

### Применение

Позиционер простого или двойного действия для пневматических исполнительных блоков, задающей величиной которых является пневматический стандартный сигнал в диапазоне от 0,2 до 1 бар или от 3 до 15 пси (тип 3766) или электрический стандартный сигнал от 4(0) до 20 мА или от 1 до 5 мА (тип 3767)

**Номинальный ход от 7,5 до 120 мм или угол поворота до 90°**



Позиционеры обеспечивают заданное согласование положения исполнительного блока (управляемая величина  $x$ ) и управляющего сигнала (задающая величина  $w$ ). Эти приборы сопоставляют управляющий сигнал управляющего или регулирующего устройства с положением исполнительного блока и управляют пневматическим давлением сервопривода ( $p_{st}$ ) в качестве выходной величины  $y$ .

Для приводов с двойной функцией при помощи инверсного усилителя выводятся два давления исполнительного импульса с противоположными направлениями. Эти позиционеры обладают рядом специфических свойств:

любое монтажное положение, возможность использования как в нормальном режиме, так и в режиме разделенного диапазона, выгодные динамические характеристики, пренебрежимо малое влияние вспомогательной энергии, регулируемый диапазон  $P$ , адаптируемая подача воздуха, малый расход вспомогательной энергии, особо малое влияние тряски, компактное исполнение, не требующее больших усилий для техобслуживания.

Исполнение для взрывоопасных производств с взрывозащитой типа «Искробезопасность EEx ia IIT6» для электрических цепей магнитных клапанов, сигнализаторов положения и сенсорных выключателей, а также для цепи сигнализации типа 3767 (структуру полученных допусков по взрывозащите см. последнюю страницу). Возможна поставка специального исполнения с корпусом из стали CrNiMo.

Монтаж непосредственно на сервоприводе тип 3277 (рис. 3)

Монтаж на сервоприводах согласно DIN IEC 534-6 (р. 2).

Монтаж на поворотных сервоприводах согласно директиве VDI/VDE 3845 (рис. 4), для приводов с двойной функцией с использованием инверсного усилителя.

**Монтаж непосредственно на сервоприводе обладает следующими преимуществами (рис. 3)**

- Прочное и точное в механическом отношении соединение привода и позиционера; при транспортировке не нарушается юстировка.
- Защита съема хода от прикосновения и внешних воздействий; и, тем самым, выполнение требований согласно UVV (VBG 5).
- Простое пневматическое соединение между приводом и позиционером.
- Предварительная установка блока: привод с позиционером.

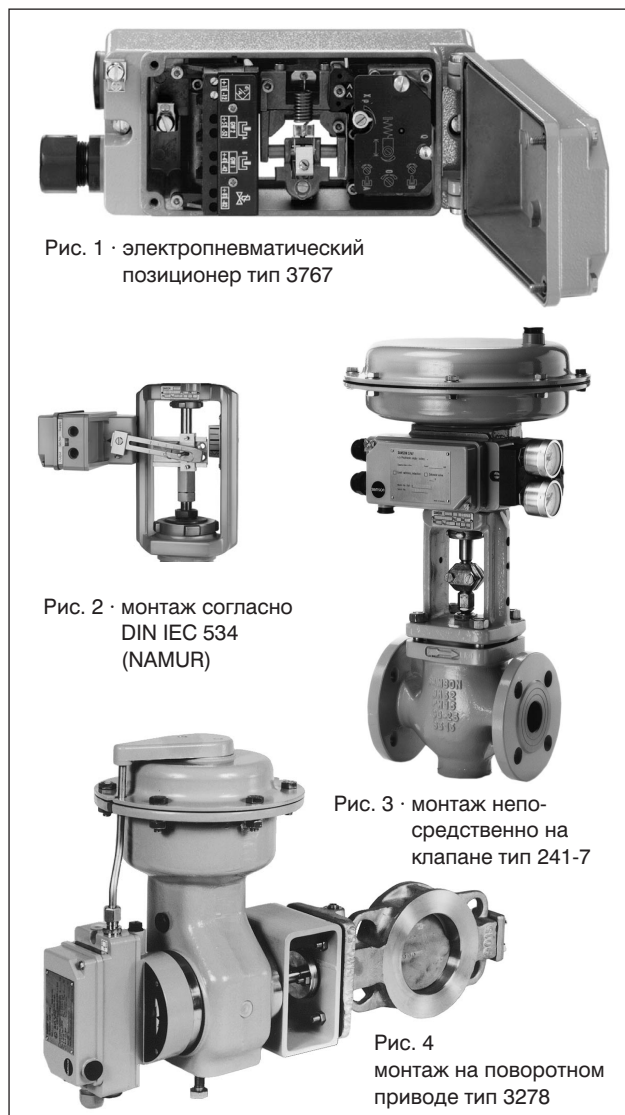


Рис. 1 · электропневматический позиционер тип 3767

Рис. 2 · монтаж согласно DIN IEC 534 (NAMUR)

Рис. 3 · монтаж непосредственно на клапане тип 241-7

Рис. 4 · монтаж на поворотном приводе тип 3278

По желанию поставка с манометром для индикации данных по приточному воздуху и рабочему давлению сервопривода (шкала от 0 до 6 бар и от 0 до 90 пси). Подробно о выборе и использовании позиционеров, преобразователей положения, датчиков сигнала граничного состояния и магнитных клапанов см. обзорный лист T8350.

