

# Шаровой кран Profi 101®

Цельный корпус, защита от вымывания шара, высокое значение параметра  $k_v$



## Преимущества

- Цельный корпус
- Защита от вымывания шара
- Оптимальный диаметр отверстия шара для высоких значений параметра  $k_v$

## Область применения

- Химические производства
- Водоподготовка
- Гальваника

## Применение

- Для перекрытия трубопроводных систем
- Для промышленных и химических установок

## Типы сред

- Нейтральные и агрессивные жидкости или газообразные среды, не содержащие твердых частиц, при условии, что компоненты крана являются устойчивыми к этим средам при непосредственном контакте при рабочей температуре в соответствии с перечнем устойчивости от компании ASV.

## Тестирование

- Требования и тестирование в соответствии с DIN 3441, 3442, 8063. Проверка на течь категории A в соответствии с DIN EN 12266.

## Номинальное давление (H<sub>2</sub>O, 20°C)

- PVC-U: PN 16
- PP: PN 10

## Температура среды

- См. диаграмму давление/температура

## Рабочее давление

- См. диаграмму давление/температура

## Размеры

- DN 10 - DN 65

## Корпус, шар, шток

- PVC-U или PP

## Седло крана

- PTFE

## Элементы уплотнения

- EPDM или FPM

## Приведение в действие

- С помощью Т-образного рычага, DN 65 - ручного рычага, являющегося также индикатором положения
- Электрическим приводом, DIN EN ISO 5211
- Пневматическим приводом, DIN EN ISO 5211

## Подсоединение

- DIN 8063 муфты для склеивания / резьбовое соединение DIN/ISO (PVC-U)
- DIN 8063 муфты для сварки / резьбовое соединение или короткие штуцера для сварки DIN/ISO (PP, PE)
- Резьбовое соединение в соответствии с BS, ANSI и JIS по запросу

## Положение монтажа

- По необходимости

## Опции

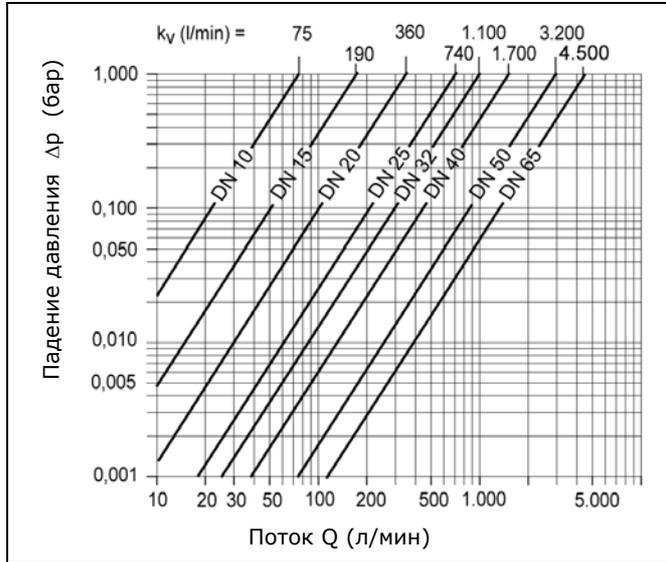
- Держатель
- Концевой выключатель

## Цвета

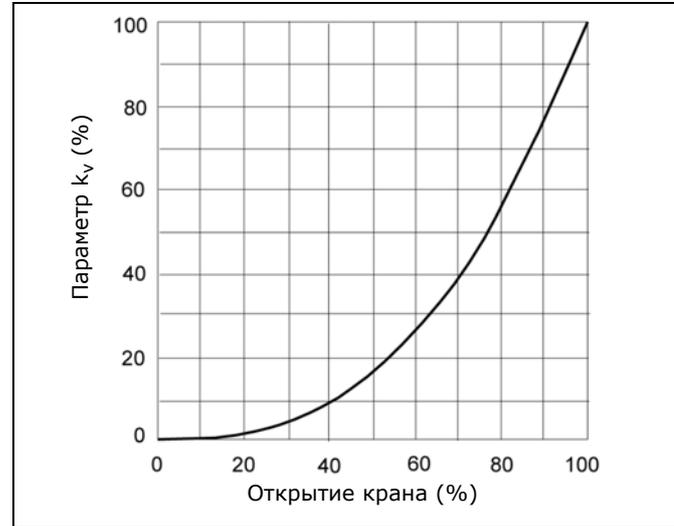
- Корпус
  - PVC-U: серый, RAL 7011
  - PP: серый, RAL 7032
- Т-образный рычаг/рычаг
  - PVC-U: оранжевый, RAL 2004

