



# TKD DN 10÷50

ХПВХ

Трехходовой шаровой кран DUAL BLOCK®  
промышленного применения



# TKD DN 10÷50

Компания FIP разработала новый шаровой кран типа TKD DUAL BLOCK®, соответствующий самым высоким стандартам качества для кранов из полимерных материалов. TKD представляет собой шаровой кран распределения и смешивания потока, отвечающий самым жестким требованиям промышленности.

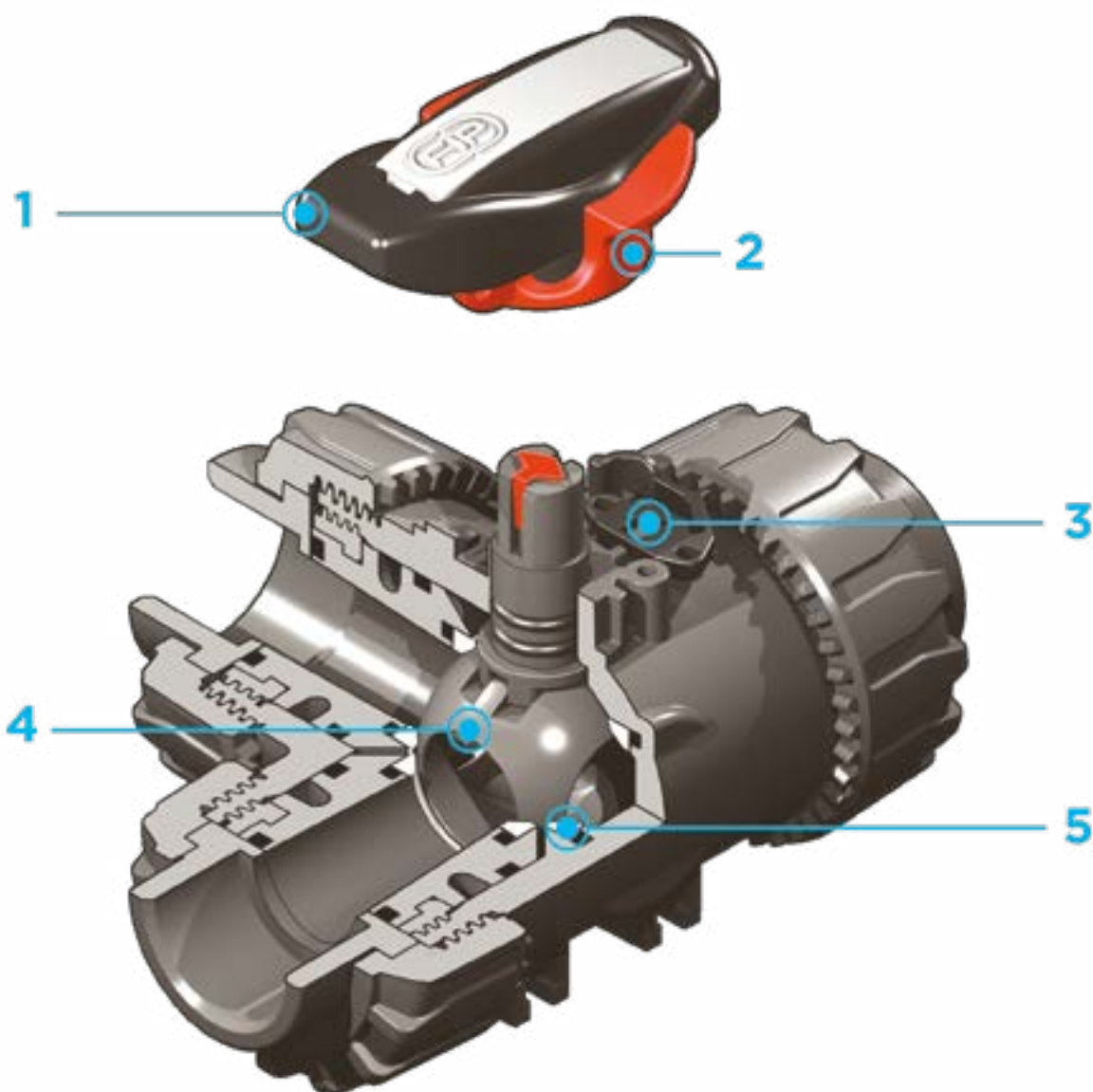


## ТРЕХХОДОВОЙ ШАРОВОЙ КРАН DUAL BLOCK® ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

- Система холодносварного и резьбового соединения
- Запатентованная система опоры шара **SEAT STOP®**, которая позволяет выполнять микрорегулировку уплотнений и минимизирует влияние осевого давления
- Простота демонтажа позволяет быстро и без использования инструментов заменить уплотнительные кольца и седло шара
- Корпус крана под номинальное давление PN16 с накидными гайками изготовлен из ХПВХ методом литья под давлением с возможностью установки привода. Подтверждение соответствия ISO 9393
- Возможность демонтажа нисходящих трубопроводов при закрытом кране
- Шток управления, оснащенный двойным уплотнительным кольцом и двойной проточкой для соединения с шаром, укомплектованный **визуальным индикатором положения** шара для правильной установки рукоятки
- **Встроенная опора** для крепления крана
- Возможность установки пневматических или электрических приводов для простой и быстрой автоматизации с помощью **адаптера Power Quick** (аксессуар)
- **Совместимость материала крана** (ХПВХ) и **уплотнений** из эластомеров (EPDM или FKM) с водой, питьевой водой и другими пищевыми продуктами в соответствии с **действующими нормативами**
- Возможность приобрести рукоятку со встроенными концевыми микровыключателями LSQT даже в качестве дооснащения в существующих установках