## Принцип действия (рис. с 5 по 7)

Пневматический позиционер тип 3766 (рис. 5) и электропневматический (i/p-) позиционер тип 3767 (рис. 6) различаются лишь тем, что у i/p-позиционера имеется дополнительный блок преобразования (E).

У позиционера тип 3767 (рис. 6) сигнал постоянного тока  $i$ , поступающий из устройства регулирования, проходит через подвижную катушку (E2), находящуюся в поле постоянного магнита (E1). На балансире (E3) сила подвижной катушки, пропорциональная току  $i$ , сравнивается с силой скоростного напора, которую образует на сопле-заслонке (E) струя из сопла (E6). С изменением сигнала тока пропорционально меняется и давление  $p_e$ , подводимое в пневматическую систему управления.

У подъемных клапанов ход и, тем самым, положение клапана, передается посредством штифта (1.1) на считывающий рычаг (1) и определяет усилие измерительной/калиброванной пружины (4). – При монтаже на поворотных арматурах на переднем конце рычага (1) прикрепляется считывающий ролик (20) (рис. 7). Поворот приводного вала (21) поворотного привода преобразуется посредством дискового кулачка (22) и считывающего ролика (20) в движение подъема, необходимое для пневматической системы управления позиционеров.

Позиционеры работают по методу компенсации усилий. Усилие измерительной/калиброванной пружины (4) сравнивается с перестановочным усилием, которое образуется давлением  $p_e$  на измерительной мембране (5). При изменении управляющего сигнала, давления воздуха (P) или положения рычага (1) мембранный рычаг (3), выполненный в виде сопла-заслонки, начинает двигаться и изменяет расстояние до сопла (2.1 или 2.2). Положение поворотной платы для направления воздействия (7) определяет, которое из двух сопел будет задействовано.

Приточный воздух поступает в пневматический усилитель (10) и регулятор давления (9). Регулируемая вспомогательная энергия проходит через дроссель  $X_p$  (8) и сопло (2.1. или 2.2) на мембранный рычаг (3). В результате изменения управляющего сигнала или положения рычага (1) изменяется давление перед усилителем (10) и после него. Подаваемое усилием рабочее давление сервопривода ( $p_{st}$ ) проходит через объемный дроссель (11) на пневматический сервопривод, в результате чего мембрана или, соответственно, исполнительный поршень принимают положение, соответствующее заданному параметру.

Если позиционеры монтируются на пневматический поворотный привод двойного действия (без пружины), то рабочее давление сервопривода ( $p_{st}$ ) следует подвести к **инверсному** усилителю. Усилитель выводит два давления исполнительного импульса с противоположными направлениями ( $p_{st1}$  и  $p_{st2}$ ).

Регулируемые дроссели  $X_p$  (8) и Q (11) предназначены для оптимизирования контура позиционного регулирования. – Для адаптации положения исполнительного органа к управляющему сигналу используются установочные винты (6.1 и 6.2). Для иных режимов работы, например, режима разделенного диапазона, возможно изменение нулевой точки и диапазона задающего значения.

## Направление воздействия

При возрастании задающего значения ( $p_e$ ) рабочее давление сервопривода ( $p_{st}$ ) может быть возрастающим (направление >>) или убывающим (направление <<). Направление воздействия определяется и указывается на поворотной плате (7). Возможно последующее изменение направления воздействия.

## Пояснения к рис. с 5 по 7

1 рычаг	<b>E блок преобразователя i/p</b>
1.1 штифт	E1 постоянный магнит
1.2 поворотная ось	E2 подвижная катушка
2.1 сопло (>>)	E3 балансир
2.2 сопло (<<)	E4 подпятник в виде крестообразных ленточек
3 мембранный рычаг (сопло-заслонка)	E5 пружина
4 измерительная пружина	E6 сопло
5 измерительная мембрана	E7 сопло-заслонка
6.1 установочный винт (диапазон)	E8 входной дроссель
6.2 установочный винт (нулевая точка)	E9 демпфирование
7 поворотная плата для напр. возд.	E10 защитный диод
8 дроссель $X_p$ (усиление)	
9 регулятор давления	
10 усилитель	20 считывающий ролик
11 объемный дроссель Q	21 приводной вал
12 магнитный клапан (опция)	22 кулачковый диск