## Шаровой кран Profi 101

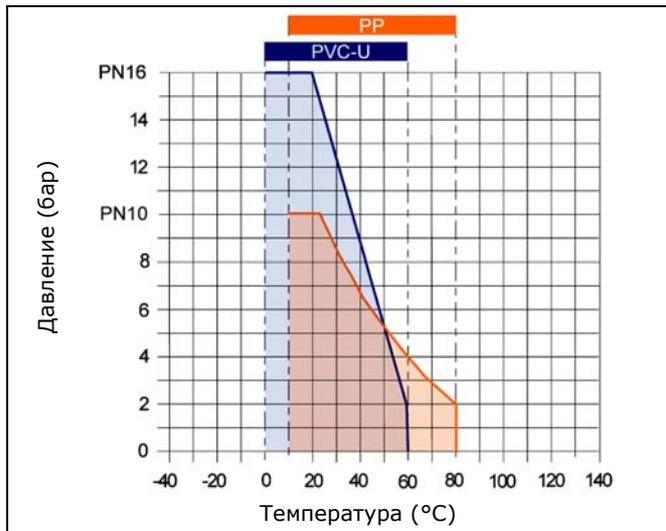
**Кривая падения давления** (стандартные значения для H<sub>2</sub>O, 20°C)



**Характеристики потока**



**Диаграмма давление/температура**



Приведенные значения давления/температуры соответствуют расчетному параметру срока эксплуатации на 25 лет при установленном давлении для неагрессивных жидкостей (DIN 2403), в отношении которых материал является химически стабильным.

В отношении других жидкостей, см. перечень химической устойчивости от компании ASV.

Срок эксплуатации изнашиваемых деталей зависит от условий эксплуатации.

В случае применения при температурах ниже 0°C (PP < +10°C), пожалуйста, сообщите точные условия эксплуатации.

**Падение давления и параметр  $k_v$**

На графике показано значение величины падения давления  $\Delta p$  по отношению к потоку  $Q$  (л/мин).

**Формулы пересчета**      **Единицы измерения**

$$c_v = k_v \times 0,07$$

$$k_v \text{ [л/мин]}$$

$$f_v = k_v \times 0,0585$$

$$c_v \text{ [галл/мин] (Америк.)}$$

$$f_v \text{ [галл/мин] (Брит.)}$$

**Вращающий момент, Нм** (стандартные значения)

d (мм)	16	20	25	32	40	50	63	75
PVC-U	2.5	2.5	3.6	4.5	6.2	8.5	11.0	22.0
PP	-	2.0	3.0	4.0	5.8	8.0	10.3	22.0

Приведенные значения вращающего момента являются приблизительными.

Они были определены при рабочем давлении  $p = 10,0$  бар (PP) и  $p = 16$  бар (PVC-U) для H<sub>2</sub>O при температуре 20°C.

Данные значения могут быть выше или ниже, в зависимости от протекающей жидкости.

**Примечания к эксплуатации**

**ВНИМАНИЕ**

Для того, чтобы обеспечить безопасность эксплуатации крана, необходима правильная установка, эксплуатация, техническое обслуживание и проведение ремонтных работ квалифицированным персоналом, использование крана по назначению и соблюдение правил предотвращения несчастных случаев, техники безопасности, соответствующих стандартов, применимых директив, норм и правил, таких как DIN, DIN EN, DIN ISO и DVS\*.

\*DVS = Немецкая ассоциация сварной техники

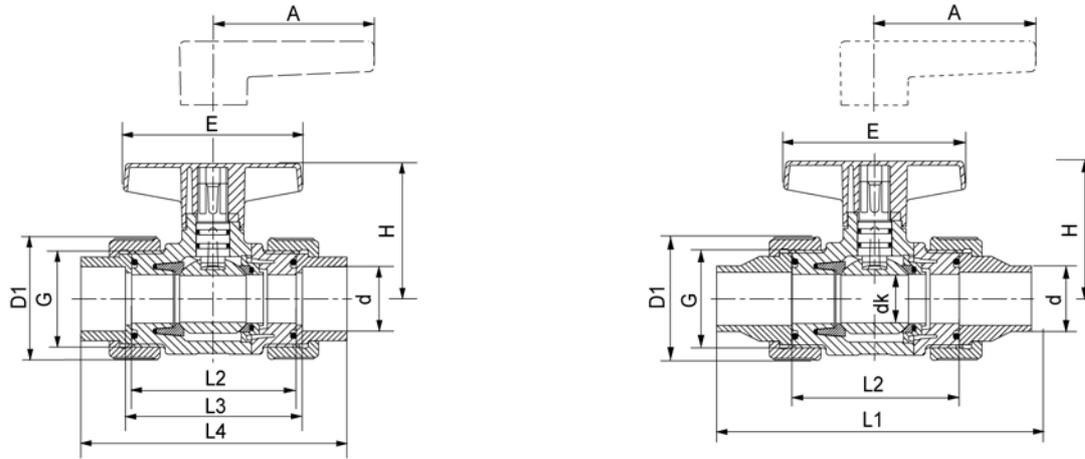
Использование по назначению также подразумевает соблюдение установленных ограничений по давлению и температуре и проверку химической устойчивости материала. Все компоненты устройства, приходящие в контакт с транспортируемой средой, должны характеризоваться как "устойчивые" в перечне химической устойчивости от компании ASV. Несоблюдение установленных инструкций и техники безопасности может привести к нанесению вреда здоровью и/или порче материального имущества.

