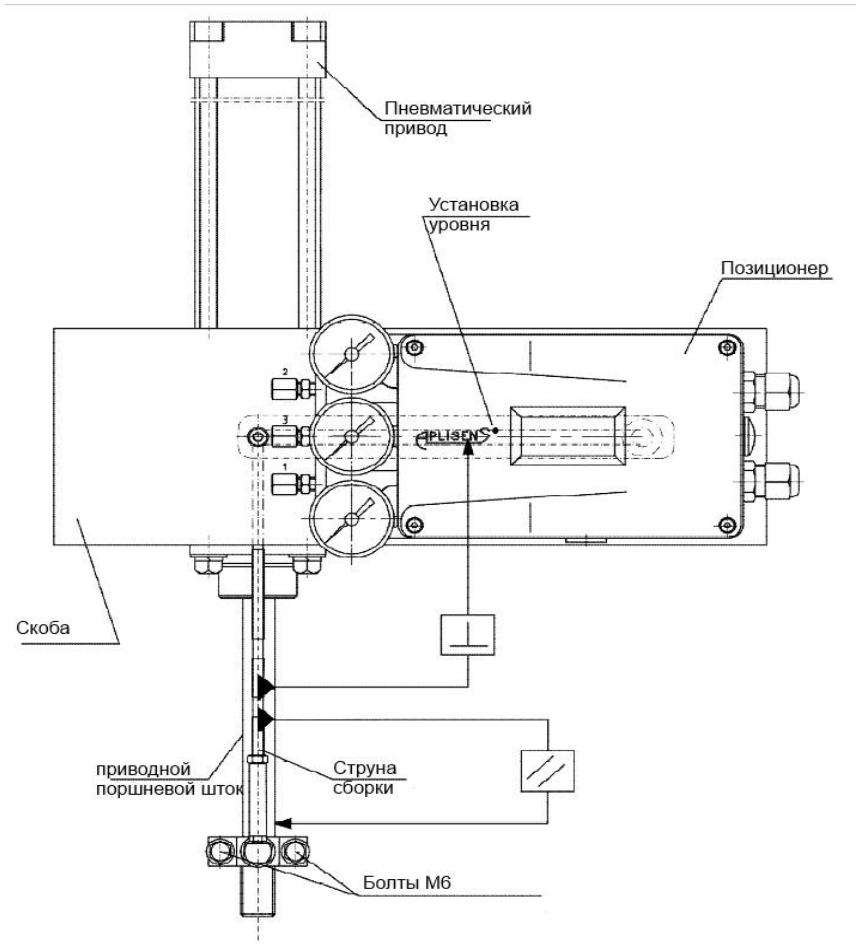


Рис. 13a, 13b Сборка APIS-2X0-… с монтажным комплектом APIS-XXXXX-SS (SO)

а) Распаковать позиционер

б) Установите регулировочный рычаг на поворотную ось и затяните его гайкой.

с) Установите кронштейн на позиционер, используя 4 винта М8.

d) Установите узел поперечной рулевой тяги на рычаг регулировки позиционера в месте, соответствующем скачкам цилиндра и затяните его гайкой М5.

е) Установите кронштейн и закрепите его на приводе двумя винтами.

f) Слегка затяните позиционер на приводе с помощью кронштейна из точки е.

g) Прижмите зажимное кольцо и выносной рычаг с удлинителем к штоку поршня привода.

Затем отрегулируйте длину удлинительного рычага так, чтобы после подключения к разъему блок был параллельным, как видно на рис. 13.

Подсоедините тягу в сборе к рычагу стрелы так, чтобы после определения положения штока поршня цилиндра в 50% хода привода. регулировочный рычаг занял перпендикулярное положение и узел стяжки параллельно штоку поршня цилиндра (рис. 13b)

Правила монтажа пневматических трубок

Пневматические трубки питания должны быть как можно короче. Трубки и фитинги должны монтироваться так, чтобы не подвергались какой- либо механической нагрузке. При прокладке трубок необходимо избегать резких изгибов. Перед подключением трубки следует продуть горячим воздухом, чтобы осушить и очистить от загрязнений. Рекомендуется использовать протравленные медные трубки Ø 6x1 или Ø 8x1, покрытые снаружи пластиком.

Давление питания подключается к пневматическому разъему «1», а трубки выходного сигнала от разъемов «2» или «3» подключаются к соответствующим камерам привода.

3.2 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2.1 Органы управления

Для программирования позиционера используются три клавиши управления (рис. 14):

▲ - Увеличение значения параметра или установка предыдущего параметра;

▼ - Уменьшение значения параметра или обозначение следующего параметра;

↵ - Подтверждение значения или выбор параметра.

В случае программирования значения величины параметров, клавишами ▲ и ▼ введена функция «автоповтор». Эта функция позволяет увеличить или уменьшить значения параметра автоматически, если выбранная клавиша удерживается более 0,6 сек. Частота автоповтора 10 циклов в секунду.

Меню конфигурации и программирования параметров показано на рис. 17. ₢ помощью клавиш ▲ и ▼ осуществляется выбор соответствующей позиции в меню позиционера. Исполнение выбранных функций в меню должно быть подтверждено нажатием клавиши выбора ↵. После завершения программирования выбранного параметра происходит автоматический переход к следующему параметру. Выбор очередности программирования параметров в принципе произвольный. Программирование параметров может осуществляться или повторяться многократно в любой момент работы позиционера. Запрограммированные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти позиционера. ↵

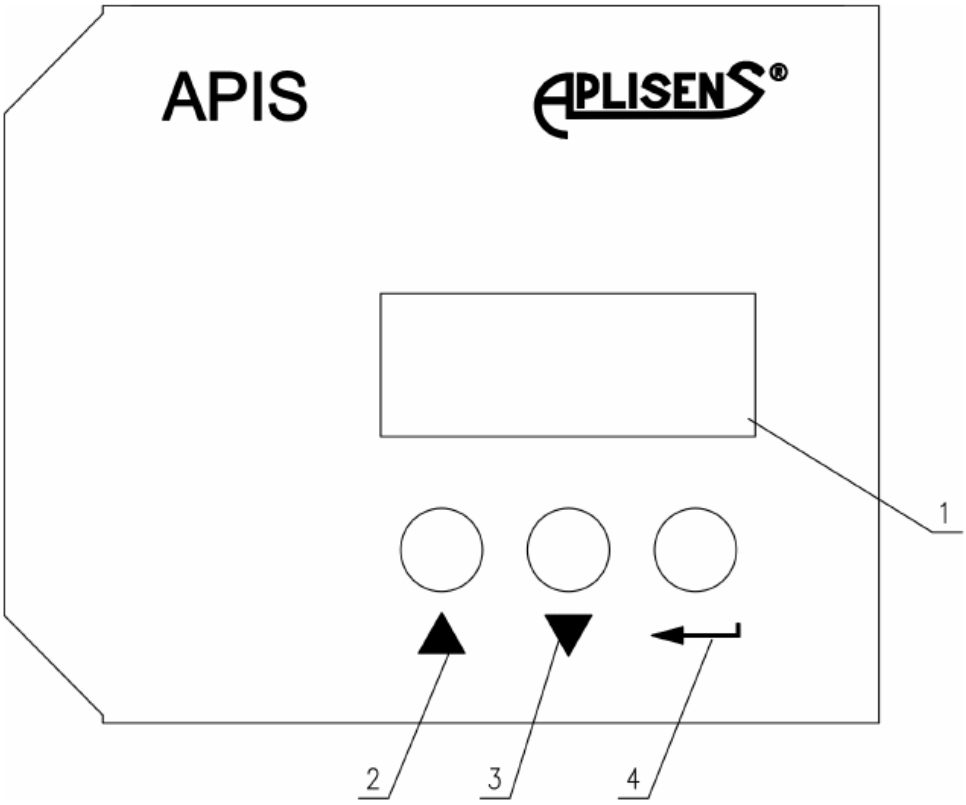


Рис. 14. Органы управления позиционера APIS

1. ЖК алфавитно-цифровой дисплей.
2. Клавиша ▲ обеспечивает увеличение численного значения выбранного параметра (в цифровом режиме) или возврат к предыдущей функции (в функциональном режиме).
3. Клавиша ▼ обеспечивает уменьшение численного значения выбранного параметра (в цифровом режиме) или переход к следующей функции (в функциональном режиме).
4. Клавиша ↵обеспечивает подтверждение значения выбранного параметра (в цифровом режиме) или выбора функции (в функциональном режиме).

3.2.2 Сервисные уровни позиционера

Коммуникация пользователя с позиционером APIS происходит на 3-х уровнях (см. рис 15):

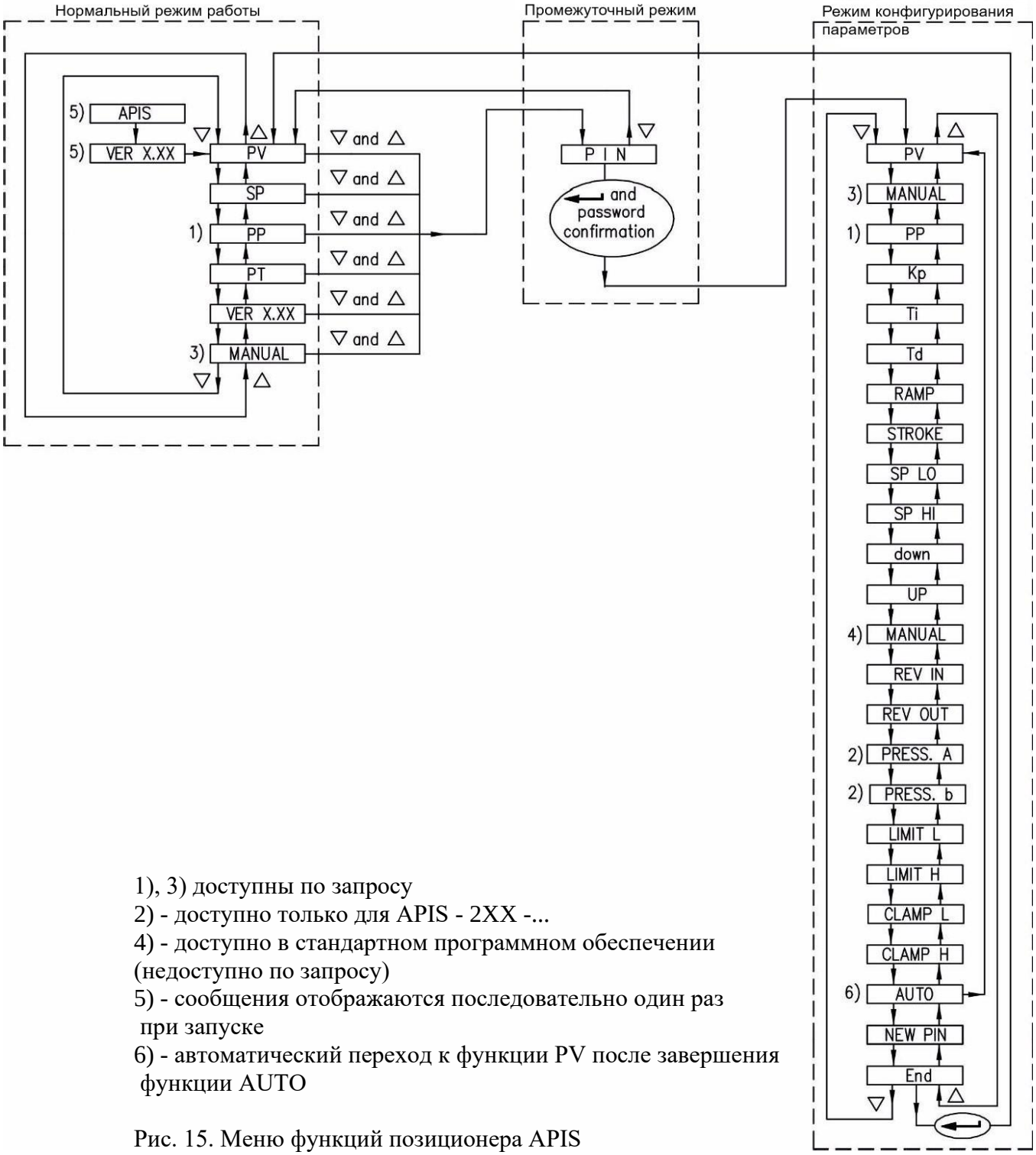
- I уровень – работа в обычном режиме
- II уровень – переходной режим
- III уровень – режим параметризации и конфигурации

Информация о величине смещения PV штока поршня, входном (управляющем) сигнале (токе) SP, внутренней температуре позиционера PT, давлении в камере привода PP (опция) и версии программного обеспечения VER X.XX и режиме ручного управления приводом РУЧНОЙ (опция) отображаются на дисплее первого уровня обслуживания.

Фактическая внутренняя температура позиционера отображается периодически (каждую минуту в течение 1 с) в верхнем правом углу дисплея (применяется только для SP и PV).

Изменение позиции, представленной на дисплее позиционера, происходит последовательно, последовательно нажимая кнопку ▼ (Рис.14) в следующем порядке: PV, SP, PP, PT, VER X.XX, MANUAL или кнопка ▲ в обратном порядке.

Переключение из нормального режима работы в переходный режим происходит произвольно и происходит после одновременного нажатия обеих кнопок ▼ и ▲. PIN - пароль для расширенного программного обеспечения и функций настройки позиционера появится на дисплее. (III уровень обслуживания)



1), 3) доступны по запросу
2) - доступно только для APIS - 2XX -...
4) - доступно в стандартном программном обеспечении (недоступно по запросу)
5) - сообщения отображаются последовательно один раз при запуске
6) - автоматический переход к функции PV после завершения функции AUTO

Рис. 15. Меню функций позиционера APIS

Переход от нормального режима работы в переходный режим осуществляется при помощи одновременного нажатия клавиш ▲ и ▼. Переход в третий сервисный уровень, т.е. в режим параметризации и конфигурации возможен только после ввода пароля и его подтверждения клавишей ↵

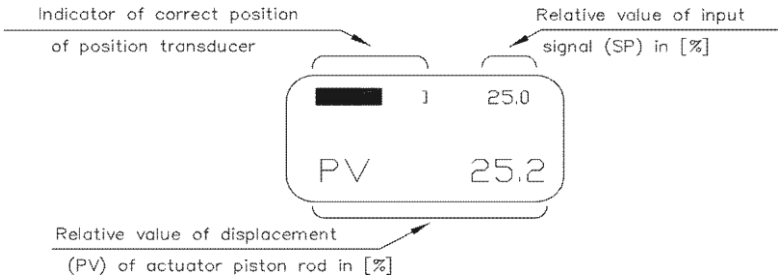
3.3 ФУНКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.3.1 Первый уровень обслуживания – нормальный режим работы.

В нормальном режиме работы можно считывать величину смещения штока поршня привода, величину входного сигнала (управления), а также внутреннюю температуру позиционера, давление в камере привода и реализованную версию программного обеспечения.

PV –отображение текущего значения перемещения штока привода

Включите позиционер, на индикаторе появится следующая информация:



Indicator of correct position of position transduser - Индикатор корректной позиции датчика положения

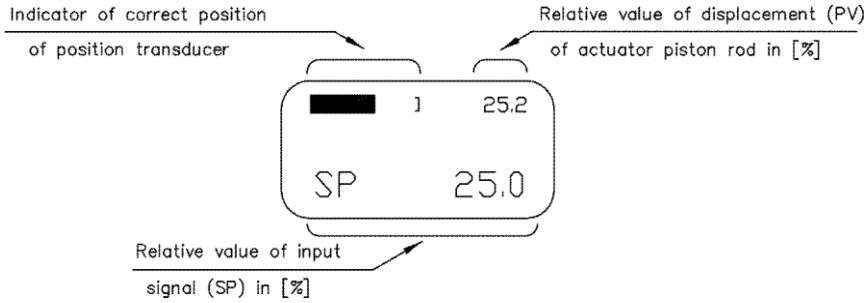
Relative volume of displacement (PV) of actuator piston rod in % - Относительное значение смещения (PV) поршня привода в %

Relative value of input signal (SP) in % - Относительное значение входного сигнала (SP) в %

Эта информация указывает на то, что позиционер находится на I (первом) уровне обслуживания (нормальный режим работы).