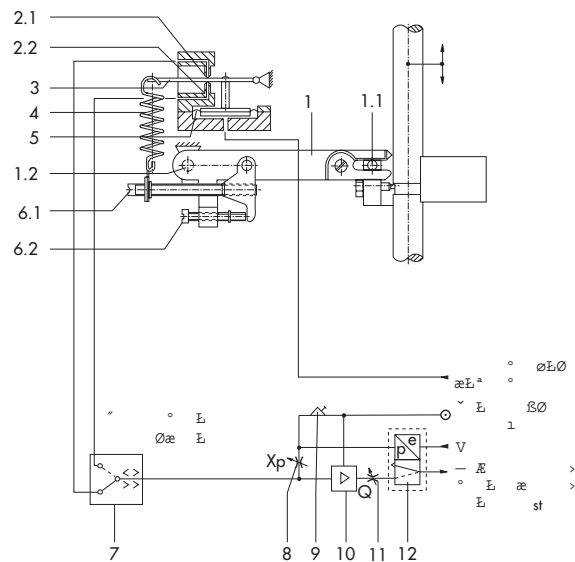


Рис. 5 · функциональная схема позиционера тип 3766 (соединение считывающего рычага при монтаже непосредственно на пневматическом сервоприводе тип 3277)

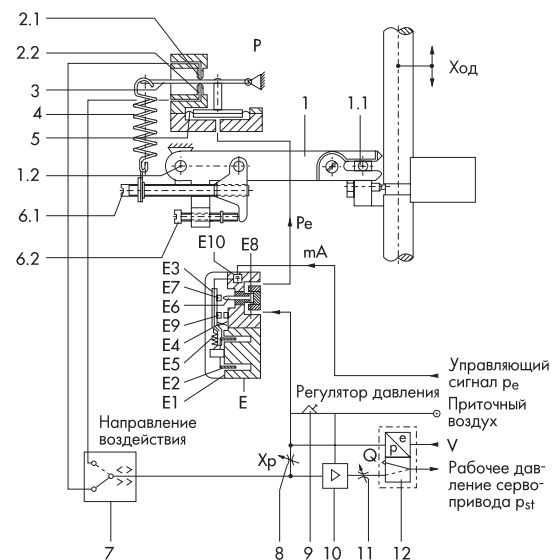


Рис. 6 · функциональная схема позиционера тип 3767

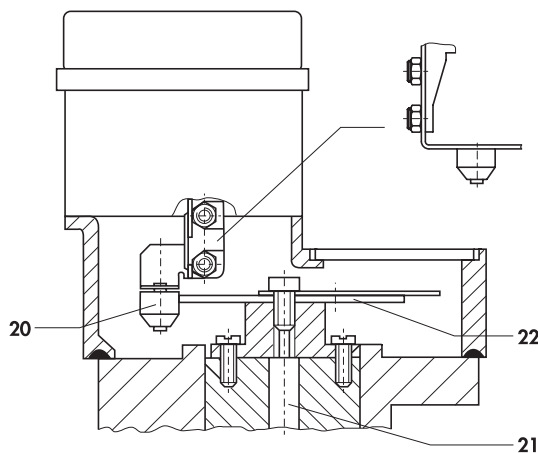


Рис. 7 · передача поворотного движения на позиционер

**Таблица 1 · технические характеристики · давление указано в бар (избыточное давление)**

<b>Позиционер тип 3766 и тип 3767</b>					
Диапазон хода		при монтаже непосредственно на приводе тип 3277: 7,5 ... 30 мм			
		при монтаже согласно DIN IEC 534 (NAMUR): 7,5 ... 120 мм			
Угол поворота		в зависимости от дискового кулачка 70°, 75° или 90°			
Задающая величина w тип 3766	выходной сигнал бар (пси)	0,2 ... 1 бар (3 ... 15 psi)			
	диапазон бар (пси)	0,4 ... 0,8 бар (6 ... 12 psi)			
	перегрузка до макс.	2 бар (29 psi)			
Задающая величина w тип 3767	выходной сигнал	4(0) ... 20 мА		или 1 ... 5 мА	
	диапазон	8 ... 20 мА		2 ... 4 мА	
	перегрузка до макс.	200 Ω		880 Ω	
Давление питания		приточный воздух от 1,4 ... 6 бар (20 ... 90 пси)			
Рабочее давл. сервопривода p <sub>st</sub> (выход)		ограничиваемое в пределах от 0 до ок. 2,5 и от 0 до 6 бар (0 ... ок. 35 и 0 ... 90 пси)			
Характеристика		линейная (основная форма характеристики) отклонение от характеристики при установке фиксированного значения: ≤ 1 %			
Гистерезис		≤ 0,3 %			
Чувствительность срабатывания		≤ 0,1 %			
Направление воздействия		обратимое			
Зона пропорциональности X <sub>p</sub>		0,5 ... 2,5% (коэффициент пропорциональности K <sub>p</sub> : > 200 ... 40)			
Расход воздуха		при давлении приточн. воздуха 1,4 бар		при давлении приточного воздуха 6 бар	
		Тип 3766	≤ 200 л <sub>н</sub> /ч		≤ 200 л <sub>н</sub> /ч <sup>1)</sup>
	Тип 3767	≤ 280 л <sub>н</sub> /ч		≤ 280 л <sub>н</sub> /ч	
Подача воздуха	на привод	3,0 м <sub>н</sub> <sup>3</sup> /ч		8,5 м <sub>н</sub> <sup>3</sup> /ч	
	удаление воздуха из привода	4,5 м <sub>н</sub> <sup>3</sup> /ч		14,0 м <sub>н</sub> <sup>3</sup> /ч	
Допустимая темп. окружающей среды		-20 °C ... +80 °C (...70 °C с сигнализатором положения) <sup>2)</sup>			
Влияние		температуры: ≤ 0,3 %/10 К; – давления питания: ≤ 1% между 1,4 ... 6 бар			
Влияние тряски		между 10 и 150 Гц и при 4 г влияния нет			
Взрывозащита <sup>2)</sup>		Взрывозащита EEx ia IIC			
Вид защиты		IP 54 (специальное исполнение IP 65)			
Вес		ок. 1 кг			
Дополнительные устройства					
<b>Конечные контакты</b>					
2 индуктивных щелевых инициатора		Тип SJ 2-SN			
Цепь управляющего тока		показатели в соответствии с подключённым транзисторным реле			
Зона нечувст. при номинальном ходе		≤ 1 %			
<b>Магнитный клапан</b>					
Вход		бинарный сигнал постоянного напряжения			
Номинальный сигнал		6 В DC	12 В DC	24 В DC	
Сигнал «0» (притягивания нет) <sup>3)</sup>		≤ 1,2 В	≤ 2,4 В	≤ 4,7 В	