## ВНИМАНИЕ



При эксплуатации кранов в потенциально взрывоопасных зонах, соблюдайте требования спецификации 398550 "Шаровые краны для использования во взрывоопасных зонах". 

## Шаровой кран Profi 101 «ручного управления»



Габаритные размеры	d (мм)	16	20	25	32	40	50	63	75
	DN (мм)	10	15	20	25	32	40	50	65
	DN (дюймов)	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2
PVC-U	PN (бар)	16	16	16	16	16	16	16	16
PP	PN (бар)	10	10	10	10	10	10	10	10
	dk	13,5	13,5	18,0	23,5	30,5	38,5	49,0	54,0
	A	-	-	-	-	-	-	-	150,0
PVC-U	D1	-	41,0	51,0	58,0	72,0	80,0	100,0	118,0
PP	D1	-	46,0	56,0	66,0	79,0	87,0	107,0	129,0
	E	68,0	68,0	78,0	88,0	98,0	108,0	118,0	-
	G (дюймов)	1	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/4	2 3/4	3 1/2
	H	51,0	51,0	61,0	70,0	81,0	90,0	110,0	140,0
PVC-U	L1	-	174,0	186,0	191,0	202,0	205,0	225,0	322,0
PP	L1	-	173,0	185,0	189,0	201,0	205,0	225,0	318,0
PVC-U	L2	64,0	64,0	76,0	81,0	92,0	95,0	115,0	206,0
PP	L2	-	63,0	75,0	79,0	91,0	95,0	115,0	202,0
PVC-U	L3	70,0	70,0	82,0	87,0	98,0	101,0	121,0	214,0
PP	L3	-	69,0	81,0	85,0	97,0	101,0	121,0	по запросу
PVC-U	L4	102,0	102,0	120,0	131,0	150,0	163,0	197,0	302,0
PP	L4	-	98,0	113,0	121,0	138,0	148,0	176,0	по запросу
<b>Вес (кг)</b>									
PVC-U-муфта	PVC-U	0,14	0,16	0,27	0,38	0,68	0,98	1,68	3,35
PP-муфта	PP	0,11	0,13	0,20	0,29	0,47	0,74	1,17	*
PP-штуцер	PP	0,12	0,14	0,22	0,31	0,49	0,76	1,20	*

\* по запросу

### Идентификационные номера

корпус PVC-U	d (мм)	16	20	25	32	40	50	63	75
<b>соединение</b>	<b>уплотнение</b>								
PVC-U муфта	PTFE-EPDM	132151	132152	132120	132153	132154	132155	132156	134165
PVC-U муфта	PTFE-FPM	132594	132158	132159	132160	132161	132162	132163	134166
PE штуцер	PTFE-EPDM	-	130342	130343	130344	130345	130346	130347	135135
PE штуцер	PTFE-FPM	-	134179	134180	134181	134182	134183	134184	135136
<b>корпус PP</b>									
<b>соединение</b>	<b>уплотнение</b>								
PP муфта	PTFE-EPDM	-	132391	132392	132393	132394	132395	132396	134168
PP муфта	PTFE-FPM	-	132397	132398	132399	132400	132401	132402	134169
PP штуцер	PTFE-EPDM	-	132165	132166	132167	132168	132169	132170	134177
PP штуцер	PTFE-FPM	-	132172	132173	132174	132175	132176	132177	134178
PE штуцер	PTFE-EPDM	-	134186	134187	134188	134189	134190	134191	134192
PE штуцер	PTFE-FPM	-	134196	134197	134198	134199	134200	134201	134202

## Шаровой кран Profi 101 »электрический«

### Напряжение

- 230 В пер.тока 50/60 Гц
- 24 В пер./пост. тока

### Продолжительность работы

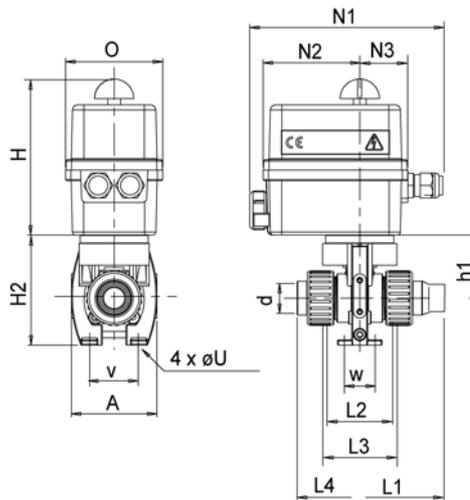
- EK20 7 секунд

### Крепление / муфта сцепления / держатель

- PA, усиление стекловолокном

### Болты

- V2A (нержавеющая сталь)



