



ДИСКОВЫЕ ЗАТВОРЫ И СЕТЧАТЫЕ ФИЛЬТРЫ

Технический каталог | 2023 г.

Фильтры сетчатые
Затворы дисковые

Структура обозначения изделий при заказе

XXXX	XX	XX.	XX.	XX.	XXX.	XXX
Серия*						
Способ изготовления корпуса**						
Л – литой						
Присоединение к трубопроводу						
Ф – фланцевое						
М – межфланцевое						
Климатическое исполнение						
00 – умеренный У1 (до –40°С), чугун СЧ18, сталь 20Л						
01 – холодный ХЛ1 (до –60°С), сталь 20ГЛ, нерж.						
Тип привода						
1 – рукоятка						
3 – редуктор ручной с червячной передачей						
6 – пневматический привод						
7 – гидравлический привод						
6(7) – пневмогидравлический привод						
9 – электрический привод						
0 – с фланцем для установки привода (под привод)						
Номинальное давление PN						
Номинальный диаметр DN						

*Серия	Характеристика	Технические условия
ФС 46с3фт	Фильтр сетчатый стальной	ТУ У 29.1-04671406-004:2008
ФС М46с3фт	Фильтр сетчатый стальной с магнитной вставкой	ТУ У 29.1-04671406-004:2008
ФС 46ч3фт	Фильтр сетчатый чугунный	ТУ У 29.1-04671406-004:2008
ФС М46ч3фт	Фильтр сетчатый чугунный с магнитной вставкой	ТУ У 29.1-04671406-004:2008
ФС 46нж3фт	Фильтр сетчатый из нержавеющей стали	ТУ У 29.1-04671406-004:2008
ФС М46нж3фт	Фильтр сетчатый из нержавеющей стали с магнитной вставкой	ТУ У 29.1-04671406-004:2008
ЗД 32с44р	Затвор дисковый стальной с уплотнением из резины	ТУ У 29.1-04671406-006:2010
ЗД 32ч29р	Затвор дисковый чугунный с уплотнением из резины	ТУ У 29.1-04671406-006:2010

СОДЕРЖАНИЕ

Структура обозначений изделий при заказе	3
Содержание	4
О компании	6
Сертификаты и разрешения	10
Шаровые краны «МАРШАЛ». Общие сведения	12
Затворы дисковые запорно-регулирующие	164
Запорно-регулирующий Литой межфланцевый с рукояткой	166
Фильтры сетчатые	168
Литой фланцевый	170
Магнитный литой фланцевый	172
Устройство защиты от несанкционированного доступа	174
Параметры ISO-фланцев для установки приводов ISO 5211	180
Таблица подбора крепежа для фланцевых соединений	181
Таблица подбора приводов	182
Инструкция по монтажу шаровых кранов «МАРШАЛ» под приварку	184

Луганский завод трубопроводной арматуры ООО «ЛЗТА «МАРШАЛ» уже более 30 лет разрабатывает, производит и поставляет трубопроводную арматуру общепромышленного назначения для различных отраслей промышленности. Продукция завода используется в системах тепловодоснабжения, газоснабжения,

транспортировке нефти и нефтепродуктов, нефтехимической, газовой, энергетической и других отраслях промышленности, строительной индустрии и в коммунальных системах.

Самым важным событием 2022 года для предприятия стал референдум в Луганской Народной Республике, по результатам которого ЛНР вошла в состав



3500 м²

Более

500

человек

численность работников предприятия

30 лет
опыта

компания работает на рынке трубопроводной арматуры с 1992 года

производственных площадей

предприятие располагает мощной производственной базой.

Номинальный диаметр
выпускаемых изделий

от 10 до 700 на номинальное давление от 10 до 250

Большие
ВОЗМОЖНОСТИ

полный производственный цикл от разработки до испытания и отгрузки готовой продукции



Основной продукцией «ЛЗТА «МАРШАЛ» являются стальные шаровые краны, выпускаемые с 1992 года под собственной торговой маркой «МАРШАЛ». Более чем 30-летний опыт разработки и производства позволил нам создать конструкцию шарового крана, которая отличается надежностью, простотой в эксплуатации, безопасностью и долговечностью. В настоящее время номенклатура трубопроводной арматуры является самой широкой на российском рынке и включает 14 линеек запорных, запорно-регулирующих, и трехходовых шаровых кранов различного исполнения и назначения,

Российской Федерации: ЛЗТА
«МАРШАЛ» юридически стал российским
производителем. Официальным
дистрибьютором ООО «ЛЗТА «МАРШАЛ»
с 2018 года является общество
с ограниченной ответственностью
«АРМАТУРА М» в Москве.



РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ



500 тыс.
штук

ежегодный объем
производства

Обширная
география
поставок

Регионы РФ, страны
Таможенного союза, СНГ,
ближнее зарубежье и др.