Сигнал «1» (притягивание) <sup>4)</sup>		≥ 5,4 В	≥ 9,6 В	≥ 18,0 В	
Максимально допустимый сигнал		28 В	25 В	32 В	
Сопrotивление катушки R <sub>i</sub> при 20 °C		2909 Ω	5832 Ω	11714 Ω	
Расход возд. в установившемся режиме		Дополнительно к позиционеру "выкл." ≤ 60 л <sub>н</sub> /ч – "вкл." ≤ 10 л <sub>н</sub> /ч <sup>1)</sup>			
Время закрытия (показатель- K <sub>v</sub> s 0,14)	привод тип 3277	120 см <sup>2</sup>	240 см <sup>2</sup>	350 см <sup>2</sup>	700 см <sup>2</sup>
	0,2 ... 1 бар	≤ 0,5 с	≤ 0,8 с	≤ 1,1 с	≤ 4 с
	0,4 ... 2 бар	≤ 0,5 с	≤ 2 с	≤ 2,5 с	≤ 8 с
	0,6 ... 3 бар	6)	≤ 1 с	≤ 1,5 с	≤ 5 с
Аналоговый датчик положения	Выход	4 ... 20 мА			
	допустимая вторичная нагрузка	$R_B = \frac{U_s - 12 V}{20 mA}$			
	Напряжение питания	двухпроводная сеть 24 В			
		диапазон напряжения 12 ... 45 В		Устройство позиционного квитирования допускается устанавливать только в электрической цепи с сертификатом искробезопасности <sup>5)</sup>	

1) при минимально установленном регуляторе давления

2) специальное исполнение: до -40 °C на заказ (у приборов во взрывозащитном исполнении см. таблицу 4)

3) сигнал постоянного напряжения при -25 °C

4) сигнал постоянного напряжения при +80 °C

5) например, при помощи разделителя питания SAMSOMATIC тип 994-0103-cs-412 или разделитель постоянного тока тип 994-0103-ctmc-0303-5

6) привод 120 см<sup>2</sup> во всех диапазонах рабочего давления сервопривода: ≤ 0,5 с

**Таблица 2 · Технические характеристики для взрывозащиты EEx ia IIC**

I/p-преобразователь (только тип 3767)					
Максимальные значения для	для подключения в электрическую цепь с сертиф. искробезопасности				
$U_0$	28 В		25 В		
$I_0$	85 мА	100 мА	150 мА		
P	-		1 Вт		
Внутренняя индуктивность и ёмкость пренебрежимо малы					
Индуктивные щелевые инициаторы					
Максимальные значения для	для подключения в электрическую цепь с сертиф. искробезопасности				
$U_0$	16 В				
$I_0$	52 мА				
P	169 мВт				
Внутренняя индуктив.	$L_i = 100 \mu\text{H}$ (130 $\mu\text{H}$ с соединителем)				
Внутренняя ёмкость	$C_i = 60 \text{ nF}$ (80 nF с соединителем)				
Магнитный клапан					
Номин. сигнал	6 В	12 В	24 В		
Максимальные значения для	для подключения в элек. цепь с сертифик. искробезопасности				
$U_0$ (В)	25	27	28	30	32
$I_0$ (mA)	150	125	115	100	90
Внутренняя индуктивность и ёмкость пренебрежимо малы					
Аналоговый сигнализатор положения					
Максимальные значения для	для подключения в электрическую цепь с сертиф. искробезопасности				
$U_0$	25 В				
$I_0$	100 мА				
P	0,8 Вт				
Внутренняя индуктивность и ёмкость пренебрежимо малы					
Допустимая температура окружающей среды					
Класс нагревостоек.	Т 6		Т 5	Т 4	
Управл. ток (mA) (только тип 3767)	85	100	150	100	100
Доп. темп. окр. среды	60 °C	55 °C	60 °C	70 °C	80 °C
Доп. темп. окр. среды с аналоговым сигнализатором	60 °C		70 °C	70 °C	