3.3.2 SP - считывание фактического значения входного (управляющего) сигнала (тока)

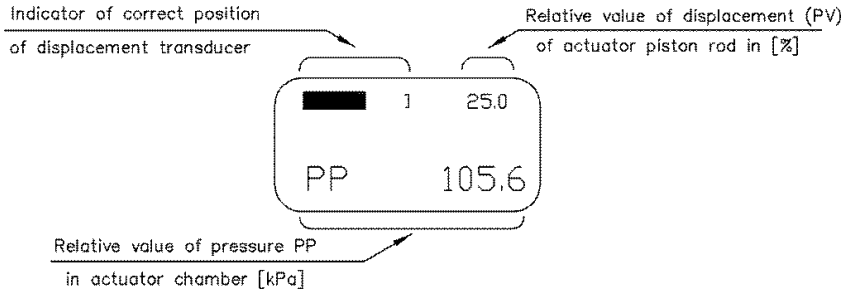
Используя клавиши ▲ и ▼, перейдите к символу SP



Нажатие кнопки ▲ один раз приводит к возврату в режим отображения PV, кнопка ↵ остается неактивной

3.3.3 PP - считывание фактического давления в камере привода

- функция доступна по запросу

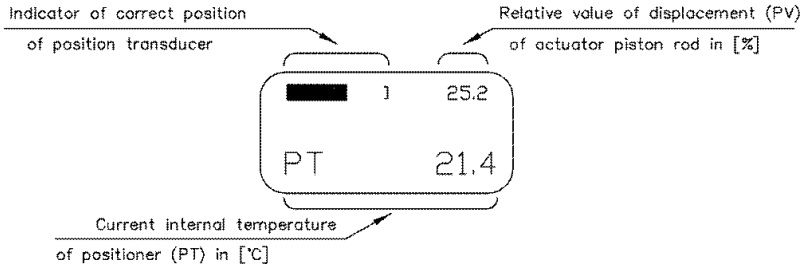


Relative value of pressure PP in actuator chamber - Относительное значение давления PP в камере привода

Нажатие кнопки ▲ один раз приводит к возврату в режим отображения SP, как в разделе. (3.3.2.), При последовательном нажатии этой кнопки происходит возврат к PV (3.3.1.). , Кнопка ↵ остается неактивной. Функция информирования о давлении в камере привода доступна только для версий, оснащенных датчиком давления.

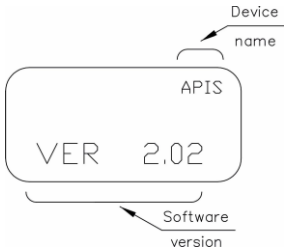
3.3.4. PT - индикация фактической внутренней температуры позиционера

Установите символ PT с помощью кнопок ▲ или ▼:



Current internal temperature of positioner (PT) in ºC - Текущая внутренняя температура позиционера (PT) в ºC.

3.3.5 VER X.XX – информация о версии программного обеспечения позиционера

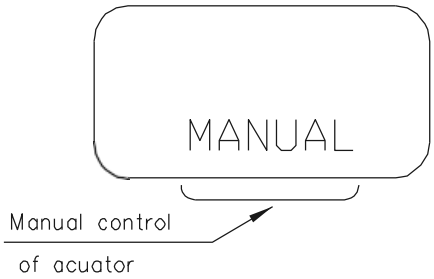


VER 2.02 указывает версию для приводов двойного действия (APIS-2XX-…) с программным обеспечением №. 02.

или VER 1.02 указывает версию для приводов одинарного действия (APIS-1XX-…), с программным обеспечением №. 02.

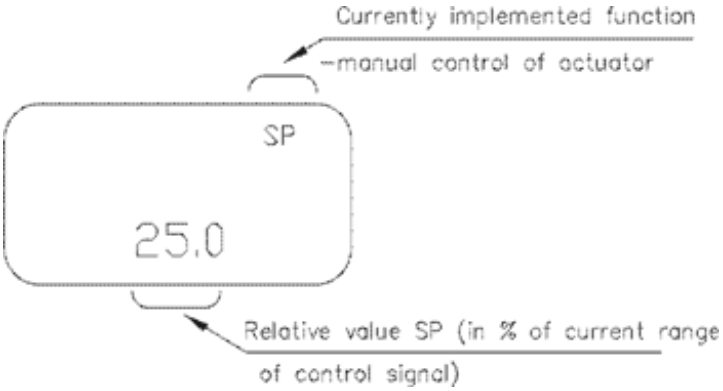
3.3.6 MANUAL - режим ручного управления для привода

- функция доступна по запросу



С помощью кнопок ▲ или ▼ перейдите к пункту MANUAL

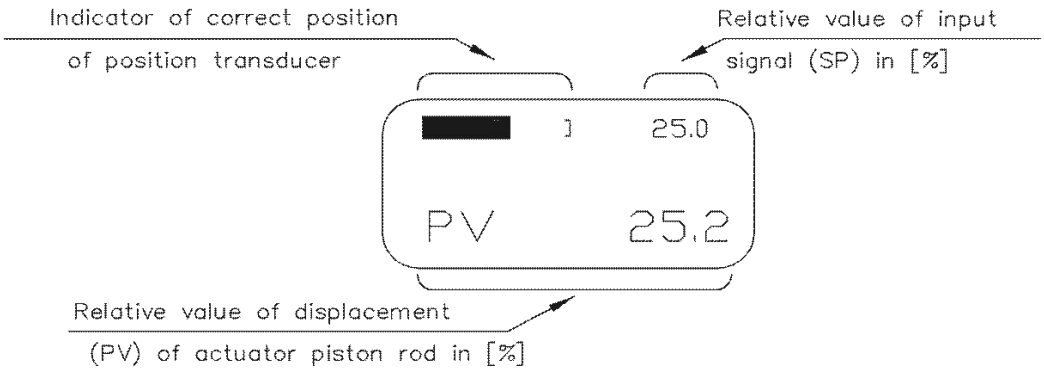
Нажмите кнопку ↵, на дисплее появится следующее:



Измените положение штока поршня привода, нажав или удерживая кнопку ▲ или ▼

Поршень привода перестает двигаться при отпускании кнопки. При достижении заданного оператором положения шток поршня привода остается там до тех пор, пока оператор не выполнит другую команду. Функции регулировки позиционера активны при выполнении команды MANUAL

Нажмите кнопку ↵ , на дисплее появится следующее:



Выполнение команды MANUAL приводит к возврату управления в автоматический режим работы с внешним сигналом управления SP

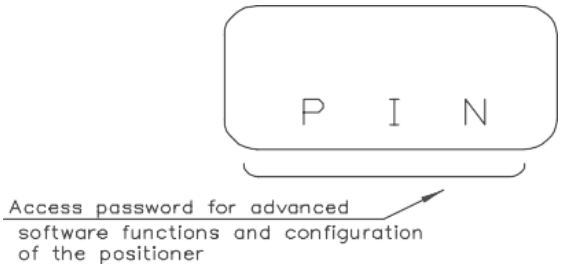
3.3.7 Второй сервисный уровень – переходной режим

PIN – пароль доступа к основным программным функциям позиционера.

Если вы хотите перейти с первого сервисного уровня на второй, т. е. из нормального режима работы в переходной режим, необходимо:

- Нажать клавишу ▲
- Удерживая клавишу ▲, нажать клавишу ▼
- Отпустить клавишу ▲, потом ▼, на индикаторе появится текущая температура окружающей среды и

  пароль доступа к основным программным функциям позиционера.

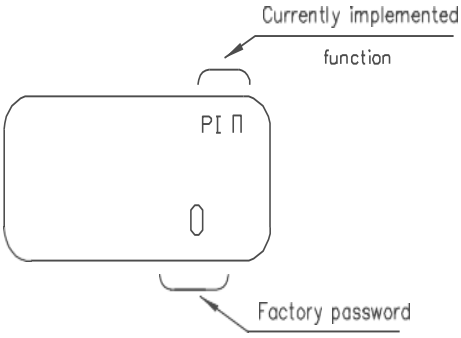


Эта информация показывает, что вы находитесь на втором сервисном уровне (переходной режим).

При нажатии клавиши ▲ происходит возврат в нормальный режим работы.

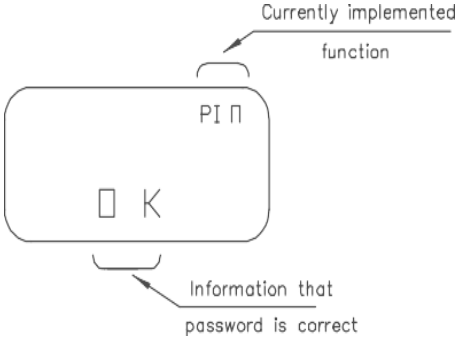
- Если вы хотите перейти из второго сервисного режима в третий, т. е. из переходного режима в режим параметризации и конфигурирования, необходимо:

Нажать кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:

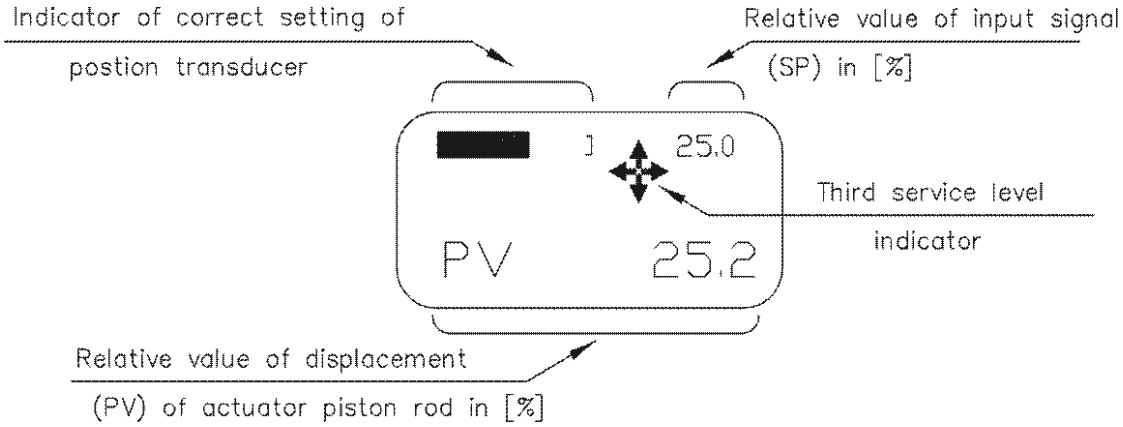


Если заводской пароль уже был изменен, его следует установить с помощью кнопок ▲ или ▼

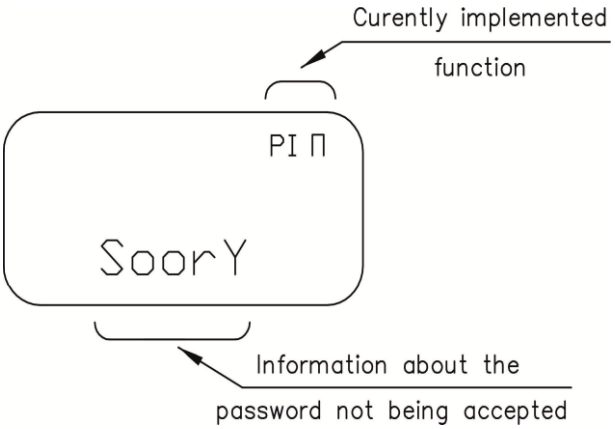
Подтвердите пароль кнопкой ↵ ; на дисплее появится следующее:



Информация об утверждении пароля исчезнет с дисплея позиционера. Затем будет отображено следующее, например:



Если введенный пароль неверен, то устройство не переключится на третий уровень, и следующее будет на дисплее:

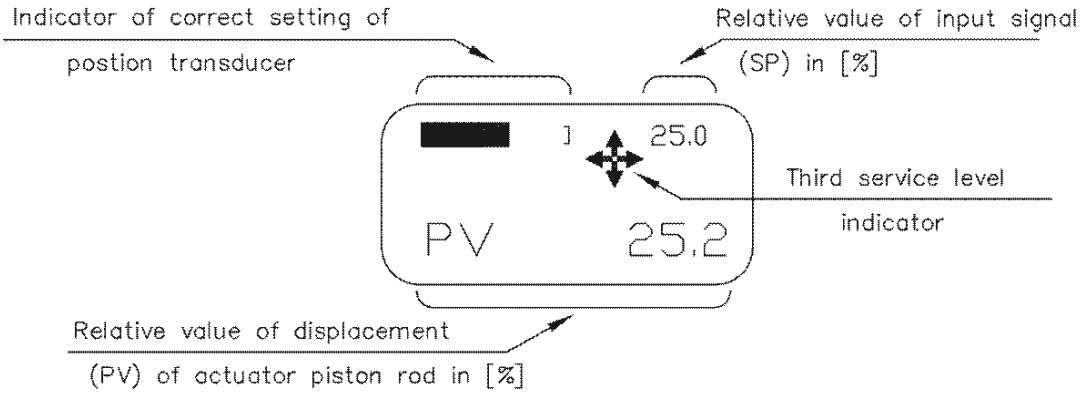


Затем пользователь должен повторно ввести пароль, выполняя операции, упомянутые выше. Количество неверных паролей не ограничено. Смена пароля возможна после получения доступа на третий сервисный уровень и повторного ввода PIN.

3.4 Третий уровень – режим параметризации и конфигурации

3.4.1 PV - считывание текущей величины перемещения штока привода

Следующее изображение появится на дисплее после ввода правильного пароля:



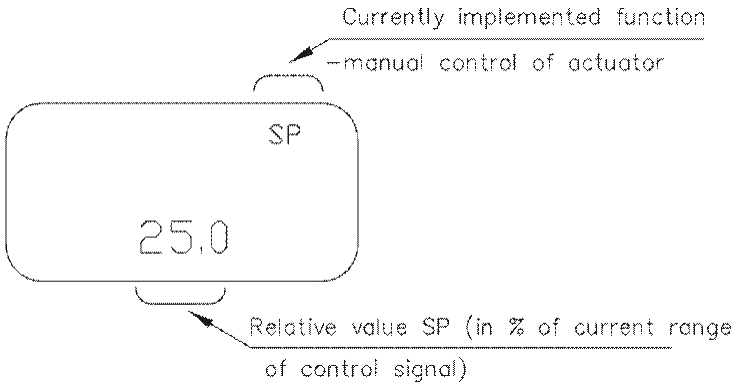
Эта функция используется для предварительного просмотра значения смещения штока поршня во время настройки параметров и процесса настройки на третьем уровне обслуживания.

3.4.2. MANUAL - режим ручного управления для привода

- функция доступна на III (3-м) уровне обслуживания, по запросу

Перейти к команде MANUAL с помощью кнопок ▲ или ▼

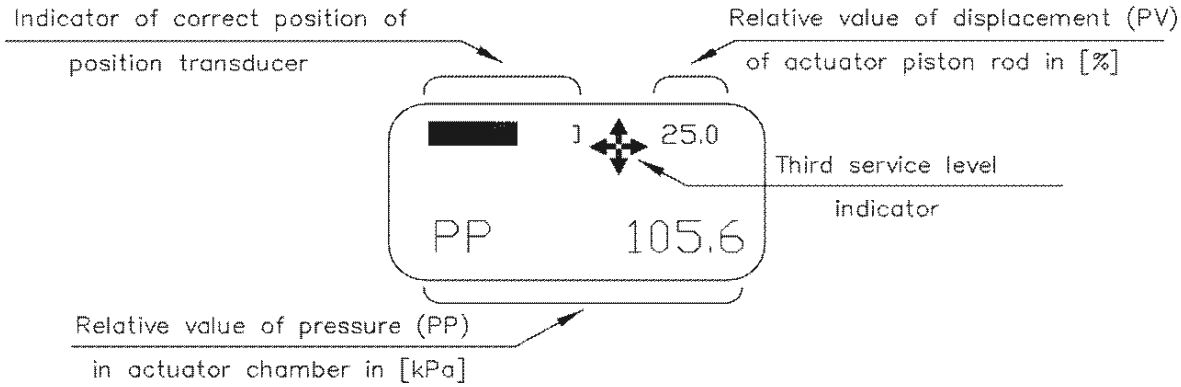
Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Измените положение штока поршня привода, нажав или удерживая кнопку ▲ или ▼

Поршневой шток привода перестает двигаться при отпускании кнопки ▲ или ▼. При достижении заданного оператором положения шток поршня привода остается там до тех пор, пока оператор не выполнит другую команду. Функции регулировки позиционера активны при выполнении команды MANUAL