8,5 Более
тыс.
наименований

номенклатура выпускаемых изделий
самая широкая на рынке

а также дисковых поворотных затворов и сетчатых фильтров. Продукция предприятия применяется в инженерных системах с различными рабочими средами: вода, газ, нефтепродукты, пар, а также есть линейки, которые работают на трубопроводах с агрессивными, абразивными и сыпучими средами. Продукция «ЛЗТА «МАРШАЛ» является достойной альтернативой зарубежным изделиям, не уступая им по своим характеристикам, надежности и безопасности и позволяющей успешно решить практически любую инженерную задачу.





ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА

Сегодня «ЛЗТА «МАРШАЛ» – промышленный комплекс с собственной конструкторской, технологической и испытательной базой, производственными цехами, подразделениями продвижения и сбыта продукции.

Выпуск продукции включает в себя полный цикл производства трубопроводной арматуры: от разработки конструкторской документации до сборки и испытаний готового изделия.

Автоматизация производственного процесса обеспечивает высокое качество выпускаемой продукции и способствует снижению сроков освоения новых изделий. Парк оборудования включает в себя порядка 500 станков механической обработки, в том числе с ЧПУ и сварочных установок, испытательные стенды, несколько линий покраски, упаковочные машины. В 2021 году завершено строительство производственного цеха №3, площадью 8000 м², введен в эксплуатацию цех порошковой покраски, в котором установлен комплекс оборудования для выполнения покрасочных работ. В 2022 году было закуплено и установлено оборудование для центробежного литья, а также машины термической резки листового проката.



Проектирование

Заготовительное
производство

Проверка
качества материалов

Металлообработка

Сборка

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

Приоритетом деятельности предприятия является обеспечение конечных потребителей и оптовых операторов рынка трубопроводной арматуры высококачественной, надежной и долговечной продукцией, что достигается постоянным внедрением инновационных решений и технологий в производство, совершенствованием конструкции серийно выпускаемых изделий, новыми разработками трубопроводной арматуры, модернизацией и расширением производственных площадей.

Особое внимание уделяется комплексной системе управления качеством предприятия, что позволяет максимально полно учитывать потребности и запросы рынка. Контроль качества на всех этапах производства осуществляется в соответствии с требованиями ISO 9001:2015 и российских стандартов и включает в себя комплекс мероприятий, направленных на своевременное выявление дефектов и несоответствий. Это позволяет гарантировать длительные сроки безотказной работы трубопроводной арматуры «МАРШАЛ» и подтверждает ее эксплуатационные характеристики. Продукция завода соответствует требованиям ТР ТС 032/2013 и ТР ТС 010/2011 и СДС ГАЗСЕРТ.

НОМЕНКЛАТУРНЫЙ РЯД ПРОДУКЦИИ

- Шаровые краны разборные DN 10–700 PN 16–40
- Шаровые краны цельносварные DN 10–700 PN 16–40
- Шаровые краны цельносварные для газа DN 10–700, PN 16–40
- Шаровые краны для пара DN 10–250 PN 16–40
- Шаровые краны высокого давления DN 10–500 PN 63–160
- Шаровые краны цельносварные укороченные DN 15–200 PN 16–40
- Шаровые краны разборные укороченные DN 10–150 PN 16–40
- Нержавеющие шаровые краны DN 10–700 PN 16–40
- Трехходовые шаровые краны DN 15–200 PN 16–40
- Регулирующие и балансирующие шаровые краны DN 15–200 PN 16–40
- Изолирующие шаровые краны DN 15–200 PN 16–40
- Шаровые краны с удлиненным шпинделем DN 15–700 PN 16–40
- Шаровые краны с уплотнением «металл по металлу» DN 50–150 PN 16–250
- Затворы дисковые поворотные DN 40–250 PN 16
- Фильтры сетчатые DN 15–200 PN 16



Контроль качества

Покраска

Упаковка

Склад готовой продукции

Отгрузка заказчику

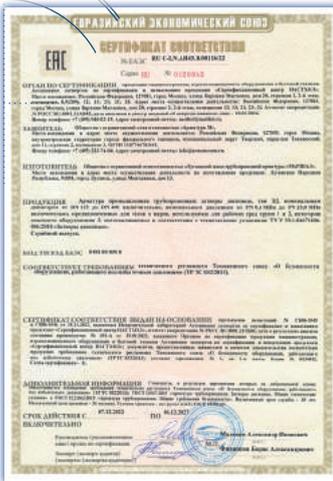
НАШИ ЗАКАЗЧИКИ

Потребителями продукции «МАРШАЛ» являются такие системообразующие российские компании как ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ПАО «Сибур», ООО «Иркутская нефтяная компания», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «КВАДРА», ПАО «Лукойл» и многие другие.

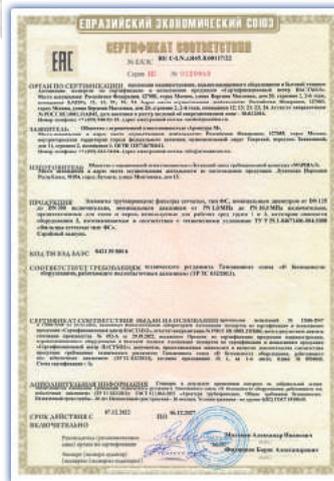
ДИЛЕРСКАЯ СЕТЬ

ООО «ЛЗТА «МАРШАЛ» уделяет большое внимание работе с регионами. Дилерская сеть компании представлена во многих городах России и странах Таможенного союза. Приоритет нашей работы – долгосрочное и выгодное для обеих сторон сотрудничество с партнерами и постоянными клиентами.