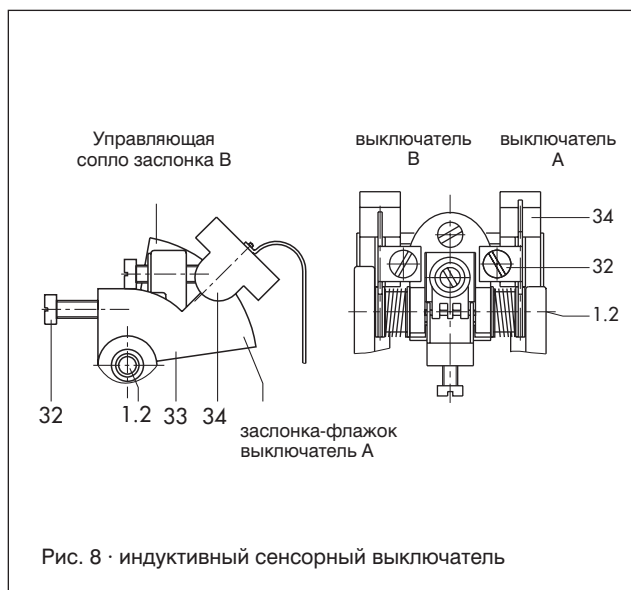


Рис. 8 · индуктивный сенсорный выключатель

**Дополнительные устройства**

Позиционеры могут быть по выбору оборудованы следующими дополнительными устройствами.

**Позиционер с индуктивными сенсорными выключателями** (рис. 8)

В этом исполнении на поворотной оси (1.2) позиционера располагаются две регулируемые заслонки-флажка (33) для бесконтактного активирования щелевых инициаторов (34). Выключатели регулируются с плавным изменением уставки и являются перекидными. Для работы в цепь выходного тока следует включить соответствующее транзисторные реле.

Сенсорные выключатели также можно устанавливать в качестве дооборудования.

**Позиционер с магнитным клапаном** (рис. 9)

Позиционеры могут быть оборудованы искробезопасным магнитным клапаном с вспомогательным управлением – в том числе вместе с индуктивными сенсорными выключателями. При помощи этого магнитного клапана исполнительный блок может быть переведён в безопасное положение независимо от выходного сигнала позиционера.

Магнитный клапан включает в себя электропневматический блок преобразователя (e/p) (12.1) и 3/2-ходовой мембранный клапан (12.2). Если на входе подводится управляющий сигнал, соответствующий двоичному сигналу 0 (выкл.), то сопло (12.3) e/p-преобразователя открывается, рабочее давление сервопривода  $p_{st}$  перекрывается, а из привода удаляется воздух. За счёт усилия вмонтированных в сервопривод пружин исполнительный блок переводится в безопасное положение.

Если на входе подводится управляющий сигнал, соответствующий двоичному сигналу 1 (вкл.), то катушка реле (12.4) возбуждается, и сопло (12.3) закрывается соплом-заслонкой (12.5). Растущее каскадное давление переключает 3/2-ходовой клапан (12.2). В этом коммутационном положении рабочее давление сервопривода  $p_{st}$  переводится на сервопривод. Исполнительный блок выполняет свою регулируемую функцию.

Магнитный клапан также можно устанавливать в качестве дооборудования.

**Пояснения к рис. 8 и 9**

- |                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1.2 поворотная ось            | 12.5 сопло-заслонка   |
| 12 магнитный клапан           | 12.6 входной дроссель |
| 12.1 блок e/p-преобразователя | 32 установочный винт  |
| 12.2 3/2-ходовой клапан       | 33 заслонка-флажок    |
| 12.3 сопло                    | 34 щелевой инициатор  |
| 12.4 катушка реле             |                       |

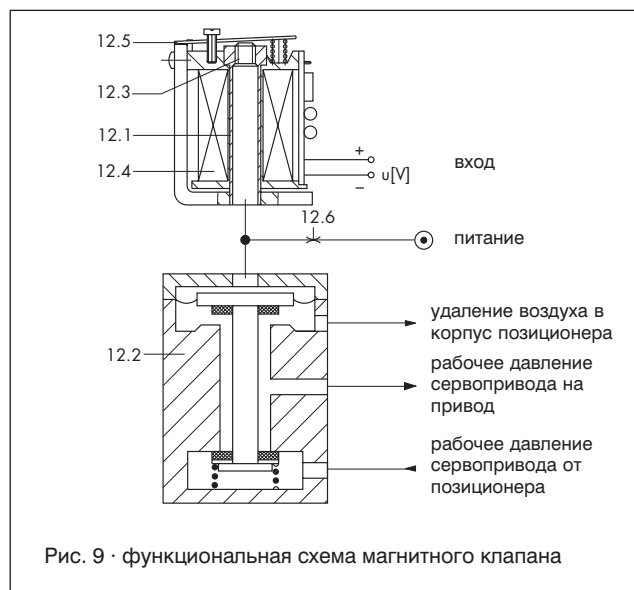


Рис. 9 · функциональная схема магнитного клапана

### Позиционер с аналоговым сигнализатором положения

Поскольку сигнализатор положения занимает место, то эта опция не может быть поставлена с вмонтированными сенсорными выключателями или магнитным клапаном.