### Технические характеристики

<b>Конструкция</b>	Трехходовой шаровой кран с опорой и накидными гайками
<b>Диапазон диаметров</b>	DN 10 ÷ 50
<b>Номинальное давление</b>	PN 16 при температуре воды 20 °C
<b>Диапазон температур</b>	0 °C ÷ 100 °C
<b>Стандарт соединений</b>	<b>Холодосварное соединение:</b> EN ISO 15493, ASTM F 439. Соединения с трубами по стандарту EN ISO 15493, ASTM F 441 <b>Резьбовые соединения:</b> ISO 228-1, DIN 2999, ASTM F 437
<b>Применимые стандарты</b>	<b>Конструктивные критерии:</b> EN ISO 16135, EN ISO 15493 <b>Методики и требования к испытаниям:</b> ISO 9393 <b>Критерии монтажа:</b> DVS 2204, DVS 2221, UNI 11242 <b>Соединения для приводов:</b> ISO 5211
<b>Материал корпуса</b>	ХПВХ
<b>Материалы уплотнений</b>	EPDM, FKM (уплотнительное кольцо стандартного размера), PTFE (седловое уплотнение шара)
<b>Опции управления</b>	Ручное управление; электрический привод; пневматический привод



**1** Эргономичная рукоятка из ПВХ оснащенная ключом-вставкой для регулировки опоры седлового уплотнения шара. Возможность установки **ограничителя хода LTKD** (приобретается отдельно), позволяющего осуществлять поворот шара и рукоятки на заданный угол открытия или закрытия: 90° или 180°

**2** Блокирующий механизм рукоятки 0°- 90° SHKD

(приобретается отдельно) легко отжимаемый для поворота и последующей блокировки конечных положений

**3** Запатентованная система блокировки гаек **DUAL BLOCK®** обеспечивает герметичную затяжку гаек даже в сложных условиях эксплуатации (вибрация, температурное расширение)

**4** Полнопроходной шар с высокой степенью обработки поверхности, T или L порт

**5** Система герметизации шара 4-мя прокладками из PTFE, позволяющая компенсировать осевое давление, что обеспечивает отличную маневренность и долговечность

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

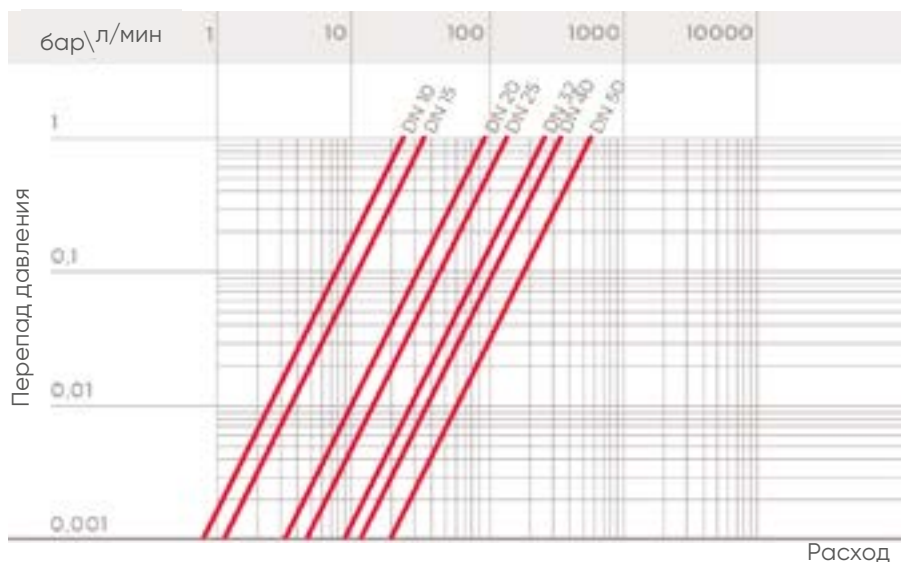
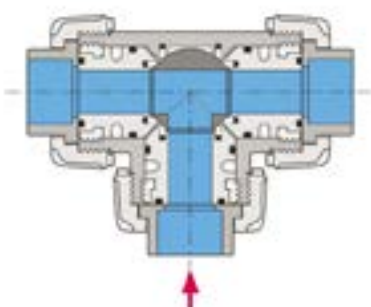
## ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Для воды или неагрессивных сред, в отношении которых материал классифицируется как ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЙ. В других случаях требуется соответствующее снижение номинального давления PN (зависимость сохраняется 25 лет с учетом коэффициента запаса прочности).  
В случае необходимости использования ХПВХ при рабочих температурах выше 90° рекомендуется обратиться в службу технической поддержки.

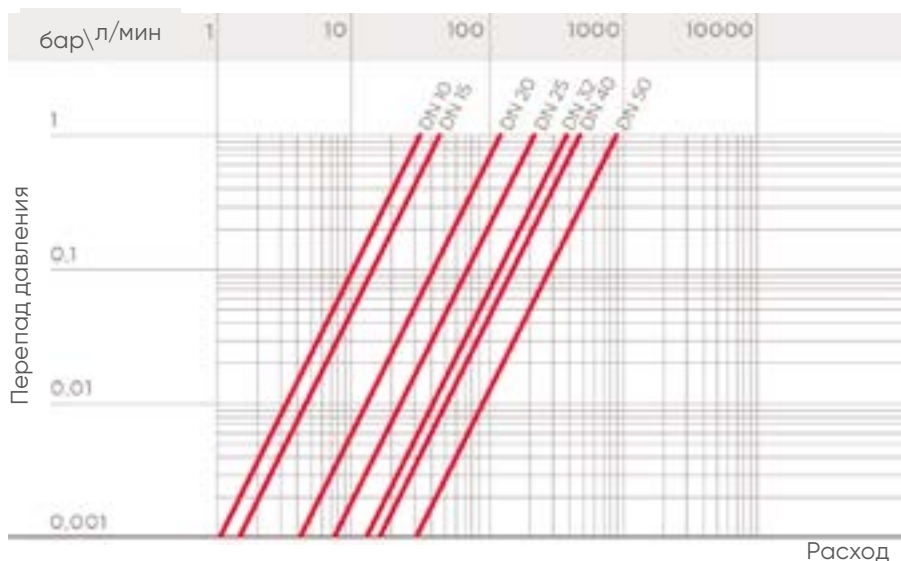
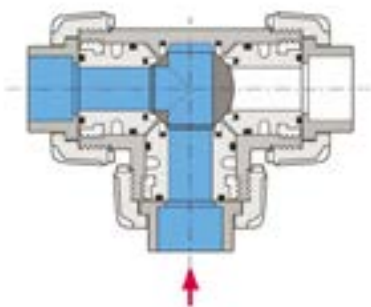