Габаритные размеры	d (мм)	16	20	25	32	40	50	63
DN (мм)		10	15	20	25	32	40	50
DN (дюйм)		3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
PVC-U PN (бар)		16	16	16	16	16	16	16
PP PN (бар)		10	10	10	10	10	10	10
<b>тип привода</b>		<b>EK20</b>						
продол. работы s		7	7	7	7	7	7	7
A		78,0	78,0	82,0	104,0	102,0	130	134,0
dk		13,5	13,5	18,0	23,5	30,5	38,5	49,0
PVC-U D1		-	41,0	51,0	58,0	72,0	80,0	100,0
PP D1		-	46,0	56,0	66,0	79,0	87,0	107,0
H		118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0
h1		50,0	50,0	60,0	66,0	74,0	95,5	104,0
H2		97,0	97,0	105,0	128,0	128,0	189,0	193,0
PVC-U L1		-	174,0	186,0	191,0	202,0	205,0	225,0
PP L1		-	173,0	185,0	189,0	201,0	205,0	225,0
PVC-U L2		64,0	64,0	76,0	81,0	92,0	95,0	115,0
PP L2		-	63,0	75,0	79,0	91,0	95,0	115,0
PVC-U L3		70,0	70,0	82,0	87,0	98,0	101,0	121,0
PP L3		-	69,0	81,0	85,0	97,0	101,0	121,0
PVC-U L4		102,0	102,0	120,0	131,0	150,0	163,0	197,0
PP L4		-	98,0	113,0	121,0	138,0	148,0	176,0
N1		189,0	189,0	189,0	189,0	189,0	189,0	189,0
N2		91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0
N3		45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
O		92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0
U		5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
v ±5 мм		44,0	44,0	47,0	58,0	51,0	90,0	88,0
w		30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
<b>Вес (кг)</b>								
PVC-U/муфта		1,84	1,86	1,97	2,08	2,38	2,68	3,38
PP/муфта		1,81	1,83	1,90	1,99	2,17	2,44	2,87
PP/штуцер		1,82	1,84	1,92	2,01	2,19	2,46	2,90



## Шаровой кран Profi 101 »электрический«

### Возможные варианты приводов:

Вариант 1 (стандартный):	Вариант 2:	Вариант 3:
Тип »EK-line«	Тип »ER-line«	Тип »V-line«
Аварийное ручное управление	Аварийное ручное управление	Аварийное ручное управление
Визуальный индикатор положения	Визуальный индикатор положения	Визуальный индикатор положения
Тип защиты: IP 65	Тип защиты: IP 65	Тип защиты: IP 67
2 штекерных соединения DIN 43650	PG резьбовое соединение	PG резьбовое соединение
2 дополнительных концевых выключателя	2 дополнительных концевых выключателя	2 дополнительных концевых выключателя
Ограничитель вращающего момента	Ограничитель вращающего момента	Ограничитель вращающего момента
Рабочий цикл: 30%	Рабочий цикл: 50% 230 В	Рабочий цикл: 50%
Напряжение: 230 В пер.тока 50/60 Гц или	Рабочий цикл: 30% 24 В	Тепловое сопротивление 3 Вт
Напряжение: 115 В пер.тока 50/60 Гц или	Напряжение: 230 В пер.тока 50/60 Гц или	Напряжение: 400 В пер.тока 50/60 Гц или
Напряжение: 24 В пер./пост. тока	Напряжение: 115 В пер.тока 50/60 Гц или	Напряжение: 100 - 240 В пер.тока 50/60 Гц или
Продолжительность работы: 7 с	Напряжение: 24 В пер./пост. тока	120 - 350 В пост.тока
	Продолжительность работы: 10 - 35 с	Напряжение: 24 В пер./пост. тока
		Продолжительность работы: 7 - 20 с
	<b>Опции:</b>	<b>Опции:</b>
	2 дополнительных концевых выключателя	2 дополнительных концевых выключателя
	2 штекерных соединения DIN 43650	Длинный рычаг ручного управления
	Длинный рычаг ручного управления	Отказоустойчивая перезаряжаемая батарея (внутренняя/внешняя)
	Отказоустойчивая перезаряжаемая батарея (внутренняя/внешняя)	Манипулятор
	Тепловое сопротивление + тепловое реле	Обратная связь: Потенциометр
	Манипулятор	Обратная связь: 4...20 мА
	Обратная связь: Потенциометр	Манипулятор: 4...20 мА/0...10 В
	Обратная связь: 4...20 мА	Подсоединение ASI BUS
	Манипулятор: 4...20 мА/0...10 В	Версия ATEX
	Подсоединение ASI BUS	Рабочий цикл: 80%
	Поддержка разного напряжения:	
	Напряжение: 110 - 240 В пер.тока 50/60 Гц или	
	120 - 350 В пост.тока	