У сигнализатора положения позиция корпуса дросселя исполнительного блока, т.е.ход клапана или угол поворота, преобразуется в пропорциональный выходной сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА. Сигналы подаются как для граничных состояний «исполнительный блок открыт» или «исполнительный блок закрыт», так и для промежуточных положений.

### Монтаж (рис. 11 и 12)

Для подъёмных приводов приборы монтируются либо непосредственно на сервопривод (привод тип 3277), либо согласно DIN IEC 534 (NAMUR) (привод тип 271). У поворотных приводов с интерфейсом согласно VDI/VDE 3845 приборы монтируются вместе с промежуточным элементом в качестве регулятора поворотного положения.

### Согласование позиционера и сервопривода (рис. 10)

Согласование зависит от направления воздействия задающей величины ( $p_e$ ) и рабочего давления сервопривода ( $p_{st}$ ), а также от аварийного положения сервопривода:

«шток привода выдвигается за счёт усилия пружины» или «шток привода втягивается за счёт усилия пружины».

### Монтаж непосредственно на сервоприводе тип 3277 (рис. 3)

Этот монтаж имеет то преимущество, что сервопривод и позиционер представляют собой закрытый, предвари-

тельно отрегулированный блок. Для непосредственного монтажа приводов размером 240, 350 и 700 см<sup>2</sup> требуется соединительный блок (рис. 10).

У привода с аварийным положением «шток привода выдвигается» рабочее давление сервопривода  $p_{st}$  подаётся через соединительный блок и отверстие в раме привода на нижнюю сторону мембраны. Если требуется подать отработанный воздух позиционера в пружинный отсек, то этот отсек можно соединить с соединительным блоком при помощи предварительно изготовленного трубопровода.

У приводов с аварийным положением «шток привода втягивается» рабочее давление сервопривода  $p_{st}$  подаётся по предварительно изготовленному трубопроводу на верхнюю сторону мембраны. Вентиляция нижнего мембранного отсека (пружинного) обеспечивается при помощи внутреннего отверстия без каких-либо дополнительных мероприятий.

У сервопривода тип 3277-5 (размер привода 120 см<sup>2</sup>) подключение рабочего давления сервопривода осуществляется посредством заднего отверстия в позиционере. Трубное соединение не требуется.

**Таблица 3 · непосредственный монтаж: согласование хода и измерительной пружины**

Размер привода см <sup>2</sup>	Ход мм	Измерительная пружина
120/240/350	7,5	2
120/240/350	15	1
700	15	2
700	30	1

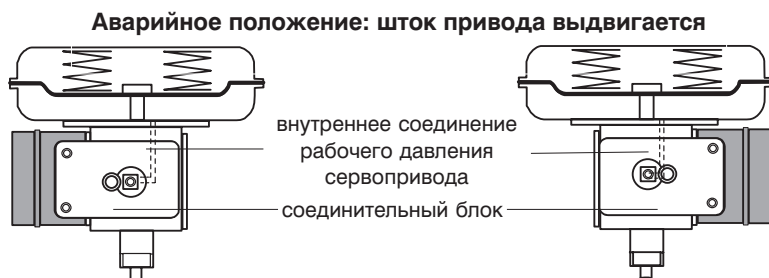


Рис. 10.1 · направление действия >> монтаж слева

Рис. 10.2 · направление действия << монтаж справа



Рис. 10.3 · направление воздействия << монтаж слева

Рис. 10.4 · направление воздействия >> монтаж справа

Рис. 10 · монтаж непосредственно на сервоприводе тип 3277

### Монтаж согласно DIN IEC 534 (рис. 2 и 11)

При помощи адаптера (15) позиционеры можно устанавливать на сервоприводы с чугунной рамой (рис. 2) (например, модель 240, 250 или 280) и на стержневые клапаны (рис. 11). В последнем случае дополнительно требуется крепежная плита (15.1).

За счёт выбора соответствующего рычага (1) и точки шарнирного соединения на зажимной задвижке (16) позиционеры можно адаптировать к различному ходу в диапазоне от 7,5 до 120 мм.

Монтажная сторона позиционера на клапане выбирается свободно. Направление воздействия определяется согласованием позиционера и адаптера, а также на поворотной плате.

Измерительная пружина выбирается согласно таблице 4.

**Таблица 4 · Согласование хода и измерительной пружины при монтаже согласно DIN IEC 534**

Ход мм	Измерительная пружина
7,5 ... 15	2
> 15 ... 60	1
22 ... 120	1

### Монтаж на поворотных приводах (рис. 12)

При помощи промежуточного элемента (2) позиционеры можно устанавливать на поворотный привод тип 3278 или на любые поворотные приводы с интерфейсом согласно VDI/VDE 3845. Поворотное движение привода преобразуется посредством дискового кулачка (7) в подъёмное движение, требуемое позиционером. Для считывания дискового кулачка на рычаге (5) позиционера монтируется считывающий ролик (3). В зависимости от требуемой характеристики исполнительного блока (например, линейной или равнопроцентной) поставляются различные дисковые кулачки.