## ГРАФИК ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ И РАБОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

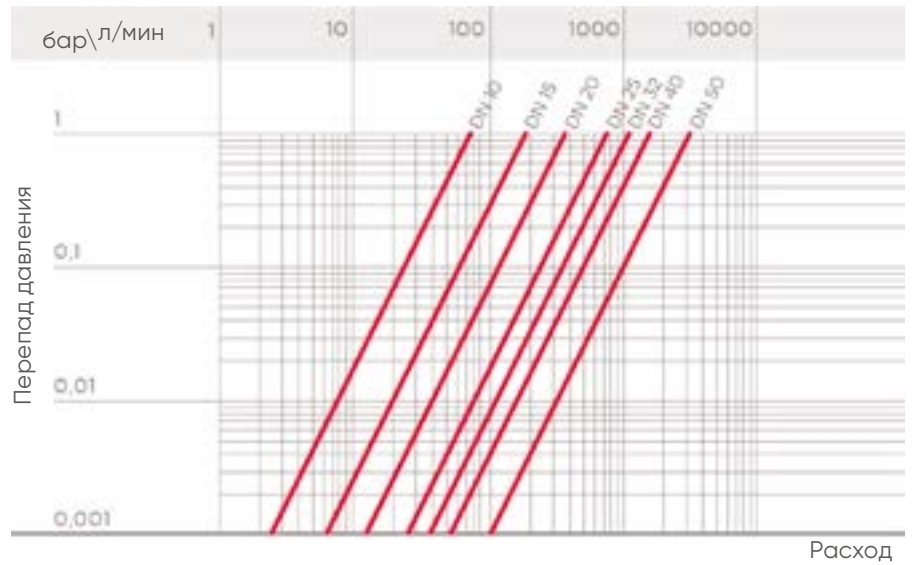
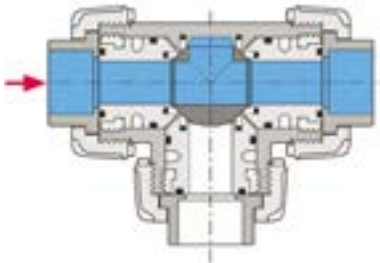
A - Шаровой кран Т-типа:  
0° - Смешивание



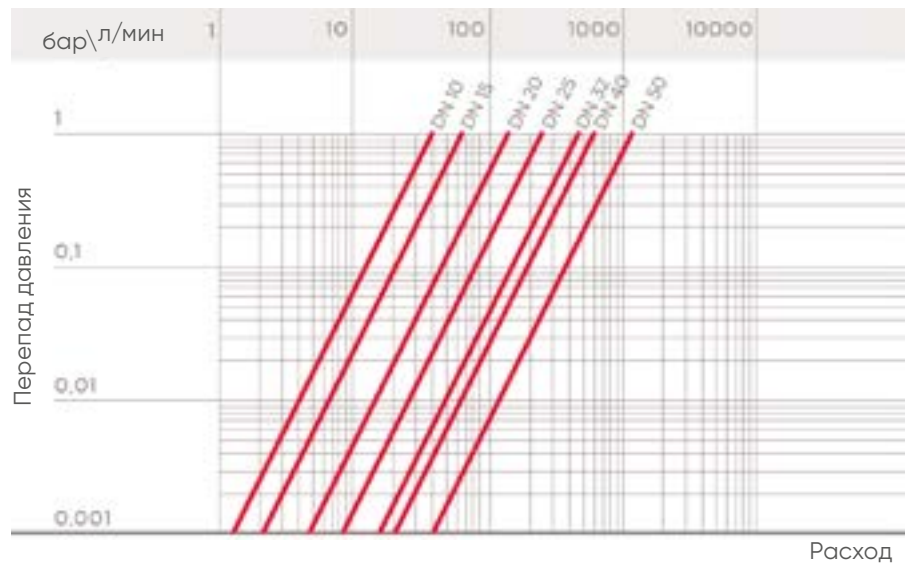
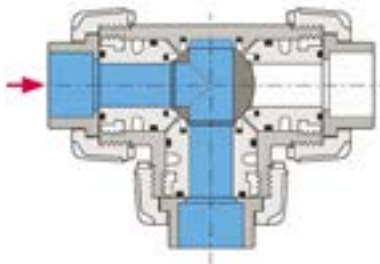
B - Шаровой кран Т-типа:  
90° - Разделение



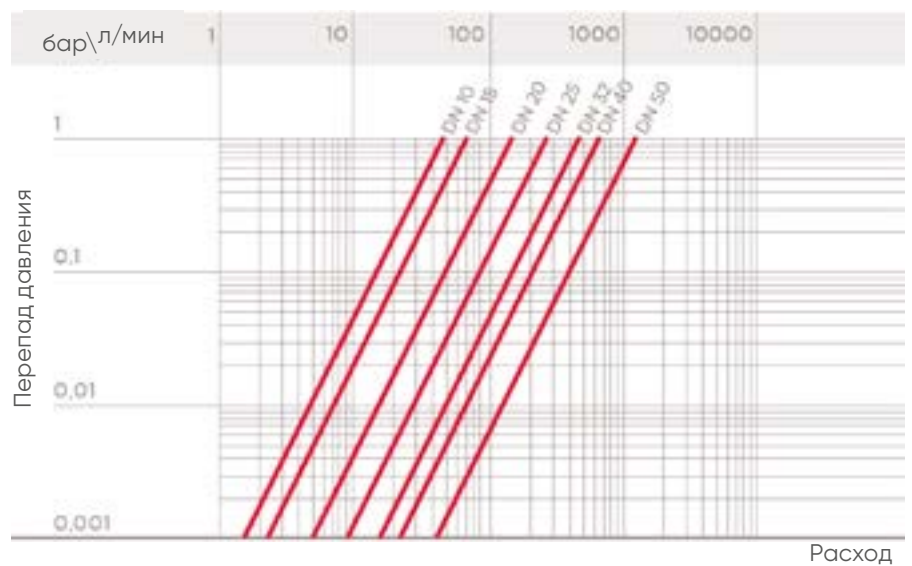
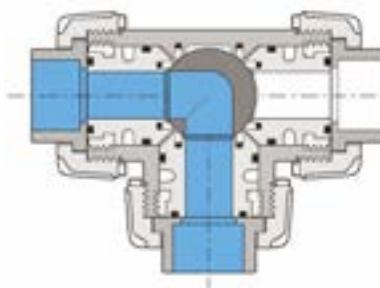
С - Шаровой кран Т-типа:  
180° - Закрытие магистрали/прямой  
поток