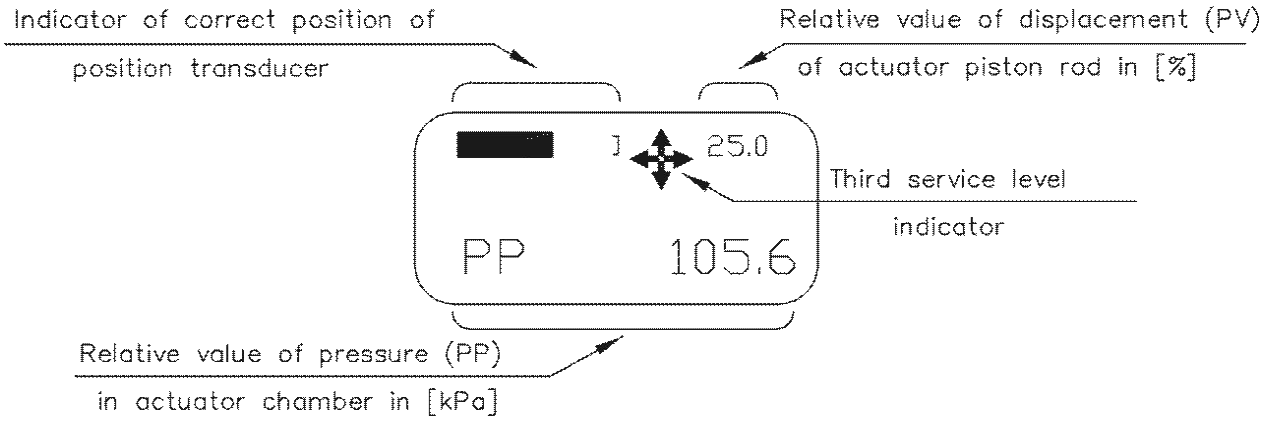
Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



3.4.3 PP - считывание фактического давления в камере привода

- функция доступна для III (третьего) уровня обслуживания, доступна по запросу

Установите символ PP с помощью кнопок ▲ или ▼

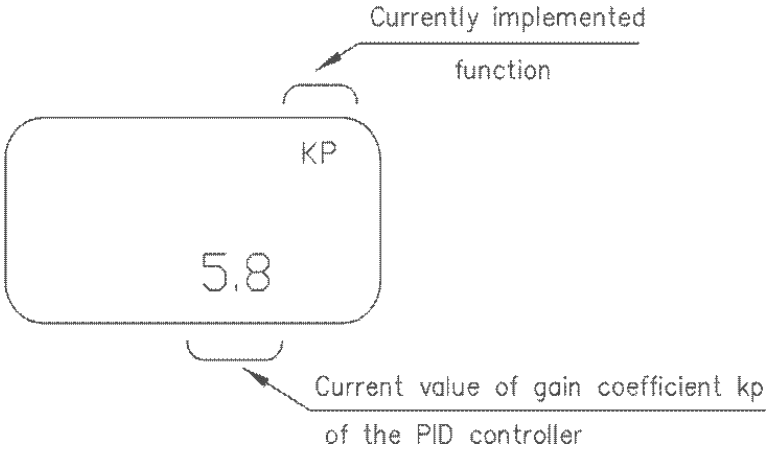


Эта функция используется для предварительного просмотра значения давления в камере привода во время настройки параметров и процесса конфигурации на третьем уровне обслуживания. Эта функция доступна только для версий с датчиком давления (APIS-XXX-… -IHS-…).

3.4.4 KP - коэффициент усиления ПИД-регулятора

Установите символ KP с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



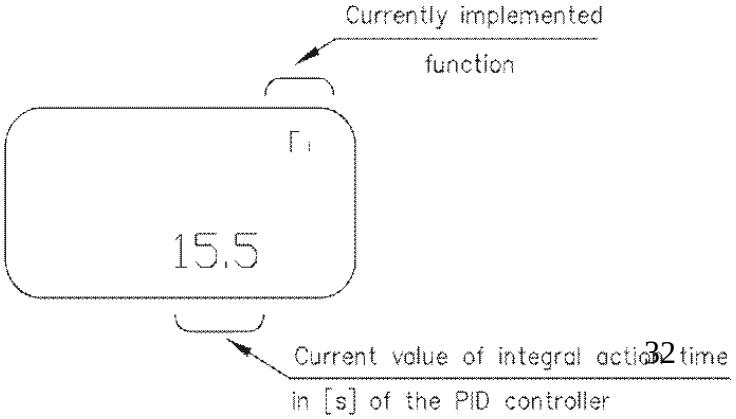
Пользователь может изменить значение коэффициента усиления, нажав и/или удерживая кнопку ▲ или ▼. Коэффициент усиления оказывает большое влияние на стабильную работу позиционера и определяется автоматически при реализации функции AUTO.

Подтвердите установленное значение kp кнопкой ↵

3.4.5 Постоянная времени Ti интегральной части ПИД-регулятора

Установите символ **Ti** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Пользователь может изменить значение постоянной времени интегрирования интегрального времени действия, нажав и / или удерживая кнопку ▲ или ▼

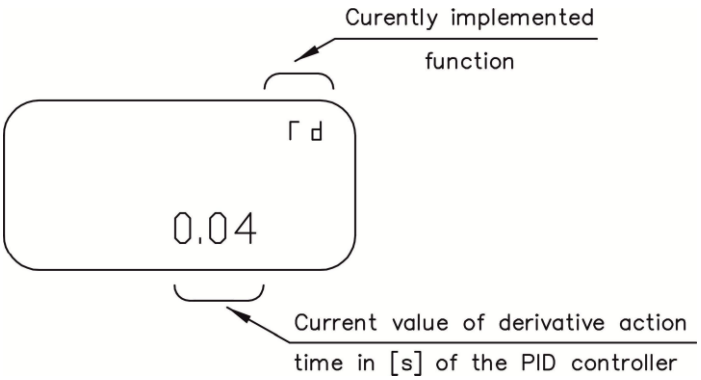
Подтвердите установленное значение Ti с помощью кнопки ↵

Время интегрального действия Ti определяется автоматически при реализации функции AUTO -

3.4.6. Td – постоянная времени дифференцирования ПИД-регулятора

Установите символ **Td** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Пользователь может изменить значение постоянной времени дифференцирования, нажав и / или удерживая кнопку ▲ или ▼

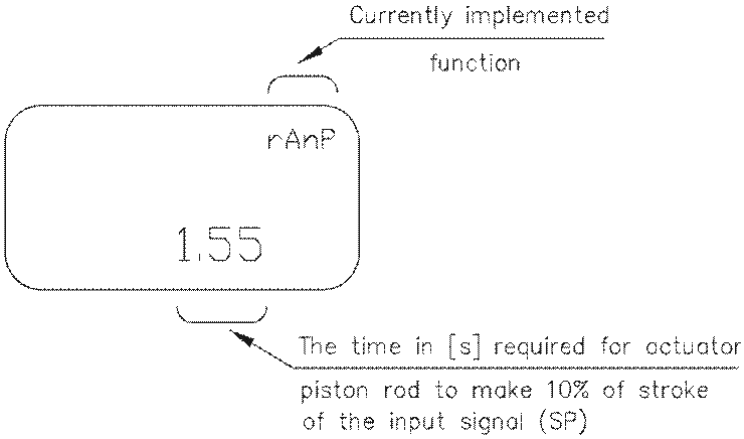
Подтвердите установленное значение Td с помощью кнопки ↵

Производное время действия Td определяется автоматически при реализации функции AUTO

3.4.7 RAMP - скорость движения штока привода

Установите команду **RAMP** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Пользователь может изменить RAMP, нажав и / или удерживая кнопку ▲ или ▼

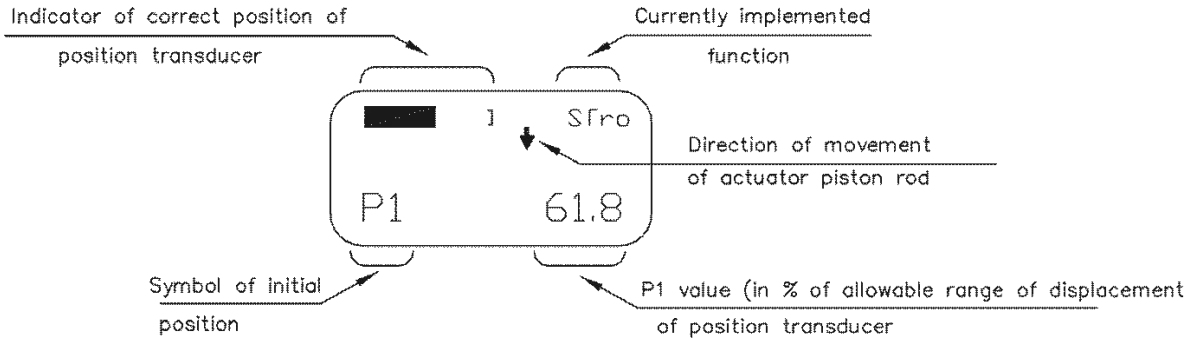
Подтвердите установленное значение RAMP с помощью кнопки ↵

Скорость движения штока привода RAMP определяется автоматически при реализации функции AUTO

3.4.8 STROKE - автоматическое определение хода штока привода

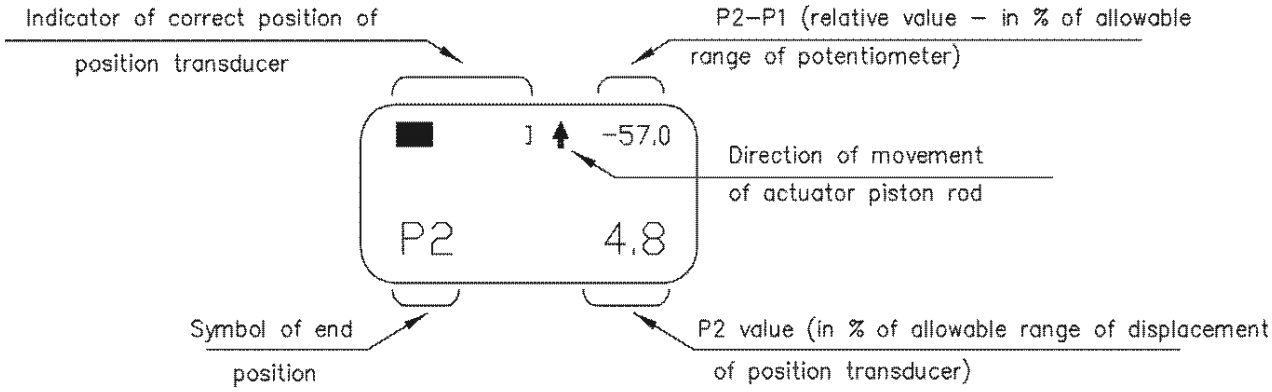
Установите команду **STROKE** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Затем начнется определение диапазона перемещения штока привода в автоматическом режиме. Этот процесс длится от нескольких секунд до нескольких десятков секунд.

При выполнении этой операции шток привода выталкивается (втягивается), и на дисплее появляется следующая информация:

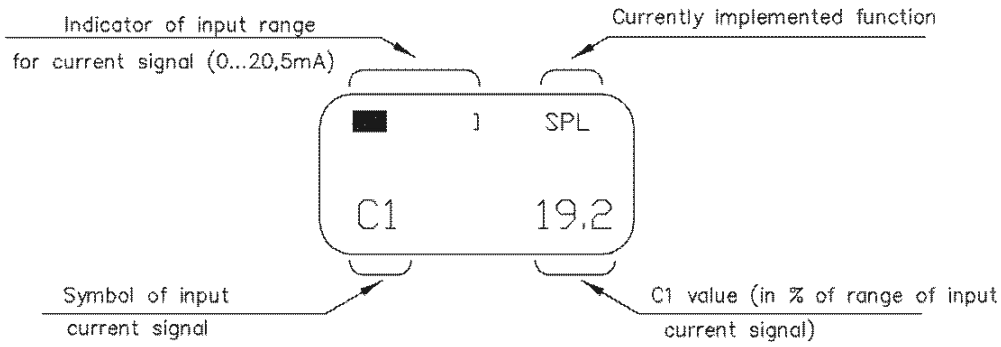


Диапазон перемещения штока привода определяется автоматически при реализации функции AUTO

3.4.9 SP LO – установка минимального значения токового управляющего сигнала

Выберите команду **SP LO** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:

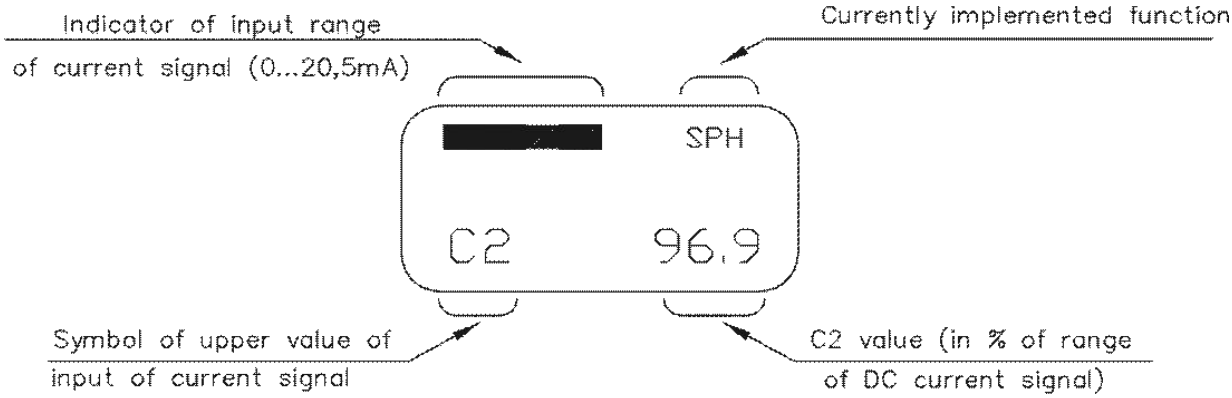


Установите требуемое значение минимального токового сигнала (обычно 4 мА) от источника постоянного тока к клеммам 1 и 2 (см. рис. 17). Изменение значения минимального текущего сигнала отображается на дисплее позиционера в нижнем ряду на ЖК-дисплее. Позиционеры поставляются с завода с минимальным значением текущего управляющего сигнала, установленным на (4.000 мА).

3.4.10 SP HI - установка максимального значения токового управляющего сигнала

Выберите команду **SP HI** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



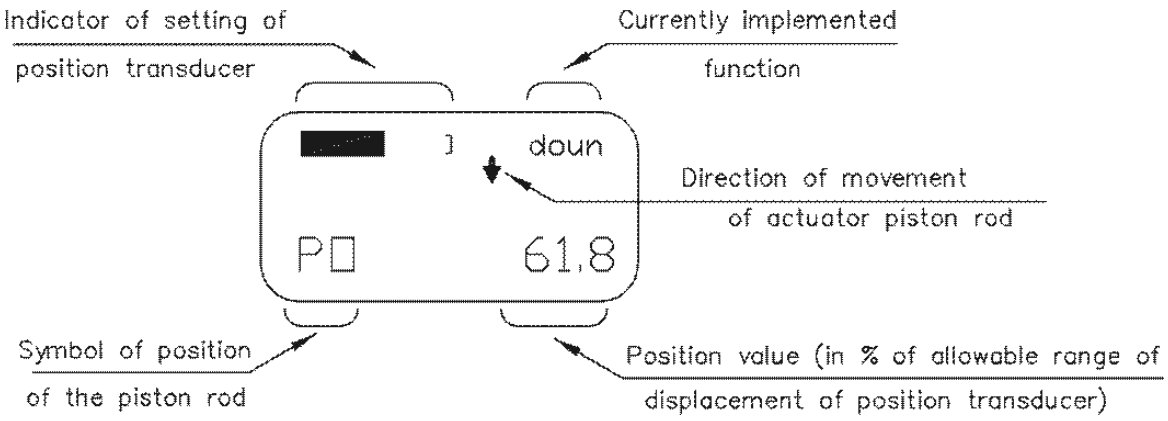
Установите требуемое значение сигнала максимального тока (обычно 20 000 мА) от источника постоянного тока на клеммы 1 и 2 (см. рис. 17).

Изменение значения максимального тока сигнала отображается на дисплее позиционера в нижнем ряду на ЖК-дисплее. Позиционеры поставляются с завода с минимальным значением сигнала управления током, установленным на (20.000 мА).

3.4.11 DOWN - смещение штока привода к первому бамперу

Выберите команду **DOWN** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



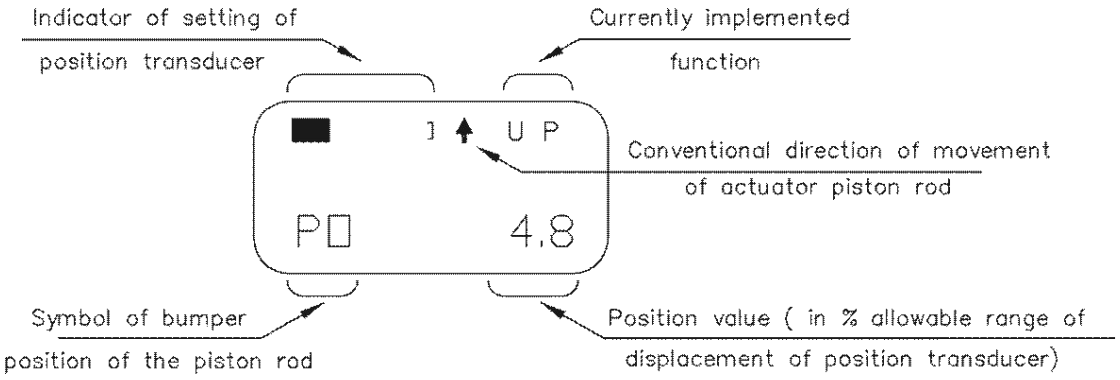
Команда **DOWN** приводит к разгрузке камеры пневмопривода и вызывает перемещение штока поршня к первому бамперу, который обычно называется doun. Когда эта позиция достигнута - шток поршня привода остается там до тех пор, пока оператор не выполнит другую команду.