### Технические характеристики

Привод	Тип	ЕК20
Номинальный вращающий момент нагрузки	Нм	20
Напряжение- частота ( $\pm 10\%$ )	В пер. тока	230 и/или 24 50/60 Гц
Напряжение ( $\pm 10\%$ )	В пост. тока	24
Потребляемая мощность	Вт	9
Класс изоляции (по приводу)		Класс F (CEI85) = +155°C/Класс B (VDE 0530) = +130°C
Концевой выключатель (Нормально открытый)		125 В/5 А
Рабочий цикл (NFE29-408:09/1992)		открыт/закрыт = Класс 2 (30% = 40°C)
Тип защиты (EN 60529: 06/2000)		IP 65
Коррозионная устойчивость		Все необработанные металлические конструкции: Нержавеющая сталь 316
Огнестойкость (EN 60695)		Электроника: Класс 94V-0 Пластиковые компоненты: Класс 94HB

## Шаровой кран Profi 101 »электрический«

Привод	Тип	EK20
Допустимые температуры окружающей среды	°C	-10°C до +55°C
Процент влажности	°H	< 70%
Степень загрязнения (C15100)		Класс 2: Электроника:
Вес	кг	1,2
Положение при монтаже		Любое, только не перевернутое вверх дном
Электрическое подсоединение		2 штепсельных разъема DIN43650
Нормы безопасности устройства		Мы подтверждаем, что все подвижные части защищены наружной обшивкой привода и не представляют угрозы для пользователя

### Электрическое подсоединение EK20

Питание

Рекомендованная схема подсоединения

Дополнительные концевые переключатели

FCO    концевой переключатель ОТКРЫТ

FCF    концевой переключатель ЗАКРЫТ

FC1    доп. концевой переключатель 1

FC2    доп. концевой переключатель 2

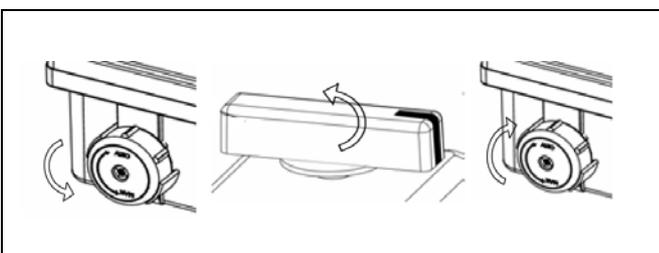
M      привод

TH    тепловой предохранитель

R      реле

Дополнительные электрические схемы подключения по запросу.

### Тип EK20



### Аварийное ручное управление

Кран может быть открыт в ручном режиме в случае прекращения подачи электропитания. Для того, чтобы активировать ручное управление, поверните переключатель из положения "AUTO" (Автоматический режим) в положение "MANU" (ручной режим) и удерживайте его в этом положении. Поверните вал привода с помощью рычага. Отпустите переключатель для воссоединения передачи.

## Шаровой кран Profi 101 »пневматический«

**Управляющее давление**

- 6 бар

**Стандарт**

- Визуальный индикатор положения

**Функции управления**

- NC (нормально закрытый)

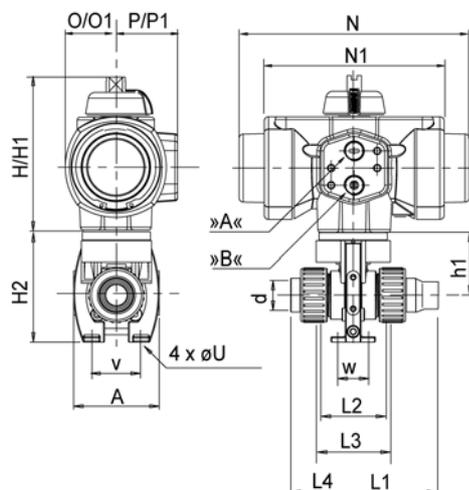
- NO (нормально открытый)
- DA (двойного действия)

**Крепление / муфта сцепления / держатель**

- PA, усиление стекловолокном

**Болты**

V2A (нержавеющая сталь)