D - Шаровой кран Т-типа:  
270° - Разделение



E - Шаровой кран L-типа:  
0°/270° - Разделение



## КОЭФФИЦИЕНТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ $K_v100$

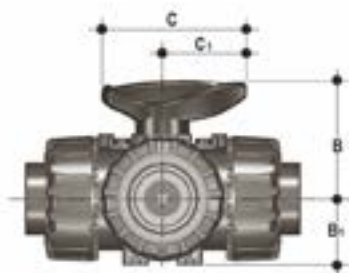
Под коэффициентом пропускной способности  $K_v100$  понимается расход воды  $Q$ , выраженный в литрах в минуту (при температуре воды 20 °С), при перепаде давления  $\Delta p=1$  бар для определенного положения крана. Значения  $K_v100$  в таблице приводятся для полностью открытого крана.

DN	10	15	20	25	32	40	50
$K_v100$ л/мм A	25	35	95	140	270	330	620
B	37	55	135	205	390	475	900
C	78	195	380	760	1050	1700	3200
D	40	65	145	245	460	600	1200
E	48	73	150	265	475	620	1220

## КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ РАБОЧЕМ ДАВЛЕНИИ

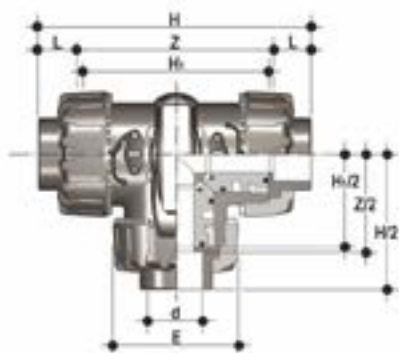


# РАЗМЕРЫ



Одинаковые размеры для всех версий

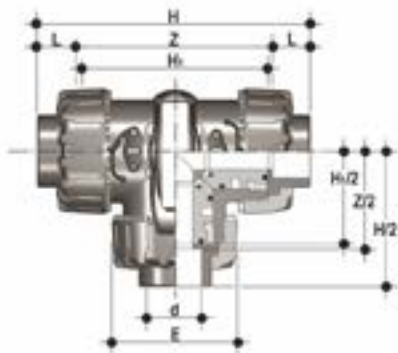
d	DN	B	B <sub>1</sub>	C	C <sub>1</sub>
16	10	54	29	67	40
20	15	54	29	67	40
25	20	65	34,5	85	49
32	25	69,5	39	85	49
40	32	82,5	46	108	64
50	40	89	52	108	64
63	50	108	62	134	76



## TKDIC

Трехходовой шаровой кран DUAL BLOCK® с гладкими муфтовыми окончаниями под холодную сварку, метрический стандарт. Шар T-типа

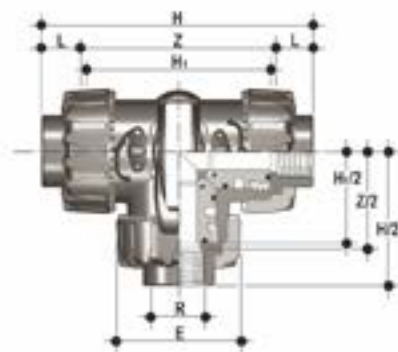
d	DN	PN	E	H	H <sub>1</sub>	L	Z	g	Артикул EPDM	Артикул FKM
16	10	16	54	118	80	14	90	310	TKDIC016E	TKDIC016F
20	15	16	54	118	80	16	86	310	TKDIC020E	TKDIC020F
25	20	16	65	145	100	19	107	550	TKDIC025E	TKDIC025F
32	25	16	73	160	110	22	116	790	TKDIC032E	TKDIC032F
40	32	16	86	188.5	131	26	136.5	1275	TKDIC040E	TKDIC040F
50	40	16	98	219	148	31	157	1660	TKDIC050E	TKDIC050F
63	50	16	122	266.5	179	38	190.5	2800	TKDIC063E	TKDIC063F



## LKDIC

Трехходовой шаровой кран DUAL BLOCK® с гладкими муфтовыми окончаниями под холодную сварку, метрический стандарт. Шар L-типа

d	DN	PN	E	H	H <sub>1</sub>	L	Z	g	Артикул EPDM	Артикул FKM
16	10	16	54	118	80	14	90	310	LKDIC016E	LKDIC016F
20	15	16	54	118	80	16	86	310	LKDIC020E	LKDIC020F
25	20	16	65	145	100	19	107	550	LKDIC025E	LKDIC025F
32	25	16	73	160	110	22	116	790	LKDIC032E	LKDIC032F
40	32	16	86	188.5	131	26	136.5	1275	LKDIC040E	LKDIC040F
50	40	16	98	219	148	31	157	1660	LKDIC050E	LKDIC050F
63	50	16	122	266.5	179	38	190.5	2800	LKDIC063E	LKDIC063F