Нажмите кнопку ↵ ; Завершение команды **DOWN** приводит к перезапуску позиционера в режиме онлайн-управления, то есть в нормальном автоматическом режиме работы привода.

3.4.12 UP - смещение штока привода к первому бамперу

Выберите команду **UP** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



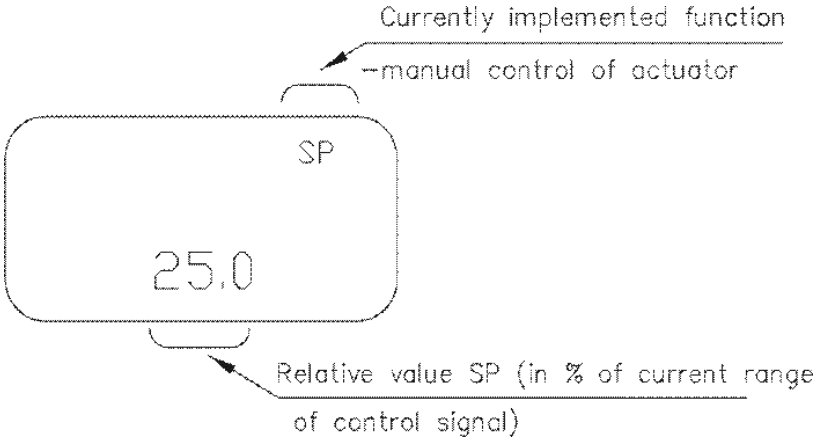
Команда **UP** приводит к загрузке камеры пневмопривода и вызывает перемещение штока во второе положение бампера, называемое условно **UP**. Когда эта позиция достигнута - шток привода остается там до тех пор, пока оператор не выполнит другую команду.

Нажмите кнопку ↵ Завершение команды **UP** приводит к перезапуску позиционера в режиме онлайн-управления, то есть в нормальном режиме работы позиционера.

3.4.13 MANUAL - режим ручного управления приводом

Выберите команду **MANUAL** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Измените положение штока поршня привода, нажав или удерживая кнопку ▲ или ▼

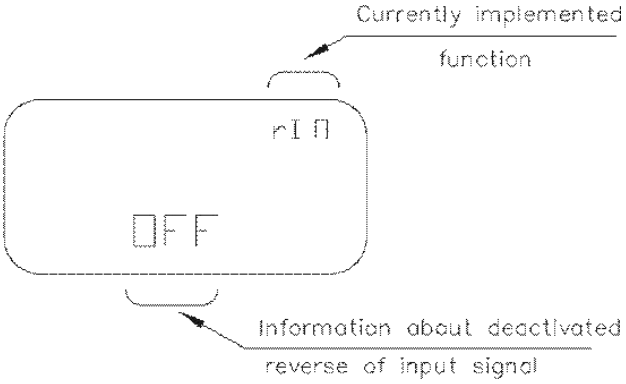
Шток привода перестает двигаться при отпускании кнопки ▲ или ▼. При достижении заданного оператором положения шток поршня привода остается там до тех пор, пока оператор не выполнит другую команду. Функции регулировки позиционера активны во время выполнения команды **MANUAL**.

Завершение команды **MANUAL** приводит к возврату управления в автоматический режим работы с внешним сигналом управления SP.

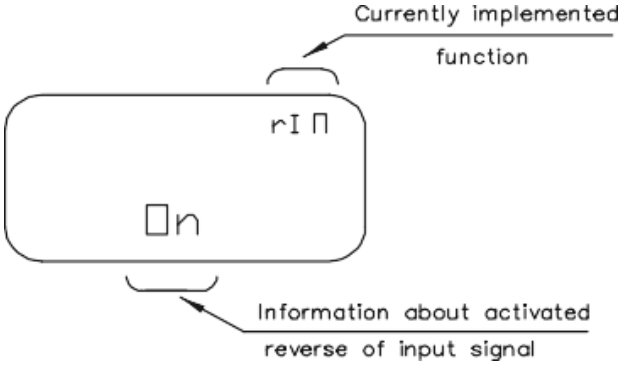
3.4.14 REV IN - реверс входного сигнала

Выберите команду **REV IN** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Если пользователь не намерен активировать реверс входного сигнала, он должен нажать кнопку ↵ . Если пользователь намеревается активировать реверс входного сигнала, он должен нажать кнопку ▼ или ▲ один раз; тогда на дисплее появится следующее:



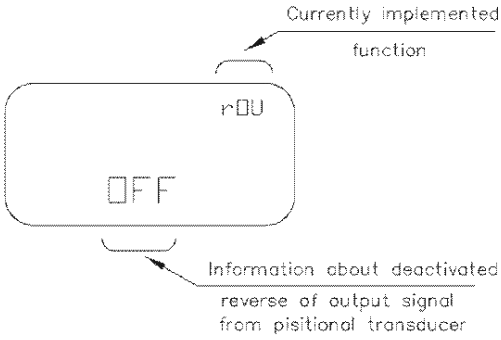
Подтвердите активацию реверса входного сигнала кнопкой ↵

По умолчанию (заводская настройка) функция реверса входного сигнала деактивирована (OFF).

3.4.15. REV OUT - реверс выходного сигнала датчика положения

Выберите команду **REV OUT** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Если пользователь не намеревается активировать реверс выходного сигнала от датчика положения, он должен нажать кнопку ↵ . Если пользователь намеревается активировать реверс выходного сигнала от датчика положения, то он должен нажать кнопку ▲ или ▼ один раз. Подтвердите активацию реверса выходного сигнала от датчика положения кнопкой ↵ .

Функция реверса выходного сигнала от датчика положения деактивируется на заводе (OFF) для обеих версий, односторонней и двухсторонней.

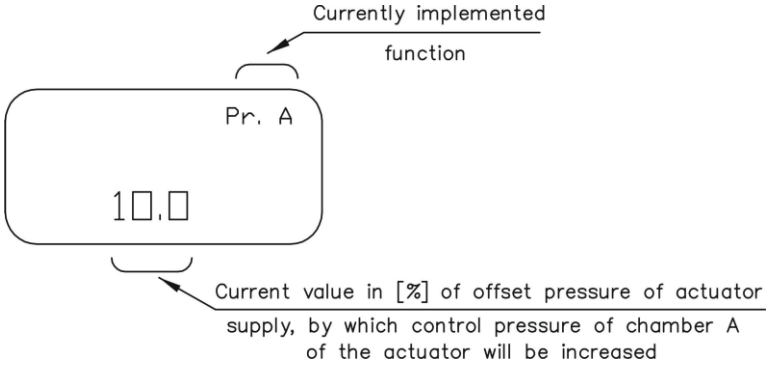
3.4.16 PRESS. A - смещение давления камеры A привода

(камера соединена с разъемом, позиционер 2 ”)

Эта функция недоступна для APIS-1XX-…. . Чертеж, облегчающий идентификацию камеры A исполнительного механизма, представлен на фиг.16.

Выберите команду **PRESS. A** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Наблюдайте за давлением на манометре, подключенном к разъему «2» позиционера, одновременно нажимая и / или удерживая кнопку ▲ или ▼. Значение этого давления должно находиться в диапазоне 30 - 70% от давления подачи позиционера.

Подтвердите установленное значение **PRESS. A** нажатием кнопки

Давление смещения камеры A привода PRESS. A определяется автоматически при реализации функции AUTO

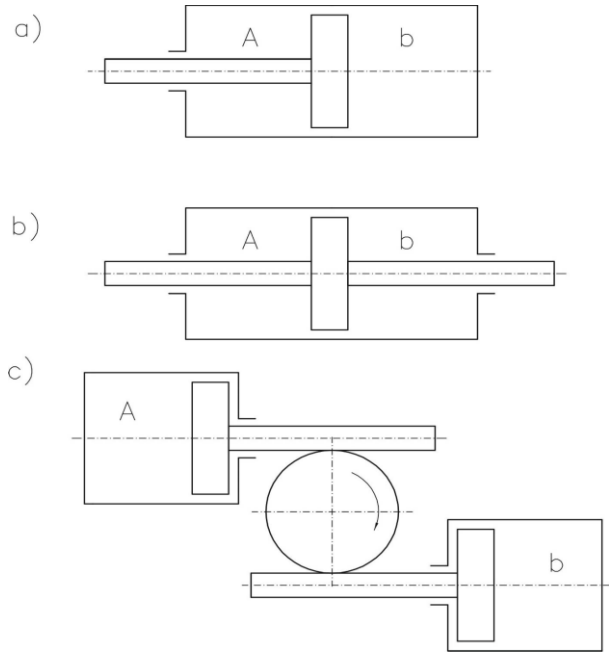


Рис. 16. Идентификация напорных камер приводов двойного действия

а) с линейным движением поршневого штока одностороннего действия

б) с линейным движением поршневого штока двойного действия

в) с вращательным движением

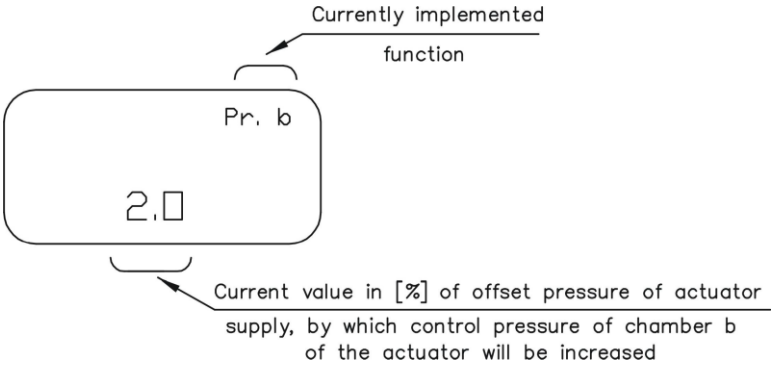
3.4.17. PRESS b. - давление смещения камеры b привода

(камера соединена с разъемом “позиционер 3”)

Эта функция недоступна для APIS-1XX-…. . Чертеж, облегчающий идентификацию камеры А исполнительного механизма, представлен на фиг.16.

Выберите команду **PRESS. b.** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Наблюдайте за давлением на манометре, подключенном к разъему „ 2 ”позиционера, одновременно нажимая и / или удерживая кнопку ▲ или ▼. Значение этого давления должно находиться в диапазоне 30 - 70% от давления подачи позиционера.

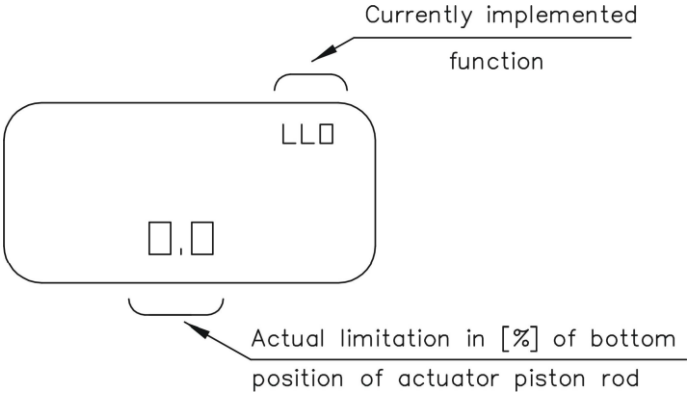
Подтвердите установленное значение **PRESS. b** нажатием кнопки

Давление смещения камеры b привода PRESS b. определяется автоматически при реализации функции AUTO

3.4.18. LIMIT L - установить программно нижнюю границу хода штока позиционера

Выберите команду **LIMIT L** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Введите требуемое значение в [%] нижнего предела диапазона ограничения перемещения привода, нажав и / или удерживая кнопку ▲ или ▼

Подтвердите установленное значение LLO кнопкой ↵, на дисплее появится следующее:

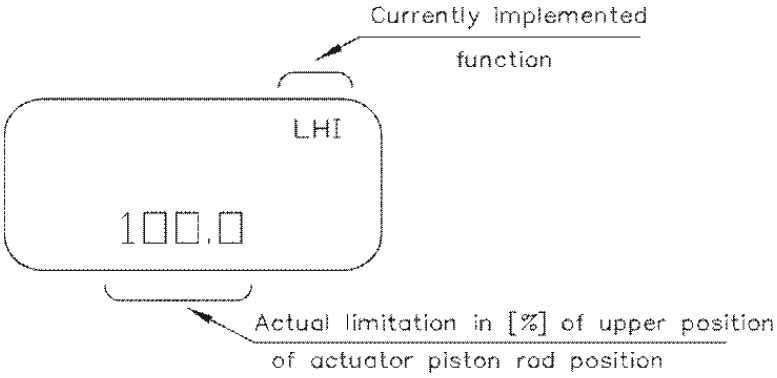
По умолчанию ограничение нижнего диапазона положения штока поршня привода установлено на 0%.

Функция **LIMIT L** не работает, если одновременно активирована функция CLAMP L.

3.4.19. LIMIT H - установить программно верхнюю границу хода штока позиционера

Выберите команду **LIMIT H** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Введите требуемое значение в [%] нижнего предела диапазона ограничения перемещения привода, нажав и / или удерживая кнопку ▲ или ▼

Подтвердите установленное значение LHI кнопкой ↵

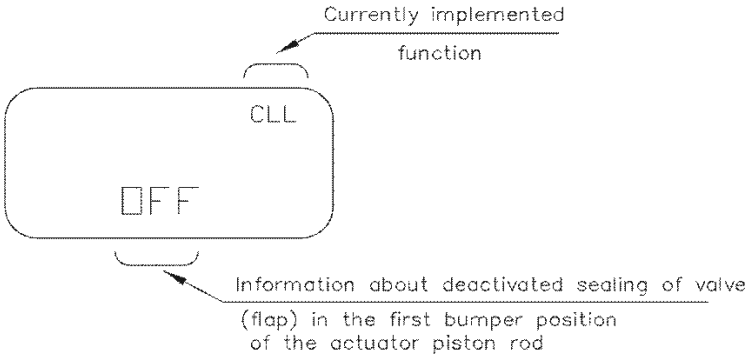
По умолчанию ограничение нижнего диапазона положения штока поршня привода установлено на 100%.

Функция **LIMIT H** не работает, если одновременно активирована функция CLAMP H.

3.4.20. CLAMP L - зажим седла клапана в первом положении бампера штока привода

Выберите команду **CLAMP L** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Если пользователь не намеревается активировать функцию зажима клапана в первом положении бампера штока поршня привода, он должен нажать кнопку ↵.

Если пользователь намеревается активировать функцию зажима клапана (заслонки) в первом положении бампера штока привода, он должен нажать кнопку ▲ или ▼один раз;

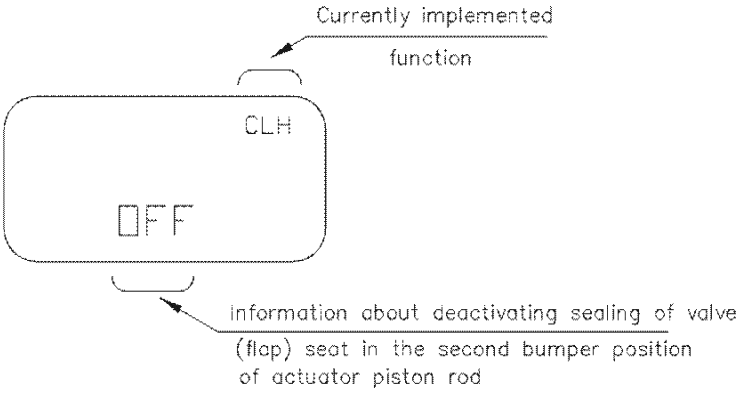
Подтвердите активацию функции зажима седла клапана (клапана) в положении первого бампера штока поршня привода, нажав кнопку ↵ ;

Зажим седла клапана (клапана) в положении первого бампера штока поршня привода на заводе установлен как выключенный (ВЫКЛ).

3.4.21. CLAMP H - зажим седла клапана во втором положении бампера штока привода

Выберите команду **CLAMP H** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Если пользователь не намеревается активировать функцию зажима клапана во втором положении бампера штока поршня привода, он должен нажать кнопку ↵.