Габар. размеры	d (мм)	16	20	25	32	40	50	63
	DN (мм)	10	15	20	25	32	40	50
	DN (дюйм)	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
PVC-U	PN (бар)	16	16	16	16	16	16	16
PP	PN (бар)	10	10	10	10	10	10	10
<b>тип привода</b>	<b>NC-NO</b>	<b>PPWS</b>	<b>PPWS</b>	<b>PP00S</b>	<b>PP00S</b>	<b>PP00S</b>	<b>PP10S</b>	<b>PP10S</b>
<b>тип привода</b>	<b>DA</b>	<b>PPW</b>	<b>PPW</b>	<b>PPW</b>	<b>PPW</b>	<b>PP00</b>	<b>PP10</b>	<b>PP10</b>
	dk	13,5	13,5	18,0	23,5	30,5	38,5	49,0
PVC-U	D1	41,0	41,0	51,0	58,0	72,0	80,0	100,0
PP	D1	-	46,0	56,0	66,0	79,0	87,0	107,0
NC/NO	H	85,0	85,0	110,0	110,0	110,0	128,0	128,0
DA	H1	85,0	85,0	85,0	85,0	110,0	128,0	128,0
	H2	97,0	97,0	105,0	128,0	128,0	189,0	193,0
	h1	50,0	50,0	60,0	66,0	74,0	95,5	104,0
PVC-U	L1	-	174,0	186,0	191,0	202,0	205,0	225,0
PP	L1	-	173,0	185,0	189,0	201,0	205,0	225,0
PVC-U	L2	-	64,0	76,0	81,0	92,0	95,0	115,0
PP	L2	63,0	63,0	75,0	79,0	91,0	95,0	115,0
PVC-U	L3	-	70,0	82,0	87,0	98,0	101,0	121,0
PP	L3	69,0	69,0	81,0	85,0	97,0	101,0	121,0
PVC-U	L4	-	102,0	120,0	131,0	150,0	163,0	197,0
PP	L4	98,0	98,0	113,0	121,0	138,0	148,0	176,0
NC/NO	N	142,0	142,0	155,0	155,0	155,0	230,0	230,0
DA	N1	107,0	107,0	107,0	107,0	125,0	182,0	182,0
NC/NO	O	31,0	31,0	36,0	36,0	36,0	49,0	49,0
DA	O1	31,0	31,0	31,0	31,0	36,0	49,0	49,0
NC/NO	P	37,5	37,5	44,0	44,0	44,0	53,0	53,0
DA	P1	37,5	37,5	37,5	37,5	44,0	53,0	53,0

## Шаровой кран Profi 101 »пневматический«

d (мм)		16	20	25	32	40	50	63
тип привода	NC-NO	PPWS	PPWS	PP00S	PP00S	PP00S	PP10S	PP10S
тип привода	DA	PPW	PPW	PPW	PPW	PP00	PP10	PP10
	U	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
	V± 5 мм	44,0	44,0	47,0	58,0	51,0	90,0	88,0
	W	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	27,5
NC/NO	A (дюйм)	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
DA	B (дюйм)	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
<b>Вес (кг)</b>								
PVC-U/муфта	NC-NO	1,11	1,13	1,80	1,91	2,21	3,63	4,33
PP/муфта	NC-NO	1,08	1,10	1,73	1,82	2,00	3,39	3,82
PP/штуцер	NC-NO	1,09	1,11	1,75	1,84	2,02	3,41	3,85
PVC-U/муфта	DA	0,97	0,99	1,10	1,21	1,94	2,89	3,59
PP/муфта	DA	0,94	0,96	1,03	1,12	1,73	2,65	3,08
PP/штуцер	DA	0,95	0,97	1,05	1,14	1,75	2,67	3,11

### Технические характеристики

#### Привод: одинарного действия NC/NO

Тип	Вращающий момент		Объем воздуха (л)		Время работы (секунд)		Воздух подсоед.	Вес кг
	Нм при 6 бар начало	оконч.	открытие	закрытие	открытие	закрытие		
PPWS	10.40	6.50	0.075	-	0.15	0.15	1/4	0.47
PP00S	15.90	11.3	0.150	-	0.20	0.20	1/4	1.03
PP10S	46.60	32.3	0.350	-	0.30	0.30	1/4	2.15

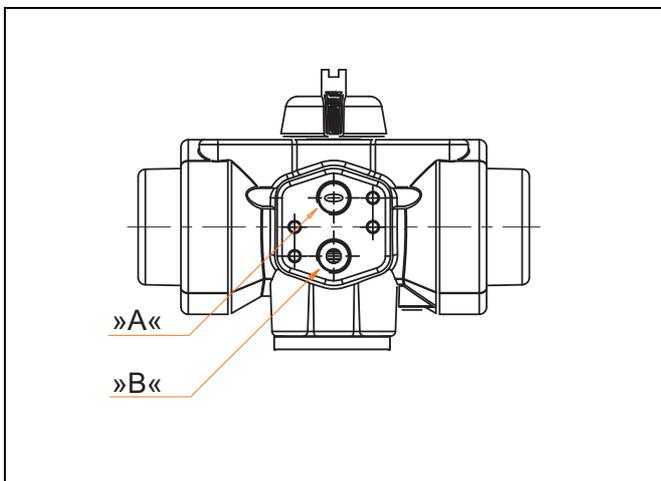
#### Привод: двойного действия DA

Тип	Вращающий момент		Объем воздуха (л)		Время работы (секунд)		Воздух-подсоед.	Вес кг
	Нм при 6 бар начало	оконч.	открытие	закрытие	открытие	закрытие		
PPW	17.00	-	0.075	0.05	0.10	0.10	1/4	0.33
PP00	25.00	-	0.150	0.10	0.15	0.15	1/4	0.76
PP10	71.00	-	0.350	0.32	0.25	0.25	1/4	1.41