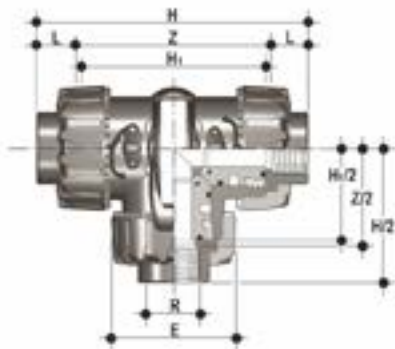


## TKDFC

Трехходовой шаровой кран DUAL BLOCK® с муфтовыми окончаниями с внутренней резьбой по стандарту BSP. Шар T-типа

R	DN	PN	E	H	H <sub>1</sub>	L	Z	g	Артикул EPDM	Артикул FKM
1/2"	15	16	54	126	80	18	90,4	310	TKDFC012E	TKDFC012F
3/4"	20	16	65	146,4	100	18	110,4	550	TKDFC034E	TKDFC034F
1"	25	16	73	166,6	110	22,6	121,4	790	TKDFC100E	TKDFC100F
1" 1/4	32	16	86	195,8	131	25,1	145,6	1275	TKDFC114E	TKDFC114F
1" 1/2	40	16	98	211,4	148	24,7	162	1660	TKDFC112E	TKDFC112F
2"	50	16	122	253,8	179	29,6	194,6	2800	TKDFC200E	TKDFC200F

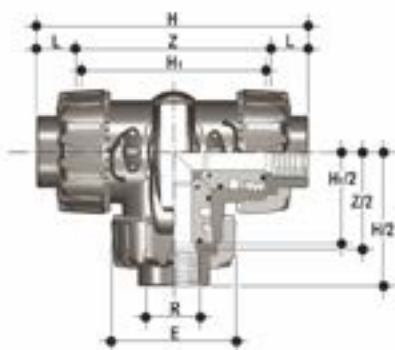




## LKDFC

Трехходовой шаровой кран DUAL BLOCK® с муфтовыми окончаниями с внутренней резьбой по стандарту BSP. Шар L-типа

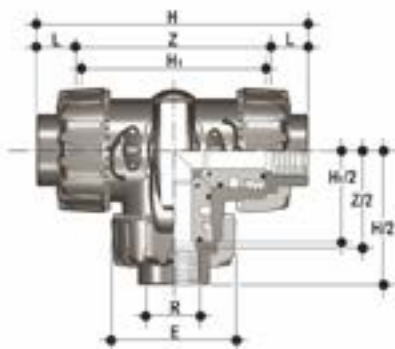
R	DN	PN	E	H	H <sub>1</sub>	L	Z	g	Артикул EPDM	Артикул FKM
1/2"	15	16	54	126	80	18	90,4	310	LKDFC012E	LKDFC012F
3/4"	20	16	65	146,4	100	18	110,4	550	LKDFC034E	LKDFC034F
1"	25	16	73	166,6	110	22,6	121,4	790	LKDFC100E	LKDFC100F
1" 1/4	32	16	86	195,8	131	25,1	145,6	1275	LKDFC114E	LKDFC114F
1" 1/2	40	16	98	211,4	148	24,7	162	1660	LKDFC112E	LKDFC112F
2"	50	16	122	253,8	179	29,6	194,6	2800	LKDFC200E	LKDFC200F



## TKDNC

Трехходовой шаровой кран DUAL BLOCK® с муфтовыми окончаниями с внутренней резьбой по стандарту NPT. Шар T-типа

R	DN	PN	E	H	H <sub>1</sub>	L	Z	g	Артикул EPDM	Артикул FKM
1/2"	15	16	54	126	80	18	90,4	310	TKDNC012E	TKDNC012F
3/4"	20	16	65	146,4	100	18	110,4	550	TKDNC034E	TKDNC034F
1"	25	16	73	166,6	110	22,6	121,4	790	TKDNC100E	TKDNC100F
1" 1/4	32	16	86	195,8	131	25,1	145,6	1275	TKDNC114E	TKDNC114F
1" 1/2	40	16	98	211,4	148	24,7	162	1660	TKDNC112E	TKDNC112F
2"	50	16	122	253,8	179	29,6	194,6	2800	TKDNC200E	TKDNC200F

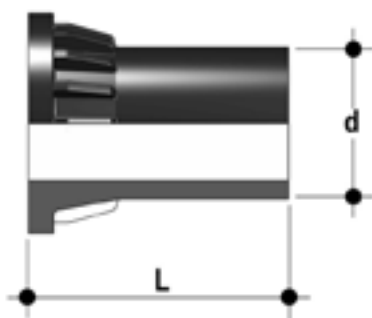


## LKDNC

Трехходовой шаровой кран DUAL BLOCK® с муфтовыми окончаниями с внутренней резьбой по стандарту BSP. Шар L-типа

R	DN	PN	E	H	H <sub>1</sub>	L	Z	g	Артикул EPDM	Артикул FKM
1/2"	15	16	54	126	80	18	90.4	310	LKDNC012E	LKDNC012F
3/4"	20	16	65	146.4	100	18	110.4	550	LKDNC034E	LKDNC034F
1"	25	16	73	166.6	110	22.6	121.4	790	LKDNC100E	LKDNC100F
1" 1/4	32	16	86	195.8	131	25.1	145.6	1275	LKDNC114E	LKDNC114F
1" 1/2	40	16	98	211.4	148	24.7	162	1660	LKDNC112E	LKDNC112F
2"	50	16	122	253.8	179	29.6	194.6	2800	LKDNC200E	LKDNC200F

# АКСЕССУАРЫ



## CVDE

Втулочное окончание из ПЭ100 для стыковой или электросварки

d	DN	PN	L	SDR	Артикул
20	15	16	55	11	CVDE11020
25	20	16	70	11	CVDE11025
32	25	16	74	11	CVDE11032
40	32	16	78	11	CVDE11040
50	40	16	84	11	CVDE11050
63	50	16	91	11	CVDE11063



## SHKD

Механизм блокировки положения рукоятки 0° - 90° с навесным замком

d	DN	Артикул
16 - 20	10 - 15	SHKD020
25 - 32	20 - 25	SHKD032
40 - 50	32 - 40	SHKD050
63	50	SHKD063



## LTKD

Ограничитель поворота LTKD предназначен для того, чтобы поворот рукоятки и шара допускался только в пределах заданных углов открытия или закрытия. Версия LTKD090 допускает поворот на угол 90°, а версия LTKD180 - на угол 180°. Ограничитель поворота LTKD состоит из съемного диска, изготовленного из полиоксиметилена. Оснащен отверстиями по стандарту ISO 5211 и специально разработан для размещения прямо на монтажном фланце корпуса крана. Крепится на корпусе крана винтами.