Если пользователь намеревается активировать функцию зажима клапана (заслонки) во втором положении бампера штока привода, он должен нажать кнопку ▲ или ▼один раз;

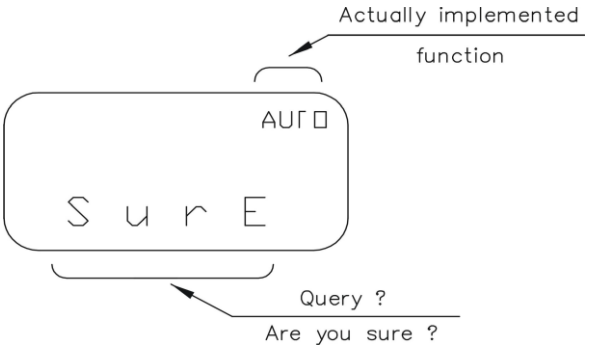
Подтвердите активацию функции зажима седла клапана (клапана) в положении первого бампера штока поршня привода, нажав кнопку ↵ ;

Зажим седла клапана (клапана) в положении второго бампера штока поршня привода на заводе установлен как выключенный (ВЫКЛ).

3.4.22. AUTO – автоматическая настройка настроек позиционера

Выберите команду **AUTO** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Если необходимо выполнить функцию автоматической настройки позиционера, нажмите кнопку ↵. Начнется процедура автоматической настройки позиционера.

Из-за нескольких движений штока привода во время выполнения авто настройки, пользователь должен быть особенно осторожным.

Выбор управляющих давлений для камер привода (**PRESS. A и PRESS. B**) применяется только к **APIS-2XX-….**

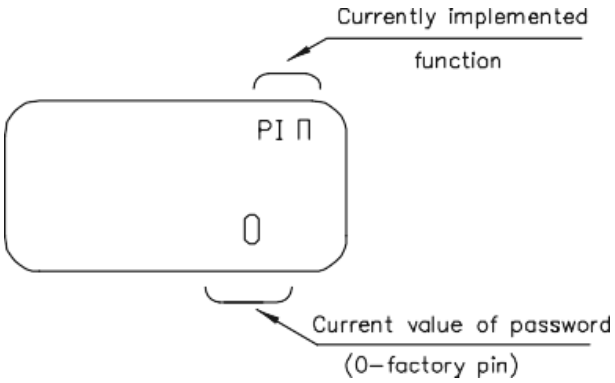
Длительность функции AUTO зависит от объема камер привода и занимает от 30 сек. до нескольких минут.

Если функция автоматической настройки позиционера должна быть пропущена, то пользователь должен нажать кнопку ▲ или ▼, что приведет к выходу из функции AUTO и переключению на функцию CLAMP H или NEW PIN соответственно.

3.4.23. NEW PIN - ввод нового числового пароля (PIN)

Выберите команду **AUTO** с помощью кнопок ▲ или ▼

Нажмите кнопку ↵ ; на дисплее появится следующее:



Числовые значения нового пароля (по желанию пользователя) следует устанавливать, нажимая и / или удерживая кнопку ▲ или ▼.↵

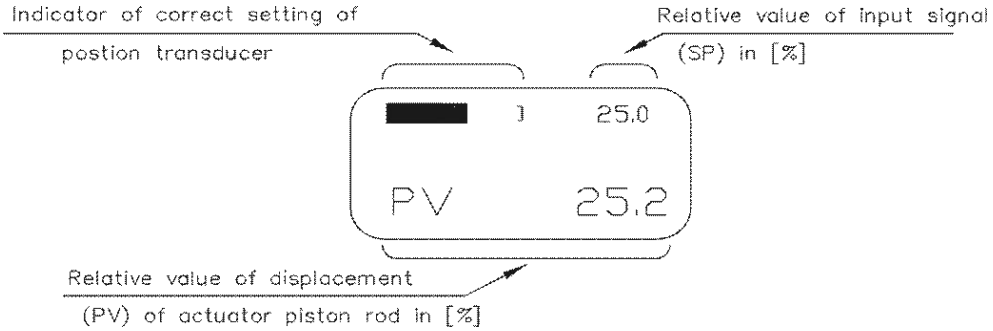
Заводское значение для PIN - 0. Максимальное количество символов - 4.

Нажмите кнопку ↵ после ввода нового PIN-кода; на дисплее появится слово END

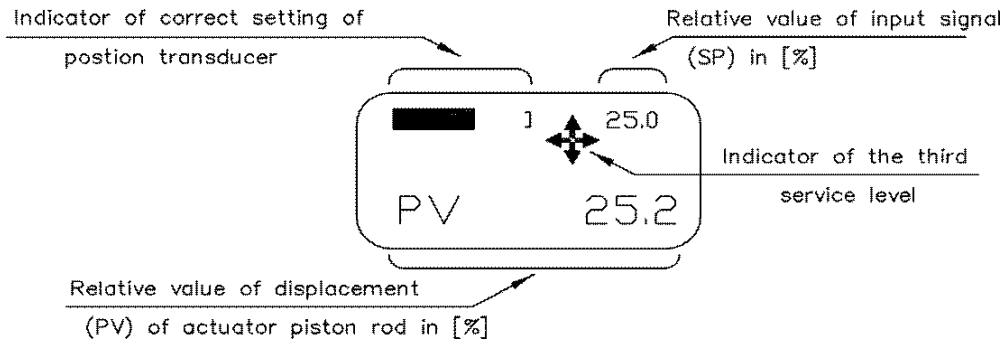
3.4.24. END - конец настроек параметров и настройки позиционера

Выберите команду **AUTO** с помощью кнопок ▲ или ▼

Пользователь должен нажать кнопку ↵ , чтобы завершить ввод параметров и конфигурации позиционера; тогда на дисплее появится, например следующая информация:



Эта информация указывает I (1-й) уровень обслуживания (нормальный режим работы) позиционера. Пользователь должен нажать кнопку ▼, чтобы продолжить настройку параметров и конфигурацию позиционера; тогда на дисплее появится следующее, например:



Приведенная выше информация указывает, что мы находимся на вершине третьего уровня обслуживания.

3.5 ЗАПУСК ПОЗИЦИОНЕРА НА ПРИВОДЕ

Не трите пластиковые детали позиционера во взрывоопасных зонах во время работ, связанных с позиционером из-за возможности накопления статических зарядов.

а) Позиционер APIS-1X0-… установлен на привод, должен быть подключен к измерительной системе в соответствии со схемами, представленными на рис. 17…20

1. Позиционер
2. Пневматический привод.
3. Источник питания пост. тока
4. Регулятор давления
5. Миллиамперметр
6. Источник тока 4…20 мА

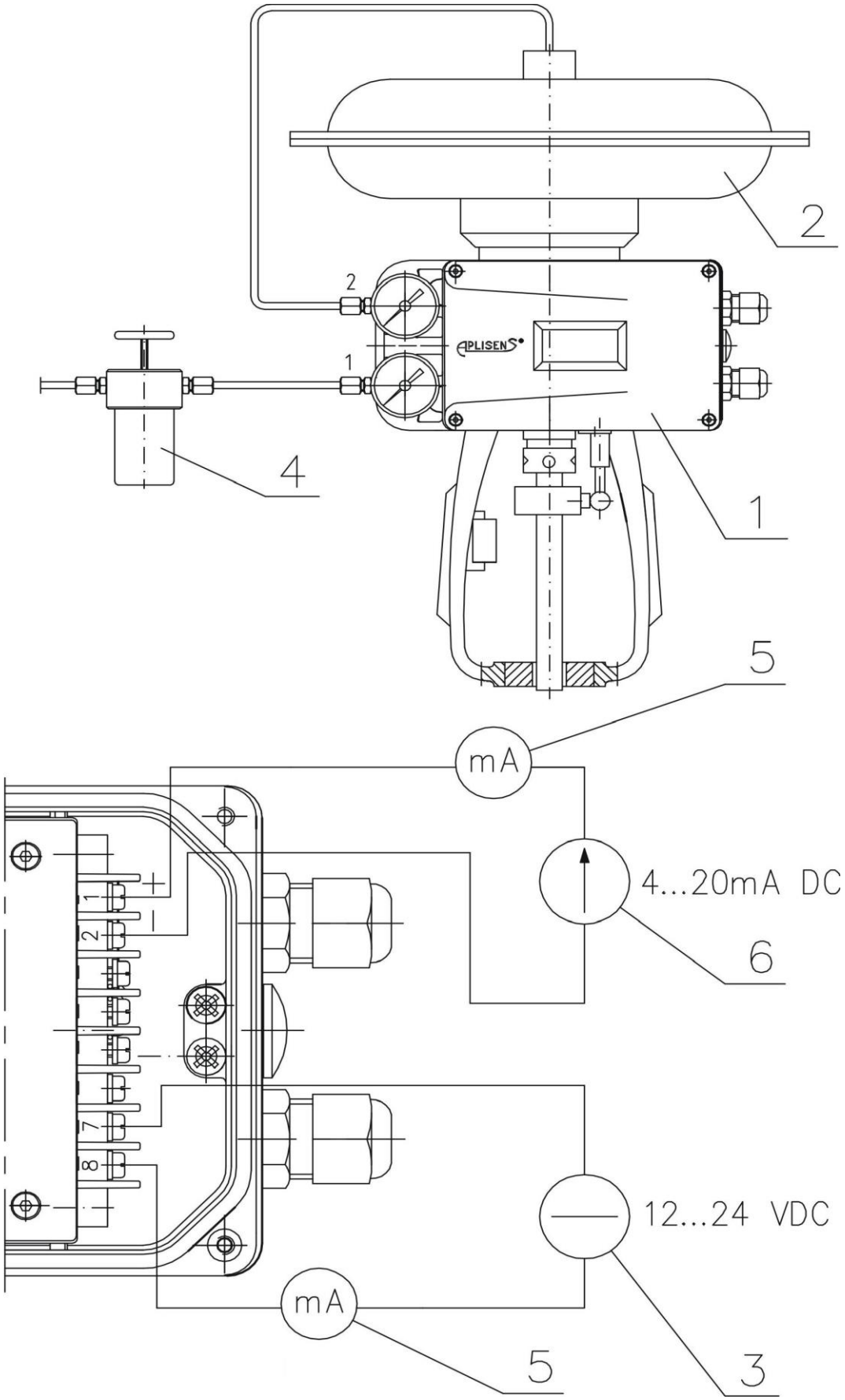


Рис. 17. Схема измерительной цепи для запуска позиционера APIS-1X0 -...
(мембранный привод одностороннего действия)

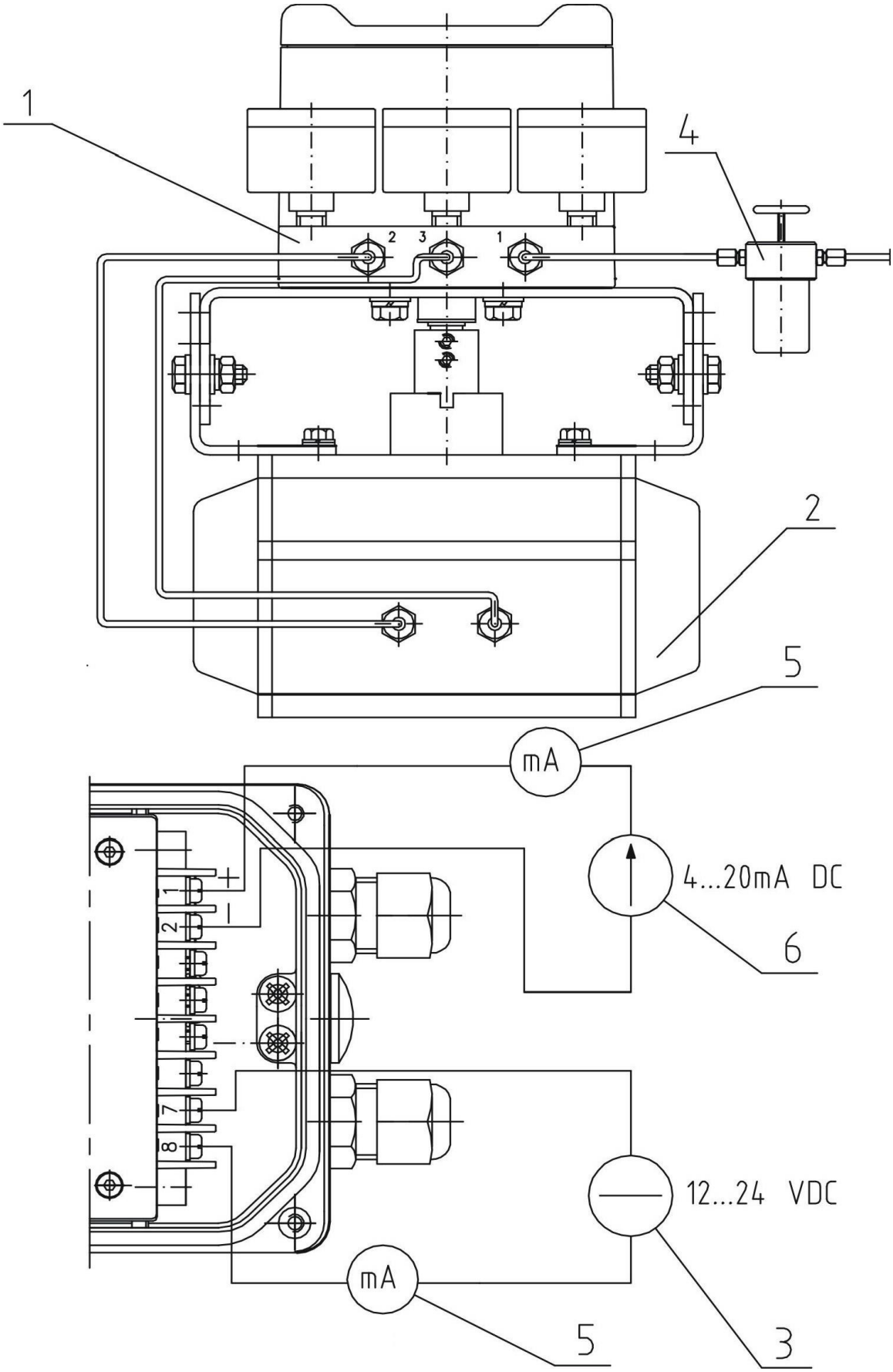


Рис. 18. Схема подключения для запуска позиционеров APIS-1X0 -... и APIS-2X0 -... поворотного привода одинарного / двойного действия)

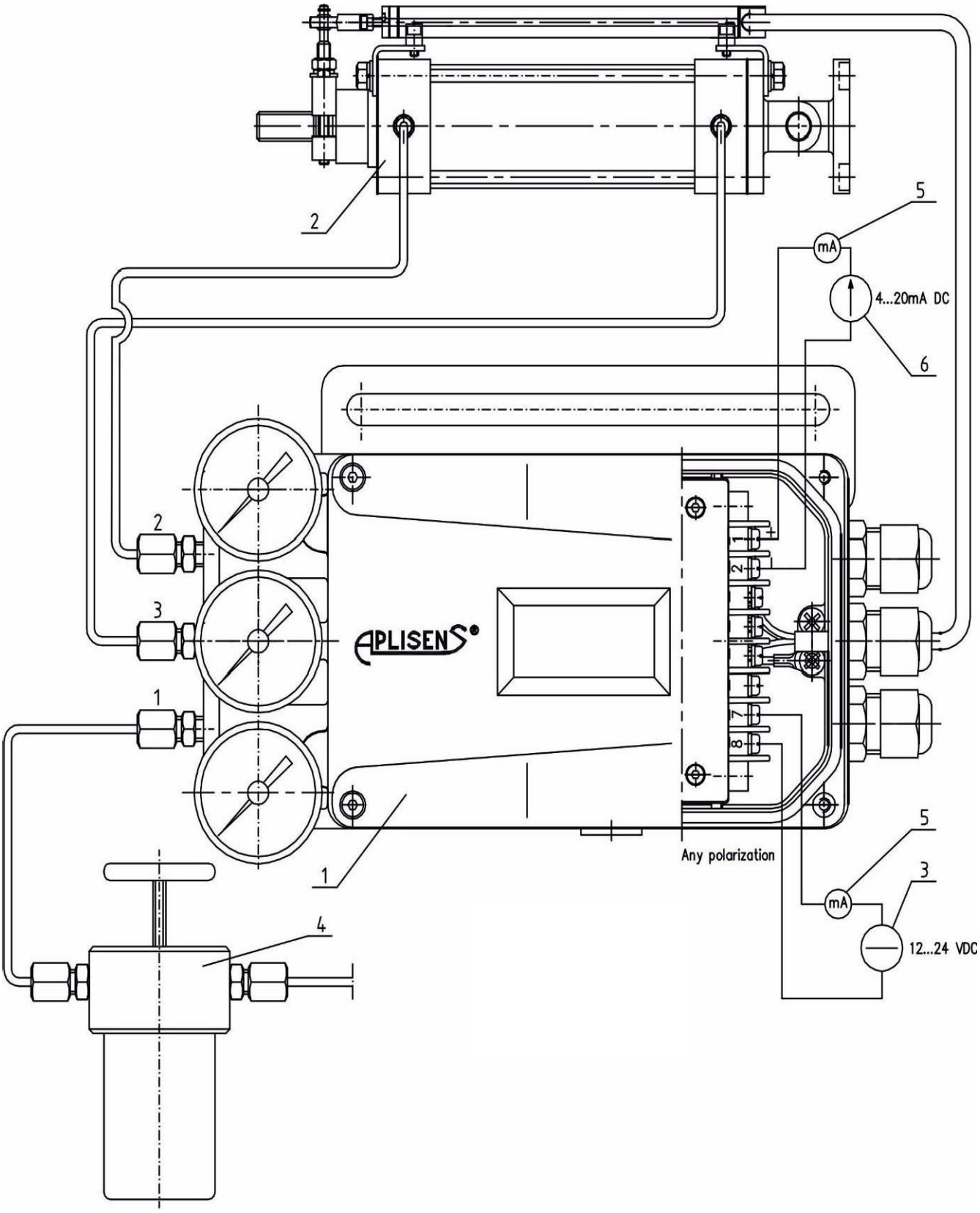


Рис. 19. Схема подключения для запуска позиционера APIS-2X1 -... и APIS-2X2-…
(линейный привод двойного действия)