### Условия эксплуатации

Среда пневмоуправления	Диапазон температур	Макс. давление	Корпус
Фильтруемая, сухой сжатый воздух, некоррозийная среда	-32°C до +90°C	8 бар	РА, усиление стекловолокном

### Подсоединение сжатого воздуха



#### Приводы одинарного действия

- Подсоединение сжатого воздуха в точке »В«

#### Приводы двойного действия:

- Подсоединение сжатого воздуха в точке А (закрывает кран)
- Подсоединение сжатого воздуха в точке В (открывает кран)

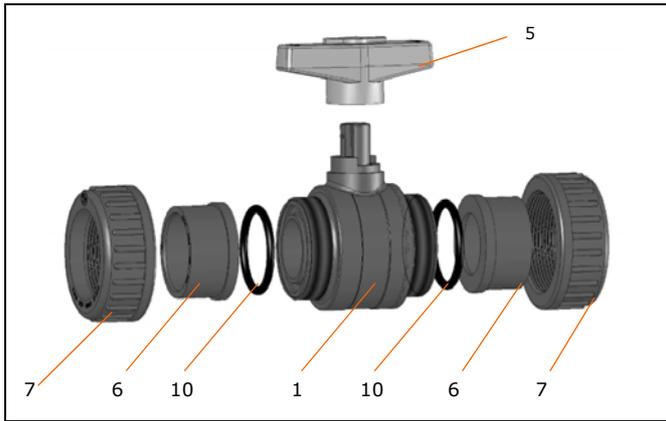
#### Управление

- 3/2-ходовые электромагнитные клапаны для приводов NC/NO
- 5/2-ходовые электромагнитные клапаны для приводов DA

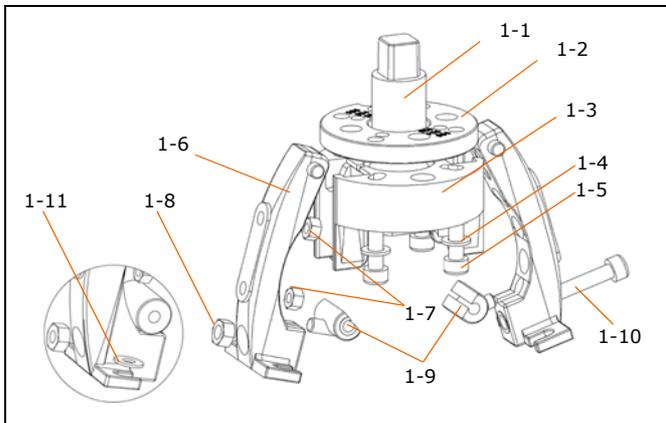
#### Опции

- Микропереключатели или бесконтактные переключатели в варианте непосредственного монтажа или монтажа в концевой переключатель
- Манипулятор
- Маховик ручного управления
- ASI Bus
- Контрольный электромагнитный клапан