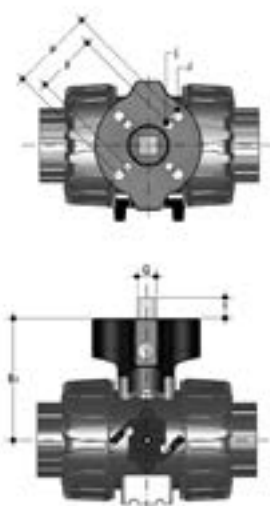
d	DN	Артикул 90°	Артикул 180°
16 - 20	10 - 15	LTKD090020	LTKD180020
25 - 32	20 - 25	LTKD090032	LTKD180032
40 - 50	32 - 40	LTKD090050	LTKD180050
63	50	LTKD090063	LTKD180063



## PSKD

Удлинитель штока

d	DN	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	E	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub> <sub>min</sub>	Артикул
16	10	32	25	32	54	70	29	139,5	PSKD020
20	15	32	25	32	54	70	29	139,5	PSKD020
25	20	32	25	40	65	89	34,5	164,5	PSKD025
32	25	32	25	40	73	93,5	39	169	PSKD032
40	32	40	32	50	86	110	46	200	PSKD040
50	40	40	32	50	98	116	52	206	PSKD050
63	50	40	32	59	122	122	62	225	PSKD063

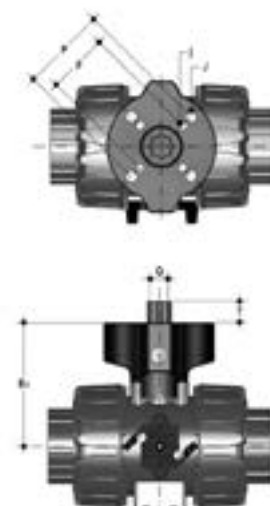


## Power Quick/CP

Кран может быть оснащен пневматическим приводом с применением адаптера из PP-GR, фланец по стандарту ISO 5211

d	DN	B <sub>2</sub>	Q	T	p x j	P x J	Артикул
16	10	58	11	12	F03 x 5,5	F04 x 5,5	PQCP020
20	15	58	11	12	F03 x 5,5	F04 x 5,5	PQCP020
25	20	69	11	12	*F03 x 5,5	F05 x 6,5	PQCP025
32	25	74	11	12	*F03 x 5,5	F05 x 6,5	PQCP032
40	32	91	14	16	F05 x 6,5	F07 x 8,5	PQCP040
50	40	97	14	16	F05 x 6,5	F07 x 8,5	PQCP050
63	50	114	14	16	F05 x 6,5	F07 x 8,5	PQCP063

\*F04 x 5,5 по запросу

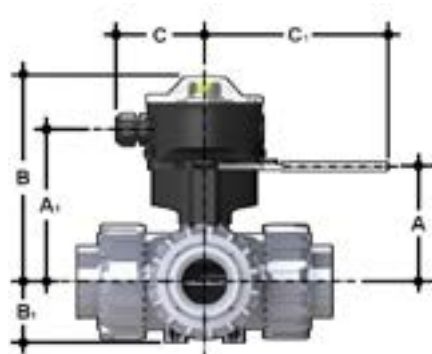


## Power Quick/CE

Кран может быть оснащен электрическим приводом с применением адаптера из PP-GR, фланец по стандарту ISO 5211

d	DN	B <sub>2</sub>	Q	T	p x j	P x J	Артикул
16	10	58	14	16	F03 x 5,5	F04 x 5,5	PQCE020
20	15	58	14	16	F03 x 5,5	F04 x 5,5	PQCE020
25	20	69	14	16	*F03 x 5,5	F05 x 6,5	PQCE025
32	25	74	14	16	*F03 x 5,5	F05 x 6,5	PQCE032
40	32	91	14	16	F05 x 6,5	F07 x 8,5	PQCE040
50	40	97	14	16	F05 x 6,5	F07 x 8,5	PQCE050
63	50	114	14	16	F05 x 6,5	F07 x 8,5	PQCE063

\*F04 x 5,5 по запросу



## Комплект для установки концевых выключателей

Комплект быстрого подключения концевых выключателей позволяет быстро и безопасно установить FIP LSQT на VKD краны. Корпус из PP-GR и ручка из нержавеющей стали AISI 316. По умолчанию также доступны 0° и 90° блокировки рукоятки (диаметр отверстия 6,5 мм). Комплект может быть собран на кране, даже если он уже установлен в системе. Технические данные блока LSQT см. в каталоге приводной арматуры FIP.

d	DN	A	A <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	C	C <sub>1</sub>	Артикул
16	10	60	91,5	137	29	76,5	157,5	LSQKIT20
20	15	60	91,5	137	29	76,5	157,5	LSQKIT20
25	20	71	102,5	148	34,5	76,5	157,5	LSQKIT25
32	25	76	107,5	153	39	76,5	157,5	LSQKIT32
40	32	93	124,5	170	46	76,5	157,5	LSQKIT40
50	40	99	130,5	176	52	76,5	157,5	LSQKIT50
63	50	116	147,5	193	62	76,5	157,5	LSQKIT63

# КРЕПЛЕНИЕ К ОПОРАМ



Во многих случаях краны любого типа как ручные, так и оснащенные приводом, требуют надлежащего крепления. Краны серии TKD оснащены встроенными опорами, которые допускают анкерное крепление на корпус крана.