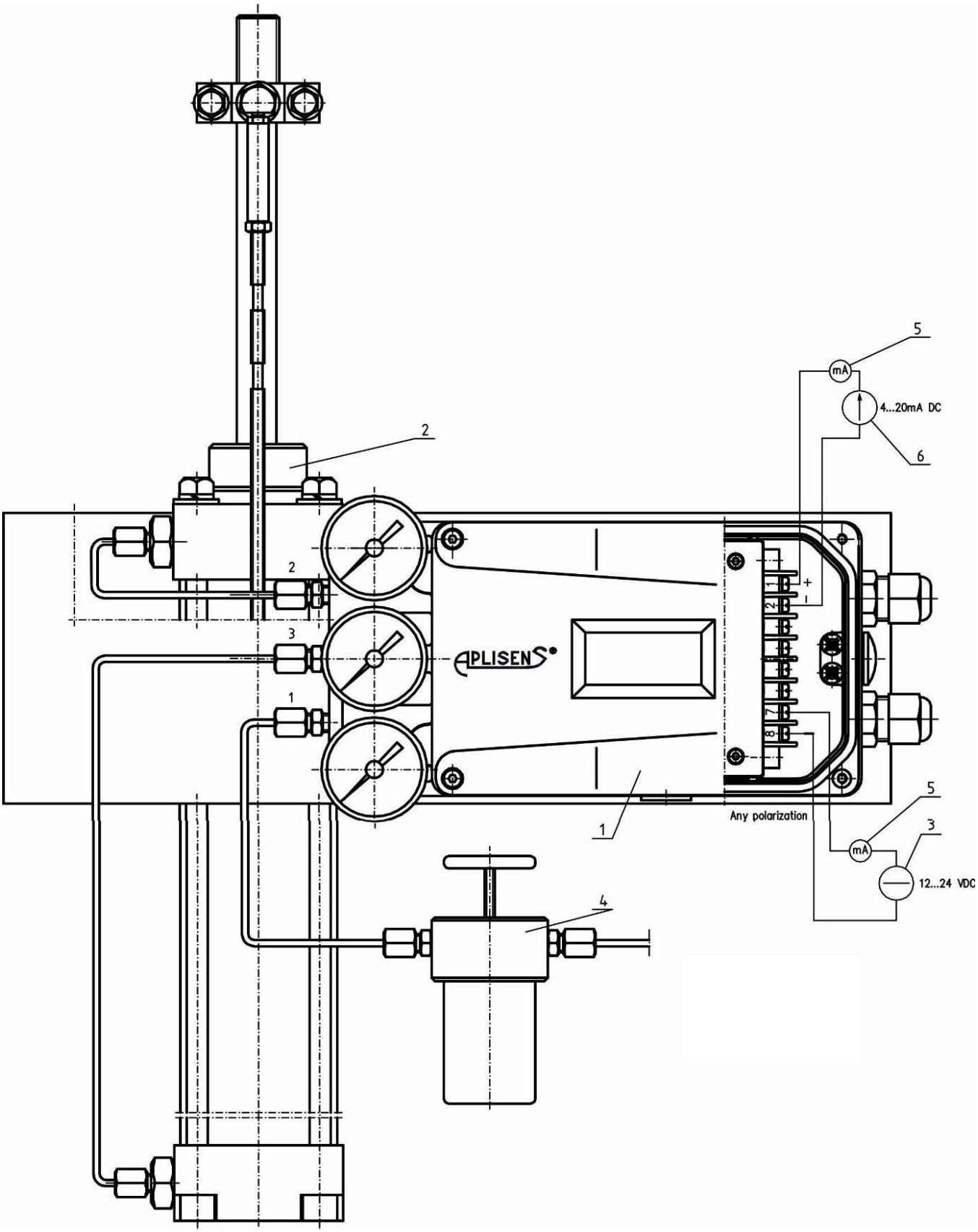
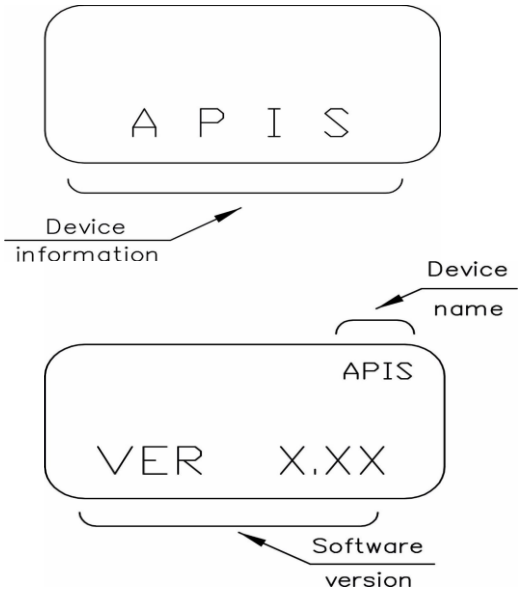
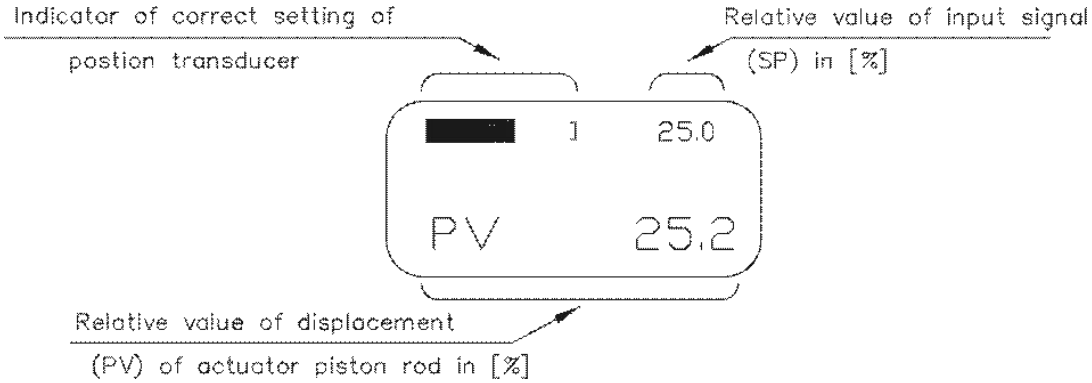


Рис. 20. Схема схемы подключения позиционера APIS-2X0 -... (линейный привод двойного действия)

Подайте входной сигнал со значением 8 ± 0,5 мА от источника постоянного тока. После этого на дисплее появится, например, следующая последовательность кадров:



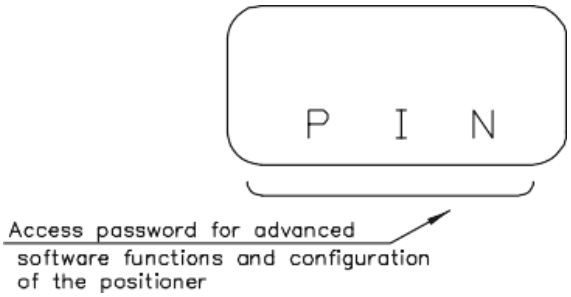


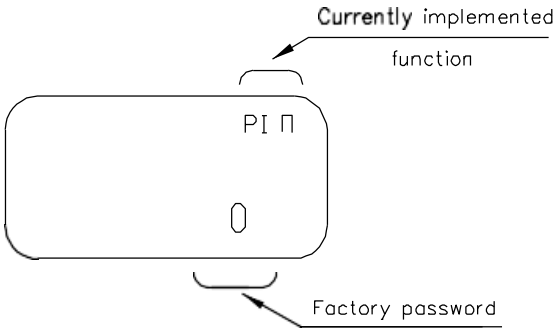
Эта информация после установки входного сигнала показывает, что мы находимся на первом сервисном уровне (нормальный режим работы).

C). С помощью регулятора давления (4) установить давление воздуха примерно 140 КПа (зависит от типа привода).

D). Далее переходим на второй сервисный уровень, т. е. в переходный режим. Для этого:

- - Нажмите клавишу ▲
- - Удерживая клавишу ▲, нажмите клавишу ▼
- - Отпустите клавишу ▲, затем клавишу ▼, на дисплее появляется символ функции ввода пароля PIN для перехода в режим конфигурирования, например:



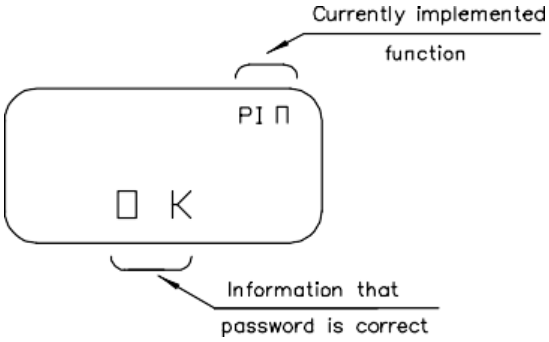


Эта надпись означает, что мы находимся на втором сервисном уровне (переходный режим).

- Нажмите клавишу ↵, на дисплее появится надпись

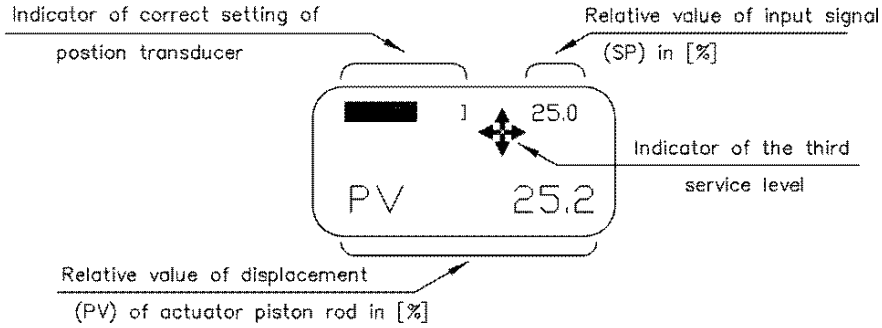
Если заводской пароль уже был изменен, его следует ввести с помощью кнопок ▲ и ▼

Подтвердите пароль кнопкой ↵ ; на дисплее появится следующее:



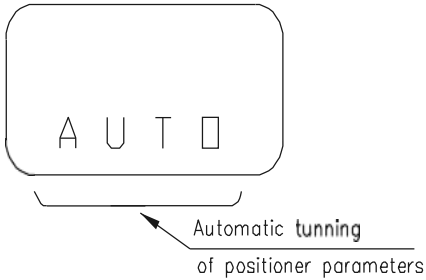
Подтвердите PIN, нажав клавишу ↵, на дисплее появляется надпись

Эта надпись исчезнет примерно через 1 секунду, затем на дисплее появляется следующая информация:

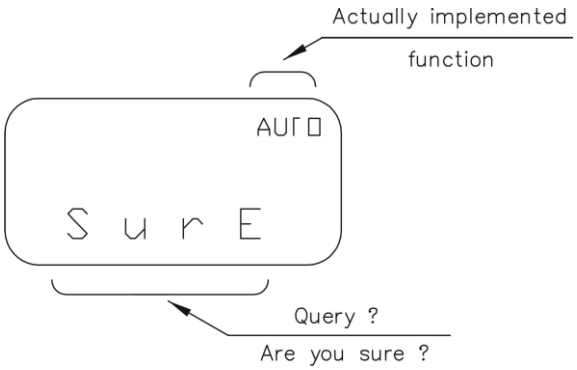


Эта информация после ввода и подтверждения PIN указывает, что мы находимся на третьем сервисном уровне (режим параметризации и конфигурирования).

Далее пользователь должен перейти к пункту AUTO на дисплее, нажав и / или удерживая



кнопку ▲ или ▼.

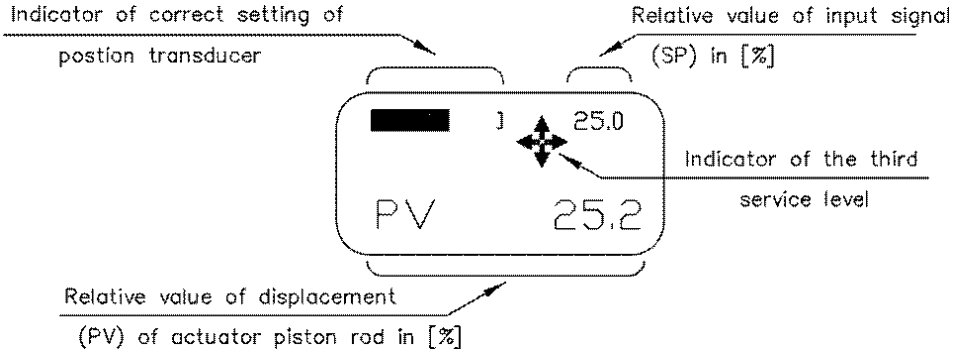


Нажмите клавишу ↵, на индикаторе появится надпись:

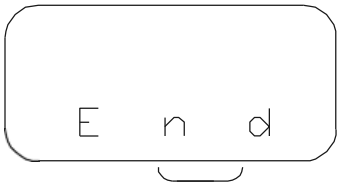
Нажмите кнопку ↵:

Дождитесь окончания операции автоматической настройки позиционера.

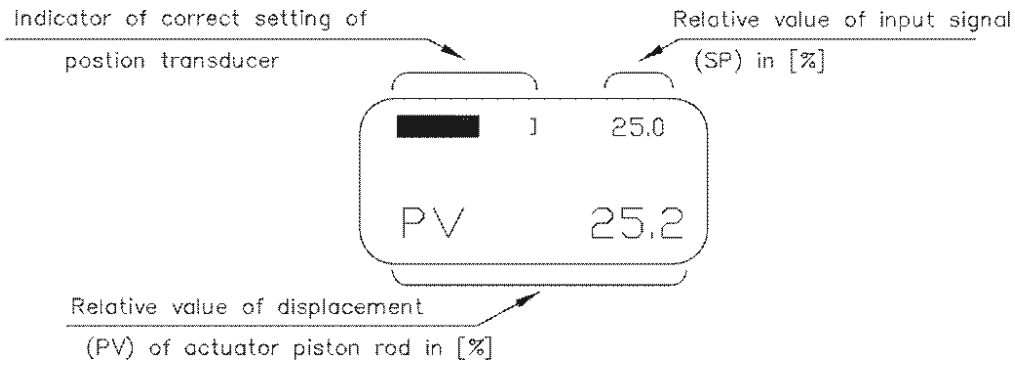
После завершения автоматической настройки параметров позиционера появится следующее



Нажмите кнопку ▲ один раз; на дисплее появится надпись:

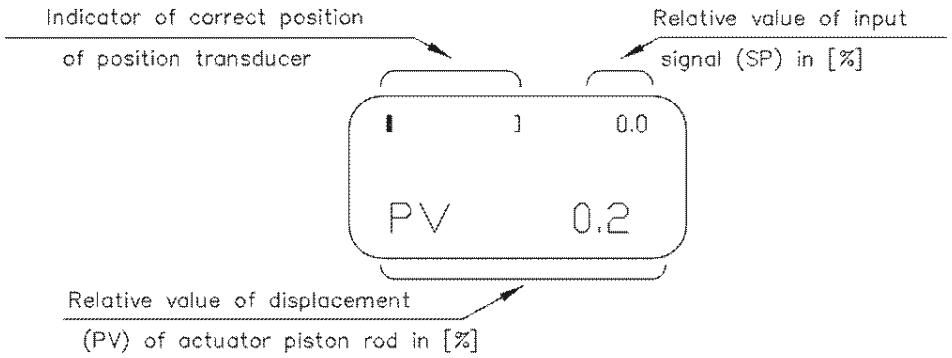


- Нажмите клавишу ↵, на дисплее появится надпись, например



Вышеуказанная информация после завершения функции **END** указывает, что мы находимся на первом сервисном уровне.