Для приводов с двойной функцией, без пружины дополнительно требуется пневматический **инверсный усилитель**, производящий второе рабочее давление сервопривода с противоположным направлением.

### При выборе измерительной пружины необходимо иметь в виду следующее:

Задающая величина в каскадном режиме	измерительная пружина 1
Задающая величина в полном сигнальном диапазоне	измерительная пружина 2

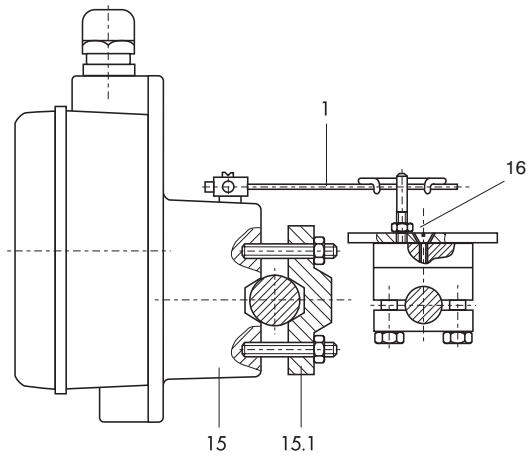
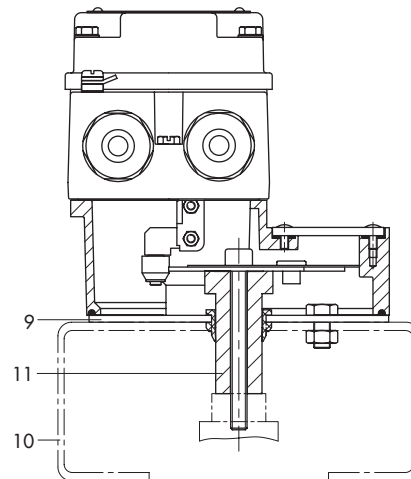
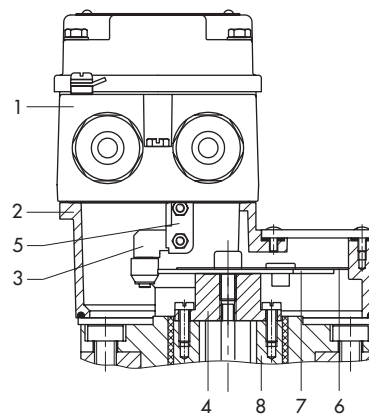


Рис. 11 · монтаж на стержневых клапанах



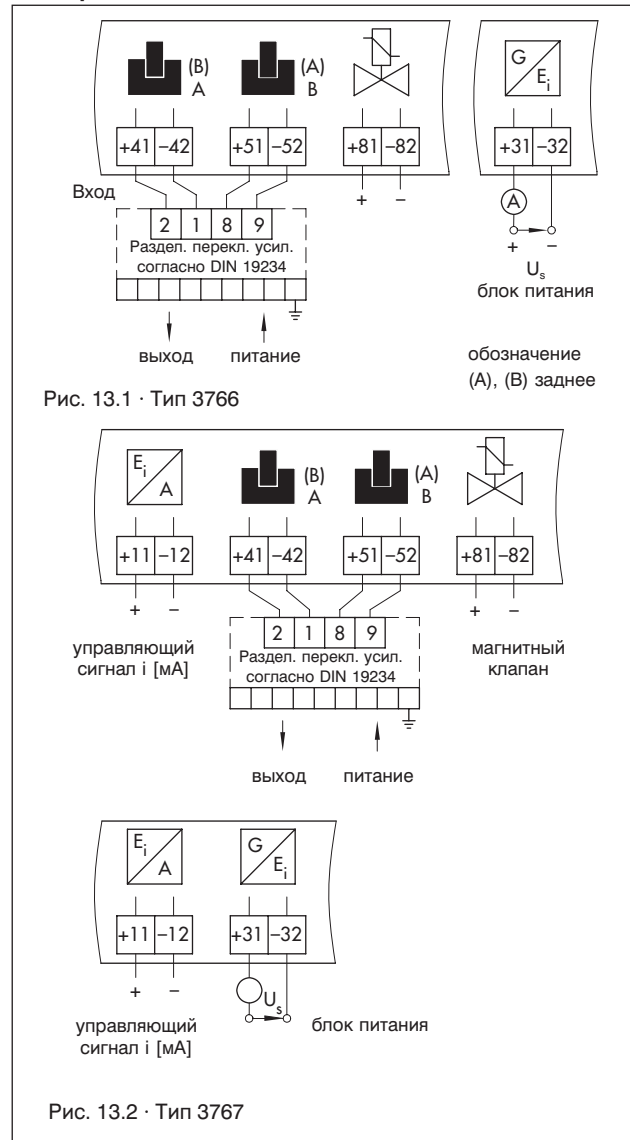
- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 позиционер                   | 8 приводной вал             |
| 2 промежуточный элемент        | 9 шайба                     |
| 3 рычаг со считывающим роликом | 10 хомут                    |
| 4 адаптер                      | 11 муфта                    |
| 5 передающий рычаг             | 15 адаптер                  |
| 6 шкала                        | 15.1 плита                  |
| 7 дисковый кулачок             | 16 <b>зажимная задвижка</b> |