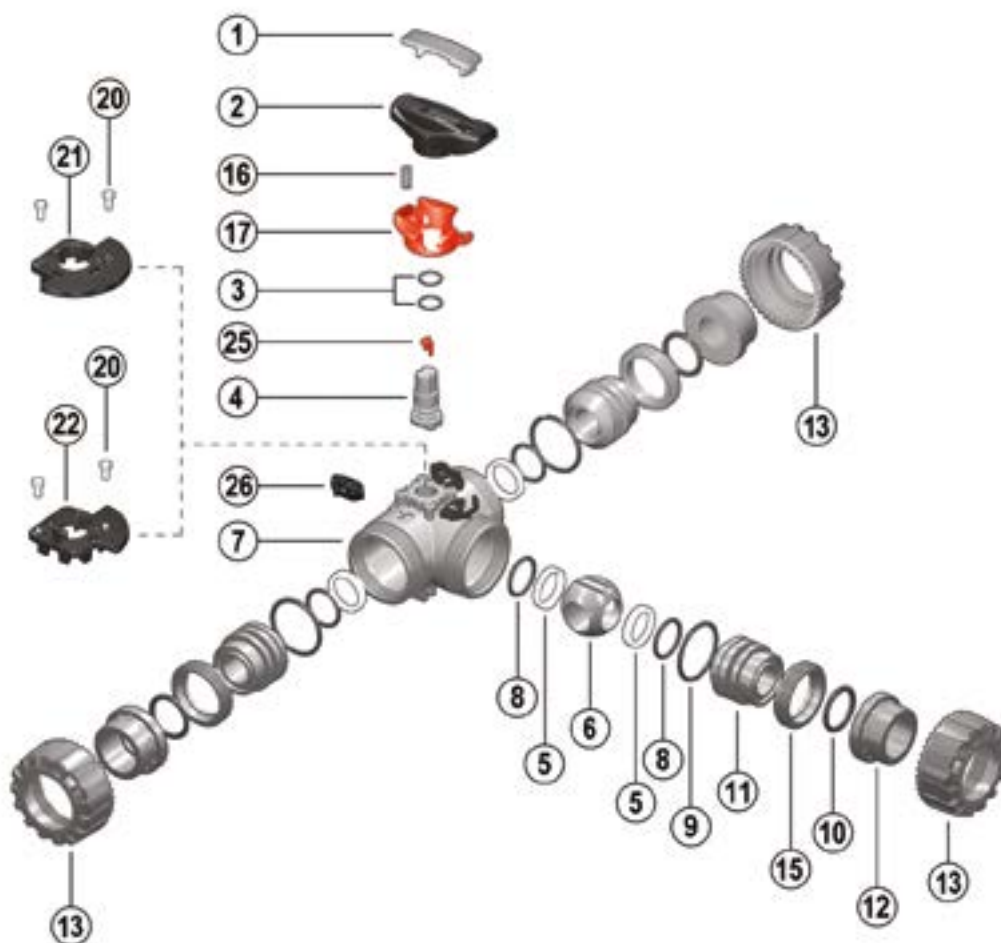
С помощью стандартных забивных гаек (не входят в комплект поставки) из нержавеющей стали можно закрепить кран в 4-х точках.

d	DN	g	H	L	J
16	10	31,5	27	20	M5 x 8
20	15	31,5	27	20	M5 x 8
25	20	40	30	20	M5 x 8
32	25	40	30	20	M5 x 8
40	32	50	35	30	M6 x 10
50	40	50	35	30	M6 x 10
63	50	60	40	30	M6 x 10



# КОМПОНЕНТЫ

## ДЕТАЛИЗИРОВАННАЯ ВЗРЫВ-СХЕМА



- |  |   |  |
|--|---|--|
| <b>1</b> Ключ-вставка (ПВХ - 1)                    | <b>9</b> Радиальное уплотнение опоры седла (EPDM или FKM - 3) | <b>17</b> Блокирующий механизм (PP-GR - 1)** |
| <b>2</b> Рукоятка (НПВС - 1)                       | <b>10</b> Торцевое уплотнение (EPDM или FKM - 3)*             | <b>20</b> Винт (POM - 2)**                   |
| <b>3</b> Уплотнение штока (EPDM или FKM - 2)*      | <b>11</b> Опора седла шара (ХПВХ - 3)                         | <b>21</b> LTKD 180° (POM - 1)**              |
| <b>4</b> Шток (ХПВХ - 1)                           | <b>12</b> Окончание (ХПВХ - 3)*                               | <b>22</b> LTKD 90° (POM - 1)**               |
| <b>5</b> Седло шара (PTFE - 4)*                    | <b>13</b> Гайка (ХПВХ - 3)                                    | <b>25</b> Индикатор положения (POM - 1)      |
| <b>6</b> Шар (ХПВХ - 1)                            | <b>15</b> Кольцо стопорное (ХПВХ - 3)                         | <b>26</b> Система DUAL BLOCK® (POM - 3)      |
| <b>7</b> Корпус (ХПВХ - 1)                         | <b>16</b> Пружина (нерж. сталь - 1)**                         |  |
| <b>8</b> Уплотнение седла шара (EPDM или FKM - 4)* |   |  |