. Установите ток источника (6) 4 ± 0.01 мА, на дисплее должна появиться следующая информация:



Относительная величина смещения штока привода на дисплее должна быть равна 0 ± 0,4%.

Изменяя входной сигнал в диапазоне 4…20 мА проверьте функционирование позиционера, он должен работать без рывков и вибрации. Если это условие не выполняется, то пользователь должен соответствующим образом скорректировать параметры ПИД-регулятора, то есть параметры **kp**, **Ti**, **Td** и дополнительно параметр **RAMP**.

В случае исполнения APIS-2XX-…, нажмите. **PRESS. A**. и **PRESS. B**. Параметры также должны быть соответствующим образом скорректированы.

3.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ПОЗИЦИОНЕРА

Схема электрических соединений на рис. 21а)… е) (в зависимости от версии позиционера).

3.6.1. Схема электрических соединений позиционера для исполнений со встроенным (внутренним) датчиком перемещения применяется для исполнений APIS-XX0-….

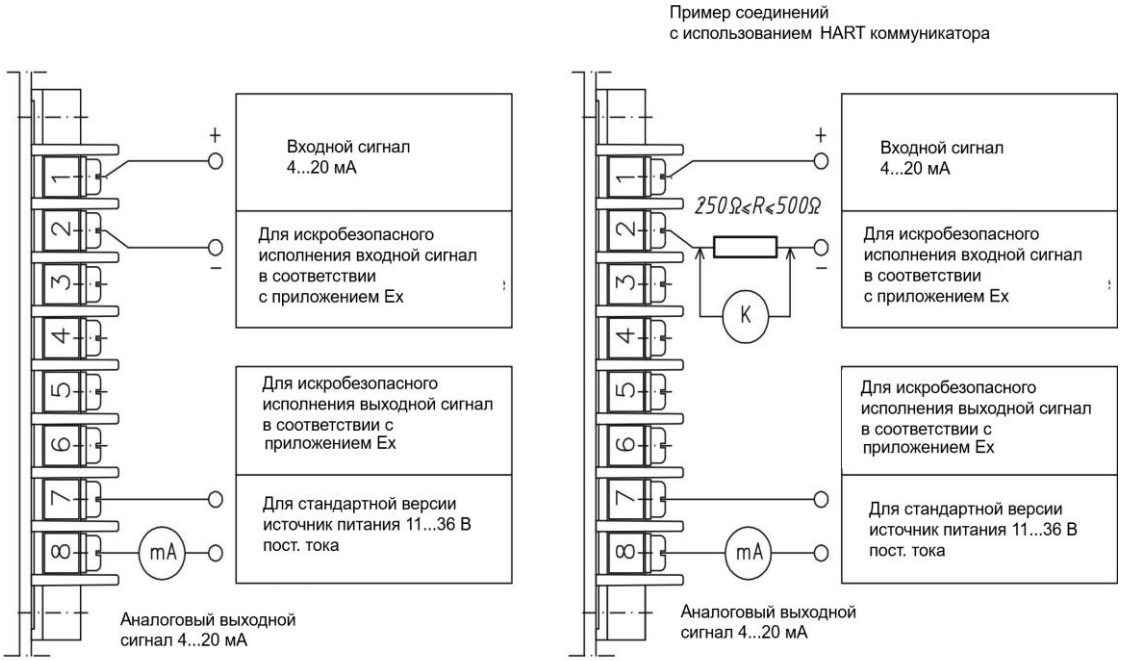


Рис. 21a. Схема электрических соединений версии позиционера со встроенным датчиком перемещения (положения)

3.6.2 Подключение электрических соединений позиционера для исполнения с внешним датчиком перемещения

(применяется для исполнений APIS-XX1-…, APIS-XX2-…, APIS-XX4-…)

В случае исполнения позиционера с внешним датчиком положения настоятельно рекомендуется выполнять электрические подключения в соответствии со следующими правилами:

a) Только одна клемма экрана кабеля датчика перемещения должна быть соединена с клеммой № 2 позиционера, как показано на рисунках 21b, c, d, e;

b) Если экран кабеля потенциометра гальванически соединен с корпусом потенциометра

(рис. 21c), то корпус потенциометра не должен быть заземлен (чтобы не нарушить токовую петлю).

c) Если вторая клемма экрана кабеля отделена от корпуса потенциометра (рис. 21b), то рекомендуется соединять корпуса позиционера и потенциометра с помощью внешнего провода.

В остальных случаях (рис. 21d, e) электрическое соединение между обоими корпусами обеспечивается общим заземлением

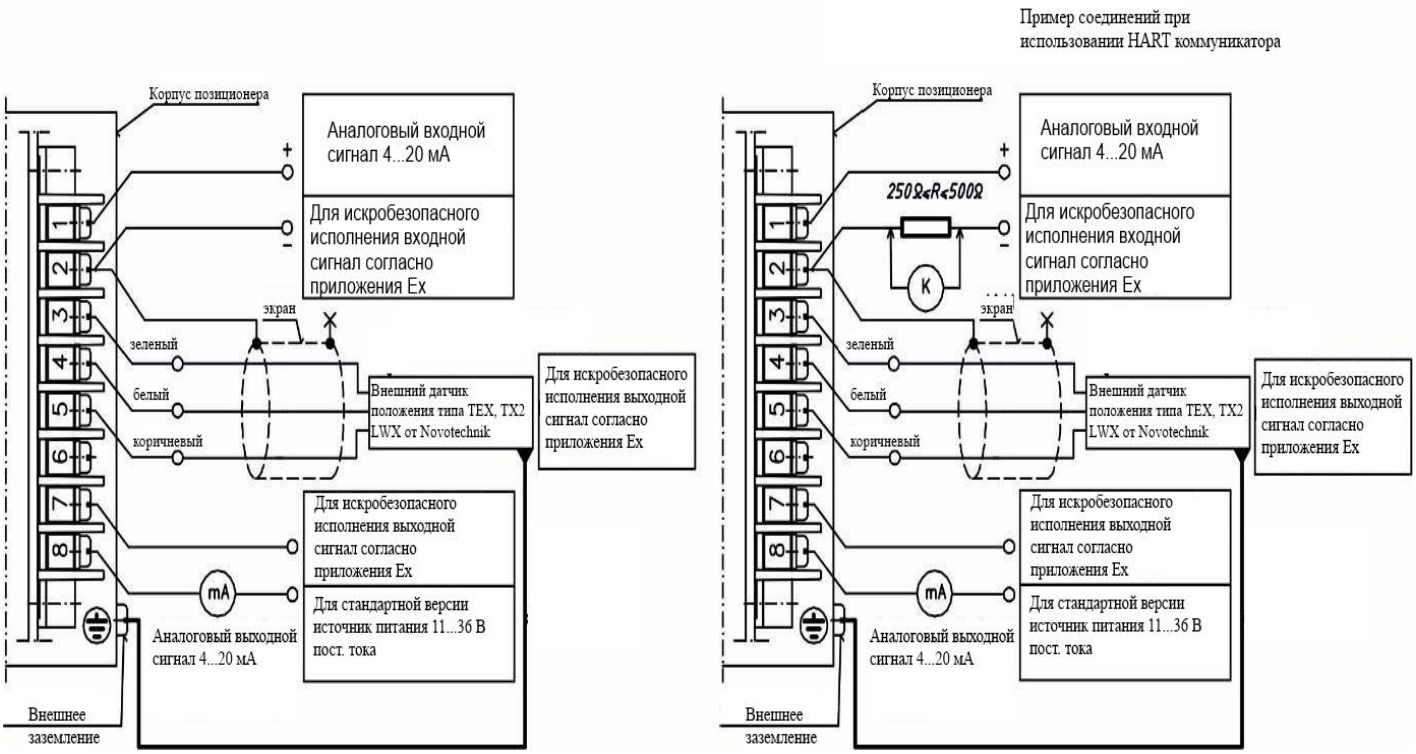


Рис. 21b. Место подключения для исполнений с внешним датчиком смещения, если:

- экран кабеля потенциометра отсоединен от корпуса потенциометра;
- датчик перемещения и позиционер гальванически развязаны. Обратите внимание, что в этом случае необходимо подключить оба корпуса с помощью внешнего провода

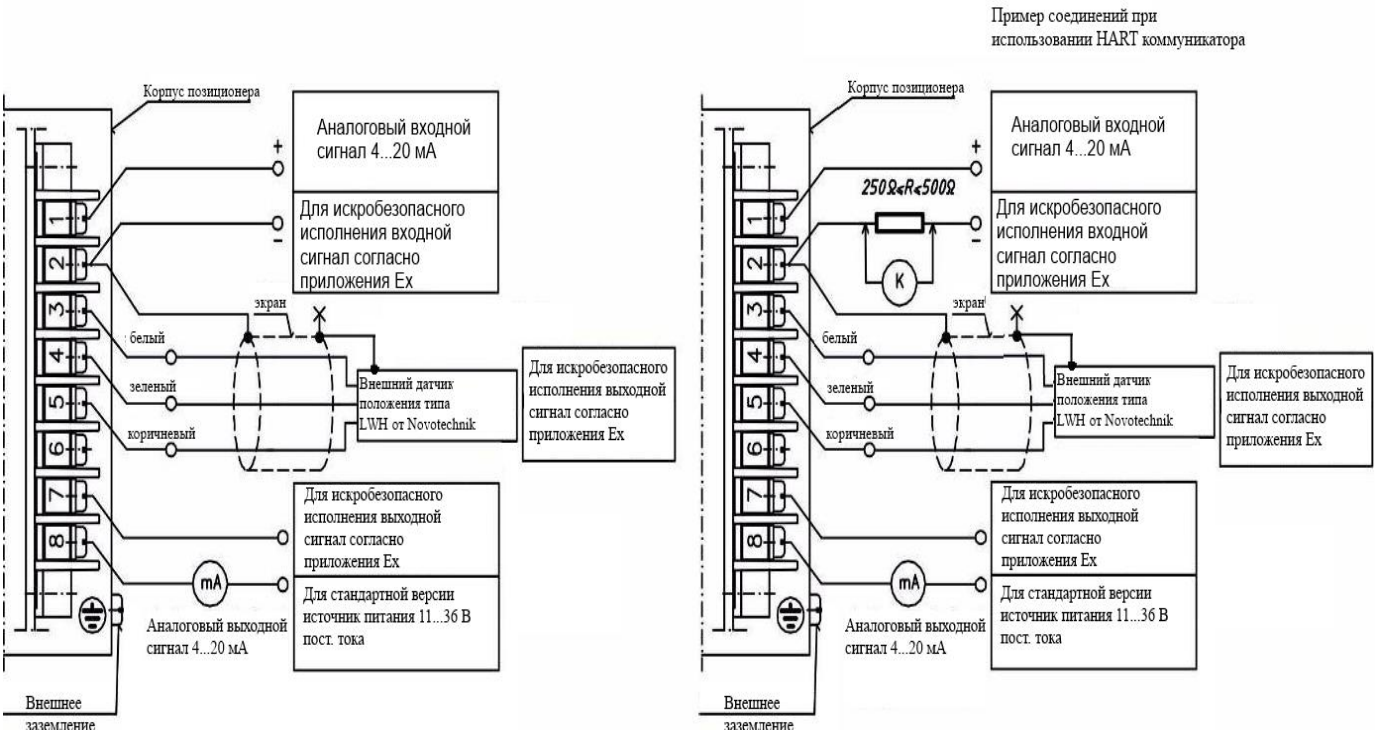


Рис. 21c. Подключение позиционера для исполнений с внешним датчиком положения, если:

- экран кабеля потенциометра гальванически связан с корпусом потенциометра;
- Корпуса потенциометра и позиционера электрически разделены

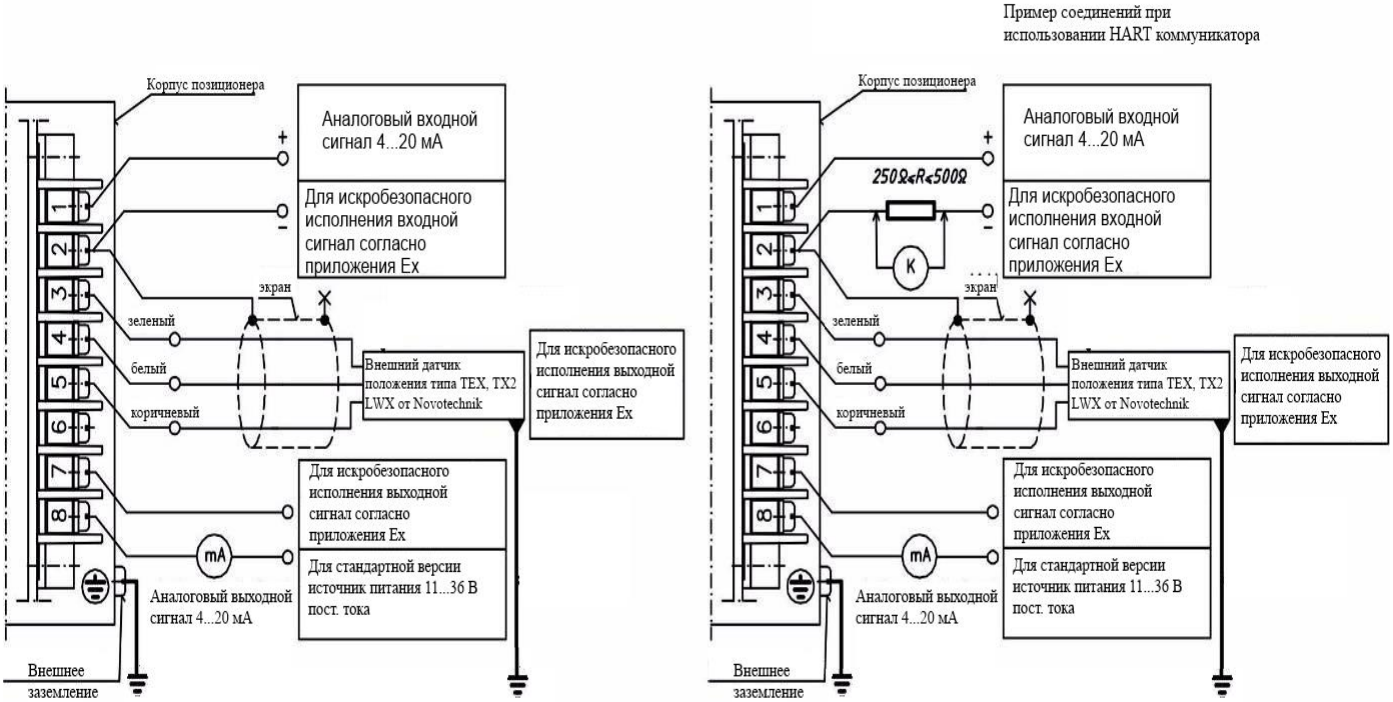


Рис. 21d. Подключение позиционера для исполнений с внешним датчиком смещения, если:

- экран кабеля потенциометра гальванически отсоединен от корпуса потенциометра;
- Корпуса потенциометра и позиционера электрически разделены

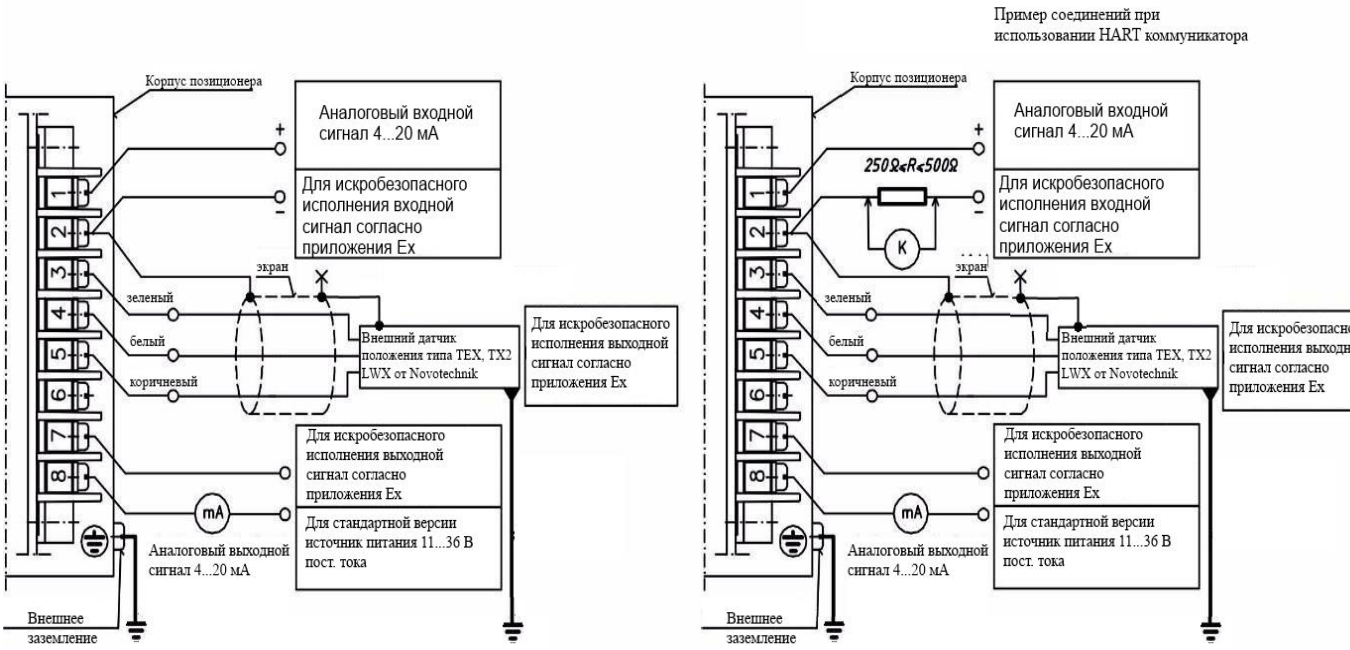


Рис. 21e Схема подключения позиционера для исполнений с внешним датчиком положения, если:

- экран кабеля гальванически связан с корпусом потенциометра;
- Корпуса потенциометра и позиционера электрически соединены и заземлены

3.7 ЗАПУСК ПОЗИЦИОНЕРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- Монтаж и пусконаладка должны производиться квалифицированным персоналом, прошедшим аттестацию и имеющим допуск к работе с оборудованием в области КИП и А, с соблюдением всех требований к монтажу устройств электромеханики и автоматики.