Рис. 12 · монтаж на поворотных приводах

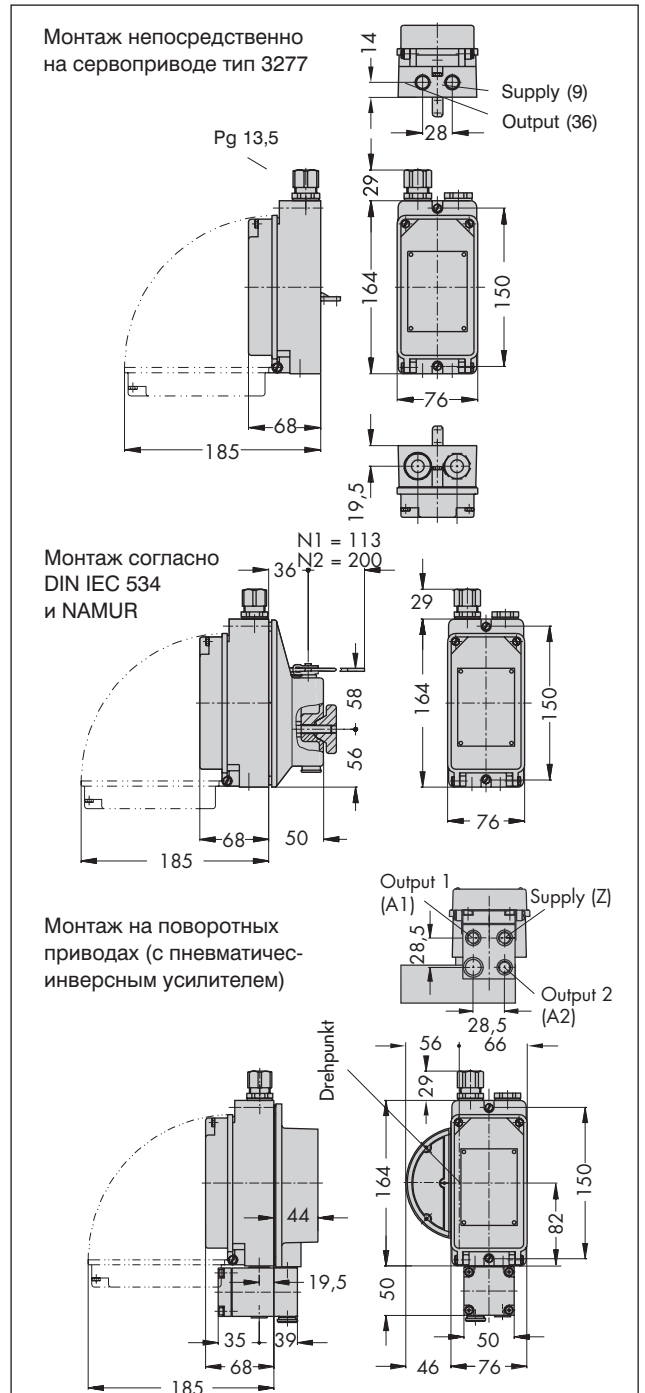
## Материалы (WN = номер материала)

Корпус Специальное исполнение	алюминиевое литьё под давлением, хромированное и с пластиковым покрытием сталь CrNiMo, WN 1.4404 (316 L)
Внешние части	коррозионностойкая сталь WN 1.4571 и WN 1.4104
Измер. мембрана	фторосиликоновый каучук

## Электрические соединения



## Габариты в мм



## Перечень полученных допусков по взрывозащите для позиционера тип 3766

Тип допуска	Номер допуска	Дата	Примечания
Свидетельство о соответствии	РТВ-№ Ex-89.C.2165	06.11.1989	EEx ia IIC T6
1. дополнение		12.02.1991	Сигнализатор положения
2. дополнение		17.01.1992	Более высокие параметры Ex-i
3. дополнение		22.11.1993	Темпер. окр. среды -45°C
Допуск CSA	LR 54227-11	29.01.1991	Класс I, группы A, B, C, D
Encl. 3		21.04.1992	Класс I, разд. 2, группы A, B, C, D
Допуск CSA	LR 54227-17	03.02.1993	Сигнализатор положения
Допуск FM	J.I. 2 V 9 A9.AX	18.11.1991	Класс I, II и III разд. 1, группы A, B, C, D, E, F и G
NEMA 3R	J.I. OW 4 A0.AX	19.02.1991	
Допуск SEV	93.1 00906.06	03.09.1993	EEx ia II C T4-T6