\* Запчасти

\*\* Аксессуары

В скобках указан материал компонента и число изделий в комплекте поставки

## РАЗБОРКА

- 1) Изолировать кран от линии (сбросить давление и опорожнить трубопровод).
- 2) Разблокировать гайки, нажав на рычаг устройства DUAL BLOCK® (26) в осевом направлении, отодвигая его от гайки (рис. 1). Допускается полное снятие блокировочного устройства с корпуса крана.
- 3) Полностью отвинтить гайки (13) и снять корпус (7).
- 4) После того, как рукоятка (2) приведена в положение, при котором направление стрелок соответствует расположению окончаний (для шаров L-типа: когда две стрелки направлены к окончаниям а и b), извлеките ключ-вставку (1) из рукоятки (2) и вставьте два ее выступа в соответствующие проемы стопорных колец (15), извлеките опоры (11) поворотом против часовой стрелки.
- 5) Извлеките шар (6) из центрального патрубка, стараясь не повредить уплотнительную поверхность.
- 6) Снять с опор (11) седло шара из PTFE (5) и уплотнительные кольца (8, 9, 10).
- 7) Потянуть рукоятку (2) вверх, чтобы снять ее со штока (4).
- 8) Нажать на шток (4) в направлении внутрь корпуса, пока не удастся извлечь его из корпуса.
- 9) Извлеките седло шара из PTFE (5) вместе с соответствующим уплотнением седла шара (8) из корпуса крана.
- 10) Снять уплотнение штока (3) из гнезд штока (4).

## СБОРКА

- 1) Установить уплотнение штока (3) на шток (4).
- 2) Вставить в гнездо в корпусе крана уплотнение седла шара (8), а затем седло шара из PTFE (5).
- 3) Установить шток (4) в корпус так, чтобы три насечки на торце соответствовали трем выходам.
- 4) Вставить шар (6) через центральный патрубок b так, чтобы три отверстия соответствовали трем выходам (для шара L-типа два отверстия должны соответствовать патрубкам а и b).
- 5) Установить уплотнительное кольцо (8), седло шара из PTFE (5), торцевое уплотнение (10) и радиальное уплотнение (9) в специальные посадочные места на опоре седла (11).
- 6) Установить три опоры (11) с соответствующими стопорными кольцами (15), завинчивая их по часовой стрелке ключом-вставкой (1), начиная с центрального патрубка b.
- 7) Нажать на рукоятку (2) на штоке (4), проследив, чтобы отштампованные на рукоятке стрелки были выровнены относительно штока (рис. 2-3).
- 8) Установить ключ-вставку (1) на рукоятку (2).
- 9) Установить кран между окончаниями (12) и затянуть гайки (13), контролируя, чтобы торцевые уплотнения (10) не выходили из гнезд.



**Примечание:** Во время сборочных операций рекомендуется смазать резиновые уплотнения. Следует помнить, что минеральные масла непригодны для этой цели, т.к. они агрессивны к этиленпропиленовому каучуку (EPDM).



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4



# УСТАНОВКА

Прежде чем приступить к установке, необходимо внимательно прочитать инструкцию:

- 1) Проверить, чтобы трубы, к которым присоединяется кран, были выровнены по оси во избежание механических нагрузок на резьбовые соединения крана.
- 2) Проверить, что на корпусе крана установлено устройство блокировки гаек DUAL BLOCK® (26).
- 3) Разблокировать гайки (13), нажимая в осевом направлении на специальный рычаг разблокировки, отодвигая блокиратор от гайки, а затем отвинтить ее против часовой стрелки.
- 4) Отвинтить три гайки (13) и надеть их на отрезки труб.
- 5) Приварить или привинтить окончания (12) к отрезкам труб.
- 6) Разместить корпус крана между окончаниями и полностью затянуть гайки (13) вручную по часовой стрелке, не пользуясь ключами или другими инструментами, которые могут повредить поверхности гаек.
- 7) Заблокировать гайки, вновь установив устройство DUAL BLOCK® в предназначенное для него гнездо, нажимая на него так, чтобы два стопора зафиксировали гайки.
- 8) При необходимости обеспечить опору труб с помощью опорного хомута FIP или с помощью встроенной опоры крана (см. раздел «Крепление к опорам»). Кран TKD может быть оснащен блокирующим механизмом рукоятки, препятствующим повороту шара (поставляется отдельно). После того, как блок (16, 17) установлен, необходимо поднять блокирующий механизм (17) и выполнить поворот рукоятки.

Кроме того, можно установить на рукоятку навесной замок для защиты оборудования от несанкционированного доступа (рис. 4).

Для регулировки уплотнений можно воспользоваться ключом-вставкой, расположенным на рукоятке (рис. 5-6). После позиционирования шара (рис. 7-8) с помощью ключа-вставки можно настроить положение уплотнений, закручивая опоры согласно указанной процедуре (рис. 7-8).

Повторную регулировку уплотнений можно выполнить после установки крана на трубу, подтянув накидные гайки.

Такая «микрорегулировка» возможна только для кранов производства компании FIP, благодаря запатентованной системе Seat Stop, которая позволяет восстановить герметичность при износе седловых уплотнений шара из PTFE после длительной эксплуатации.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Необходимо всегда избегать резкого открытия/закрытия и защищать кран от несанкционированного воздействия.



Рис. 5



Рис. 6

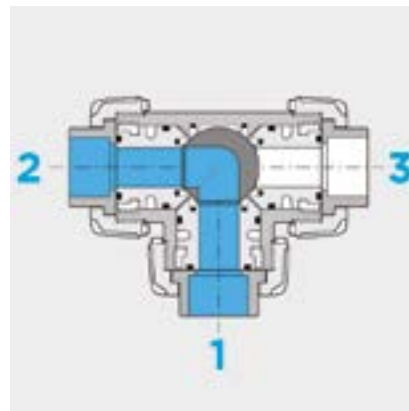


Рис. 7

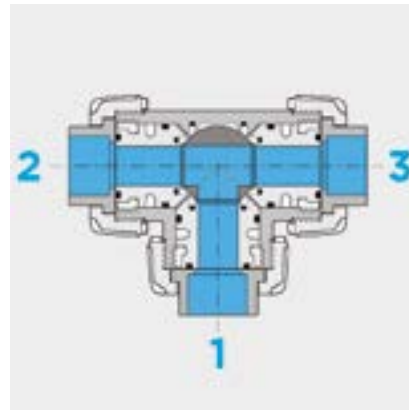


Рис. 8