- Неправильный монтаж и конфигурация устройства может привести к некорректной работе, повреждению устройства или к несчастному случаю.

- Производить монтаж, эксплуатацию и обслуживание позиционера необходимо с учетом всех норм и предписаний, касающихся безопасности.

- В случае возникновения неисправности устройство необходимо демонтировать и передать в ремонт производителю или его уполномоченному представителю.

Правильно установленный и подготовленный к работе позиционер не требует во время работы никакого обслуживания за исключение периодического технического осмотра. Правильная работа зависит от надлежащей подготовки воздуха питания.

3.8 ДЕМОНТАЖ ПОЗИЦИОНЕРА.

Если необходимо демонтировать позиционер:

a) снизить давление питания до нуля;

b) отключить текущий входной сигнал (управление);

c) Отсоедините электрические проводники входного сигнала и пневматические трубки подачи давления и выхода от позиционера, обезопасьте пневматические наконечники позиционера от загрязнения

d) Отверните крепежные винты и снимите позиционер с поддержкой с привода или конструктивного элемента, на котором был установлен позиционер (относится к APIS-1X0-… с монтажным комплектом APIS-A0001-SS (SO) и APIS-A0002-SS (SO)

e) Снимите с привода:

- комплект удлинителей с зажимными кольцами (относится к APIS-1X0 -... с монтажным комплектом APIS-A0001-SS (SO) и APIS-A0002-SS (SO))

- набор плат с зажимными кольцами (относится к APIS-1X0 -... с монтажным комплектом APIS-A0000-SS (SO) и APIS-A0003-SS (SO)

- поддержка (относится к APIS-1X0-… и APIS-2X0-… с монтажным комплектом APIS-A0050-SS (SO))

- две опоры, датчик линейного перемещения, удлинительный рычаг и зажимное кольцо (относится к версии APIS-2X1-… с монтажным комплектом APIS-2X1-AXXXX-SS (SO)).

f) Демонтированные элементы из пункта д) необходимо прикрепить к позиционеру, таким образом чтобы исключить их потерю. Хранение и последующая упаковка позиционера и возможная пересылка должны производиться согласно установленным требованиям.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В ходе эксплуатации позиционера раз в полгода или чаще необходимо проверять герметичность пневматических линий, крепление пневматических разъемов.

Обнаруженные неисправности необходимо немедленно устранить. Для обеспечения должной чистоты рабочего воздуха периодически должен производится контрольный осмотр фильтров систем, находящихся в линии питания позиционера и при необходимости, их замена.

4.1 ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ

Таблица 2. Неисправности и методы их устранения

№	Неисправности	Причины неисправности	Методы устранения
1	Отсутствуют показания манометра давления питания	Редуктор питания неисправный или выключен. Неисправный манометр	Неисправности, возникшие вне позиционера. Заменить манометр
2	Манометр выходного давления – показания отсутствуют	Неисправный манометр	Заменить манометр
3	Нет информации на дисплее позиционера	Неисправен или выключен источник входного сигнала. Повреждены кабели входного сигнала. Входной сигнал < 3,2 мА	Неисправности, возникшие вне позиционера. Заменить кабели. Неисправности, возникшие вне позиционера.
4	Позиционер не реагирует на изменения входного сигнала. Выходное давление равно нулю	Повреждение линии или нет связи между электропневматическим преобразователем или датчиком положения и электронным блоком управления. Утечка в пневматических линиях на входе позиционера.	Проверить кабели и их подключение Устранить утечку

5	Привод не реагирует на изменение выходного давления с позиционера	Пережаты или повреждены трубки, соединяющие позиционер с приводом. Заедание привода или клапана	Заменить трубки. Неисправности, возникшие вне позиционера.
6	Нестабильная работа привода (вибрации штока привода)	Слишком высокий коэффициент усиления ПИД- регулятора, слишком малое значение Ti	Снизить значение коэффициента усиления регулятора Kp Увеличить Ti
7	Слишком медленное перемещение штока привода	Слишком высокое значение времени RAMP. Слишком высокое давление в камере A или B или в обеих камерах привода.	Уменьшите значение постоянной времени RAMP штока привода. Уменьшите значение PRESS A, PRESS b
8	Слишком быстрое перемещение штока привода	Низкое значение постоянной времени RAMP привода. Слишком низкое давление в камере A или B или обеих камерах привода.	Увеличить значение постоянной времени RAMP привода. Увеличьте значение PRESS A, PRESS b

Все ремонтные работы должны производиться заводом- производителем или авторизированным сервисным центром. В случае устранений неисправностей третьими лицами производитель не несет ответственности за безопасность и правильную работу устройства.

4.2 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Таблица 3. Список запасных частей.

№ поз. на рис. 22	Название детали	Код заказа	Комментарии
1	Электропневматический преобразователь	APIS-H001-100	Исполнение APIS-XXX-…-RSt-
2	Электронный модуль	APIS-B121-110	Исполнение APIS-1X0-…-RSt-
		APIS-B121-100	Исполнение APIS-2X0-…-RSt-
		APIS-B122-210	Исполнение APIS-1X4-…-RSt-
		APIS-B122-200	Исполнение APIS-2X1-…-RSt- и APIS-2X2-…--RSt-
		APIS-B121-300	Исполнение APIS-2X3-…-RSt-
3	Манометр: корпус - сталь, цвет – черный, стеклянная панель	M40T-2,5-NPT1/8”; 0-1 МПа	Исполнение APIS- XXX-… RSt-M1

4	Манометр: корпус – нержавеющая сталь, стеклянная панель	M40T-2,5-NPT1/8”; 0-1МПа	Исполнение APIS- XXX-…RSt -M2
5	Манометр из нержавеющей стали, стекло	RCh 40-3rm, rear central connector, range 0…1 МПа	Исполнение APIS- XXX-…RSt -M3
6	Уплотнение	APIS-H001-200	Исполнение APIS- XXX-… RSt
7	Линейный преобразователь перемещения	APIS-H002-…	Не видно на рис. 22, относится к APIS-2X1 -...- RSt -... Пожалуйста укажите ход и диаметр штока поршня привода при заказе
8	Уплотнение	ON 145x3	Исполнение APIS- XXX-… RSt

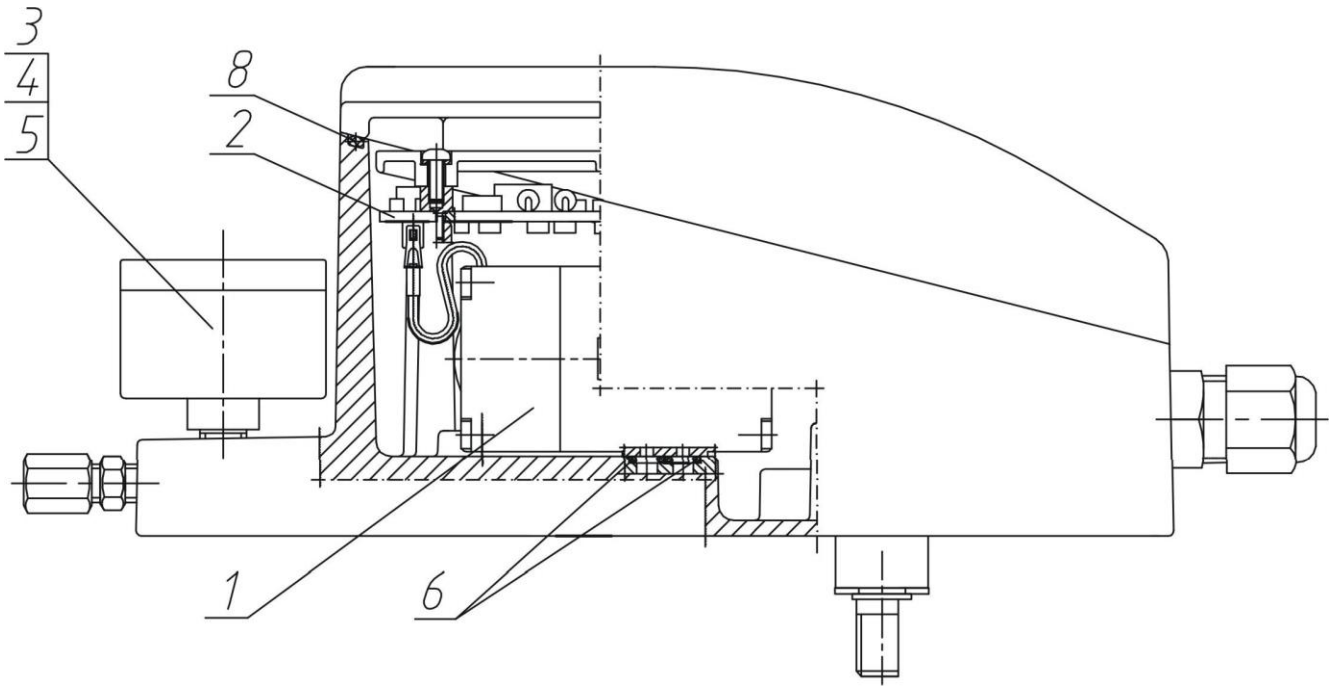


Рис. 22. Позиционер типа APIS. Нахождение основных частей, перечисленных в таблице 3

4.3 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

С учетом условий, изложенных далее, компания «АПЛИСЕНС» гарантирует, что поставленное оборудование не имеет дефектов материалов и соответствует спецификациям, опубликованным на момент отгрузки его с завода-производителя.

Гарантии сохраняются на срок, определенный заводом-изготовителем, с даты продажи, указанной в паспорте на каждое изделие, имеющее номер завода-изготовителя. На изделия, не имеющие номера завода изготовителя, срок гарантии исчисляется с даты выписки счета-фактуры на поставку товара.Настоящие гарантии предоставляются компанией «АПЛИСЕНС» на основании следующих условий:

Компания «АПЛИСЕНС» не несет ответственности за любые дефекты в оборудовании, возникшие в процессе эксплуатации по причине неточной информации, предоставленной заказчиком при подборе оборудования.

Компания АПЛИСЕНС» не несет ответственности за любые дефекты в оборудовании, связанные с: естественным износом, механическими повреждениями, преднамеренными повреждениями, небрежностью, несоблюдением предоставленных компанией «АПЛИСЕНС» инструкций и рекомендаций (устных или письменных) по монтажу и правилам эксплуатации оборудования, использованием его в нестандартных режимах, переделками или ремонтом, проведенными без письменного согласования с компанией «АПЛИСЕНС».

Компания «АПЛИСЕНС» не несет ответственности по данной гарантии (или любой другой гарантии или обязательствам), если оплата за поставленное оборудование не внесена к дате, указанной в согласованном контракте на поставку.

Компания «АПЛИСЕНС» не несет ответственности за любой ремонт и внесение изменений в конструкцию, сделанные не уполномоченным на это персоналом, поскольку это может полностью нарушить метрологические характеристики и характеристики безопасности оборудования.

Все обязательства, условия и гарантии (подразумеваемые или явно оговоренные) компании «АПЛИСЕНС», отличные от гарантий, изложенных в действующих на данный момент гарантийных обязательствах компании «АПЛИСЕНС», касающиеся качества оборудования и/или соответствия его назначению, исключаются.

Любые претензии заказчика, основанные на любых дефектах качества или состояния оборудования или несоответствия его характеристик спецификациям, принимаются компанией «АПЛИСЕНС» в течение 30 дней с даты поставки.

В случае любых претензий в отношении оборудования, касающихся дефектов в качестве или состоянии этого оборудования и несоответствия его характеристик спецификациям, предъявленных заказчиком компании «АПЛИСЕНС» в пределах установленного для данного оборудования срока с даты поставки оборудования, и в соответствии с настоящими условиями, компания «АПЛИСЕНС» будет обязана заменить оборудование (или его соответствующую часть) безвозмездно, или, по усмотрению компании, возместить клиенту стоимость этого оборудования. (или пропорциональную часть его стоимости). Другой ответственности по отношению к клиенту компания «АПЛИСЕНС» не несет.

Количество оборудования, указанное в извещении компании «АПЛИСЕНС» об отправке или в другом транспортном документе, является окончательным, за исключением случаев, когда заказчик дал уведомление о расхождениях в количестве в течение 10 дней после получения оборудования и предоставил компании «АПЛИСЕНС» возможность пересчитать

оборудование до того, как оно будет введено в эксплуатацию или продано. В случае обнаружения расхождений по количеству оборудования, указанного в товарной накладной, с количеством полученного оборудования, или нарушения транспортной упаковки, заказчик обязан составить акт с представителями транспортной компании и известить об обнаруженных расхождениях и повреждениях в компанию «АПЛИСЕНС».

Прием оборудования по рекламации в течение гарантийного срока, осуществляется строго при наличии паспорта изделия (если изделие имеет заводской номер) и рекламационного акта с указанием причин невозможности дальнейшей эксплуатации изделия, а также указанием полной комплектации данного изделия, подписанного уполномоченными лицами заказчика.

После поступления оборудования в адрес компании «АПЛИСЕНС» она в течение пяти рабочих дней обязана дать заказчику предварительную информацию о возможности гарантийного или не гарантийного ремонта, стоимости и сроках их выполнения.

Расходы по доставке оборудования от заказчика для выполнения гарантийного ремонта и обратной доставке оплачивает компания «АПЛИСЕНС». В не гарантийном случае оплату расходов по транспортировке оборудования несет заказчик.

В гарантийном случае компания «АПЛИСЕНС» производит ремонт дефектного оборудования, или заменяет его на новое, по своему усмотрению, с сохранением всех первоначальных эксплуатационных качеств оборудования.

В не гарантийном случае компания по запросу заказчика может предоставить оценку стоимости ремонта оборудования. Все действия по ремонту или замене оборудования в этом случае производятся только после согласования с заказчиком и 100% оплаты им стоимости ремонта.

При любых условиях прохождения процедуры рекламации, оборудование возвращается заказчику с отметкой о проведенных процедурах, сопроводительным письмом, отметкой о поверке (если такая предусмотрена) и указанием срока гарантии завода-изготовителя в соответствии с начальными условиями поставки оборудования.

Компания "АПЛИСЕНС" не несет ответственности за потерю прибыли или упущенную выгоду, возникшую вследствие поставки оборудования ненадлежащего качества, упущений ее сотрудников, агентов, представителей при подборе оборудования, за исключением случаев смерти или вреда здоровью людей.

Производитель: APLISENS S.A., Польша.
Адрес: 03-192 Warszawa, ul. Morelowa, 7. Tel.: 022 814-0777, Fax: 022 814-0778.
Официальный представитель в России: ООО «АПЛИСЕНС», Россия.
Адрес: 142450, Московская обл., Ногинский р-н., г. Старая Купавна, ул. Придорожная, д. 34.
Тел.: +7(495) 989-2276; 8(800) 700-2276 (бесплатный звонок из России).
Сайт: www.aplisens.ru. E-mail: info@aplisens.ru