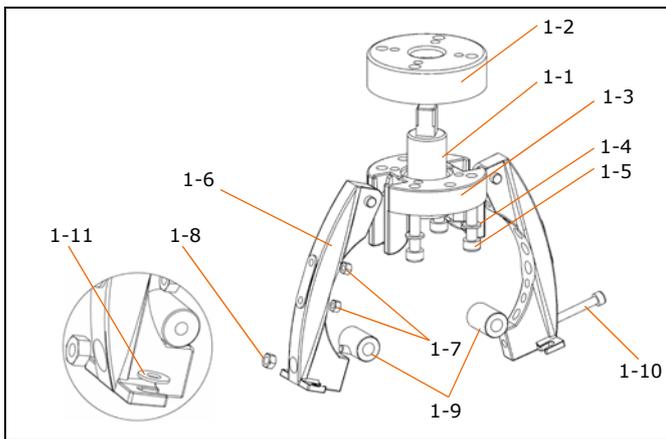
## Запасные части и их описание



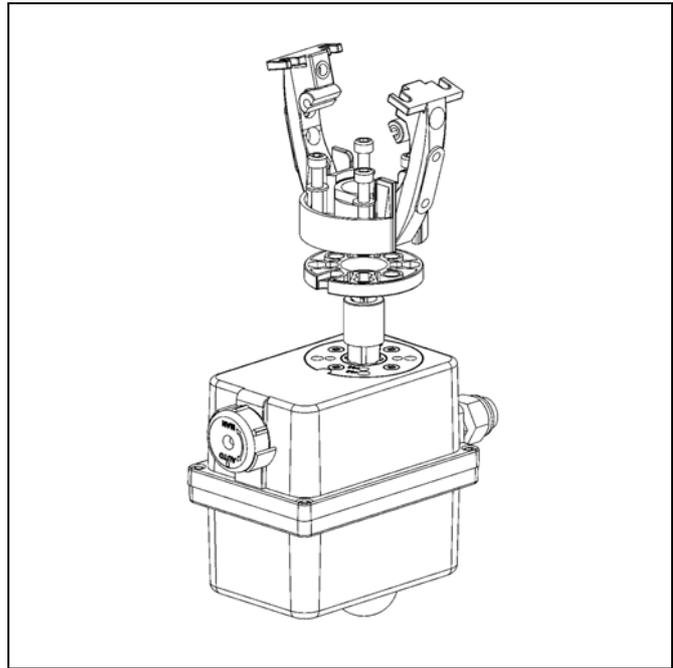
Крепление для привода для DN 10 - DN 32



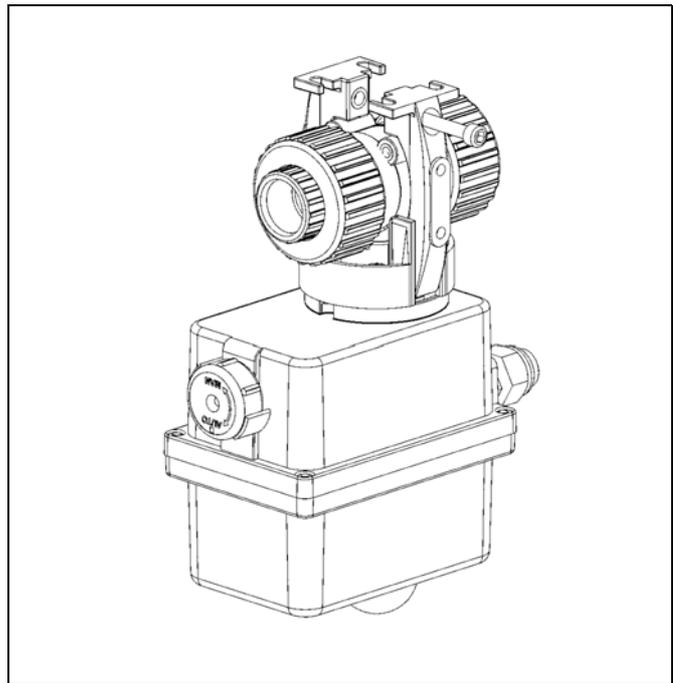
Крепление для привода для DN 40 - DN 50



Сборка: крепление с приводом



Сборка: крепление с краном



номер	к-во.	описание
1	1	корпус
5	1	T-образный рычаг
6	2	резьбовое соединение
7	2	накидная гайка
10	2	уплотнительное кольцо

номер	к-во.	описание
1-1	1	муфта сцепления
1-2	1	разделит. пластина (DN 20 - DN 32)
1-3	1	пластина
1-4	4	шайба
1-5	4	шестигранная винтовая муфта M6
1-6	2	фланец
1-7	2	шестигранная гайка M5
1-8	1	шестигранная гайка M6
1-9	2	клинья
1-10	1	шестигранная винтовая муфта M6
1-11	4	шайба ø5

## Идентификационные номера для автоматических кранов

9

**Идентификационные номера крана ручного управления**

**Приводной кран**

**Серия**

ЕК-line (электрический)	0
ER-line (электрический)	1
V-line (электрический)	2
	3
	4
РА (пневматический)	5
Алюминий (пневматический)	6
Сталь (пневматический)	7
	8
	9

**Версия**

12 В пост.тока	0
24 В пер./пост. тока	1
115 В пер.тока	2
230 В пер.тока	3
400 В пер.тока	4
100-240 В пер.тока/120-350 В пост.тока	5
NC (Нормально закрытый)	6
NO (Нормально открытый)	7
DA (Двойного действия)	8

**Опции (электрический)**

Стандартная версия	0
Разъем DIN	1
Дополнительный концевой выключатель	2
Перезаряжаемая батарея	3
Тепловое сопротивление	4
Манипулятор	5
Обратная связь: Потенциометр	6
Обратная связь: 4...20 мА	7
ASI BUS	8
	9

**Опции (пневматический)**

Стандартная версия	0
Маховик ручного управления (для DA)	1
Микропереключатель	2
Бесконтактные переключатели	3
Блок конц. выключ. с микропереключ.	4
Блок конц. выключ. с бесконт. переключ.	5
Пружина безопасности	6
Контрольный клапан	7
ASI BUS	8
Манипулятор	9

**Пример:**  
 Тип: Profi 101, DN 40                 
 Корпус: PVC-U  
 Уплотнение: PTFE-EPDM  
 Подсоединение: PVC-U муфта  
 Привод: ЕК-line, 230 В пер.тока, дополнительные концевые выключатели

Технические изменения допускаются