СЕРТИФИКАТЫ И РАЗРЕШЕНИЯ



Сертификат соответствия
ТР ТС 032/2013 на затворы дисковые
тип 3Д



Сертификат соответствия
ТР ТС 032/2013 на фильтры
сетчатые тип ФС



Сертификат на тип продукции
ТР ТС 010/2011 на затворы
дисковые 3Д



Сертификат на тип продукции
ТР ТС 010/2011 на фильтры
сетчатые ФС



Декларация о соответствии
требованиям ТР ТС 032/2013
на затворы дисковые тип 3Д



Декларация о соответствии
требованиям ТР ТС 032/2013
на фильтры сетчатые тип ФС



Декларация о соответствии
требованиям ТР ТС 010/2011
на затворы дисковые тип 3Д



Декларация о соответствии
требованиям ТР ТС 010/2011
на фильтры сетчатые тип ФС



Сертификат соответствия
ГОСТ Р ИСО 9001-2016
(ISO 9001:2015)



Сертификат климатического исполнения



Сертификат сейсмостойкости



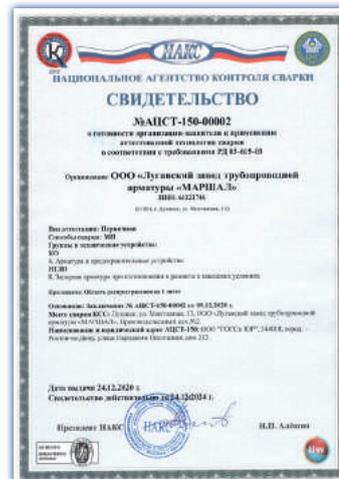
Свидетельство РКО о признании
возможности изготовления
трубопроводной арматуры для судов
и плавучих объектов



Сертификат системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья ГОСТ Р ИСО 45001:2020 (ISO 45001:2018)



Сертификат экологического менеджмента ГОСТ Р ИСО 14001:2016 (ISO 14001:2015)



Сертификат Национального агентства сварки АЦСТ-150-00002 о соответствии требованиям РД 03-615-03

ШАРОВЫЕ КРАНЫ «МАРШАЛ». Общие сведения

Типы шаровых кранов

ЛЗТА «МАРШАЛ» выпускает следующие типы стальных шаровых кранов общепромышленного назначения:

Запорные – предназначенные для перекрытия потока рабочей среды с определенной герметичностью. Запорные краны в процессе эксплуатации должны быть полностью открыты или полностью закрыты до упора.

Запорно-регулирующие – предназначенные для регулирования расхода рабочей среды посредством изменения проходного сечения.

Распределительно-смесительные (трехходовые краны с Т-образным проходом) – предназначенные для перенаправления потока рабочей среды с одной линии на другую или для смешения различных рабочих сред.

Распределительные (трехходовые краны с Г-образным проходом) – предназначенные для перенаправления потока рабочей среды с одной линии на другую.

Предприятие также разрабатывает и изготавливает шаровые краны специального назначения с учетом специальных требований заказчика применительно к конкретным условиям эксплуатации.

Типы установки

Шаровые краны «МАРШАЛ» могут быть как надземного монтажа, так и подземного.

Надземные краны монтируются на трубопроводы как на открытом воздухе, так и в помещениях.

Подземные краны имеют удлиненный шпindel, который может быть фиксированной или регулируемой (телескопический) длины. Такие устройства устанавливаются как в колодцах, так и безколодезным способом в грунт.

Типы корпуса

По типу корпуса шаровые краны «МАРШАЛ» производятся как в разборном, так и цельносварном корпусе.

Разборная конструкция корпуса – краны изготавливаются в двух исполнениях: трехсоставные и двухсоставные и являются полностью ремонтпригодными. Двухсоставные шаровые краны (two-piece ball valve – англ.) состоят из двух частей, которые соединяются между собой при помощи шпилек и фланцевого узла. В трехсоставных шаровых кранах корпус располагается между двумя фланцами, стянутыми шпильками.

Цельносварная конструкция корпуса – все части корпуса таких кранов соединены при помощи сварки. Это минимизирует риск утечек среды, повышает устойчивость к перепадам давления и нагрузкам в трубопроводе. Кроме того, цельносварные краны за счет меньшей металлоемкости имеют меньший вес и меньшую стоимость, чем устройства с разборным корпусом.

Материалы корпуса

В зависимости от условий эксплуатации и характеристик рабочей среды, корпусные детали шарового крана «МАРШАЛ» изготавливаются из следующих марок стали:

- Краны шаровые из **углеродистой стали 20**;
- Краны шаровые из **низколегированной стали 09Г2С**;
- Краны шаровые из **нержавеющей стали 08Х18Н10**;
- Краны шаровые из **нержавеющей стали 12Х18Н10Т**;
- Краны шаровые из **нержавеющей стали 12Х18Н9ТЛ**.

Присоединение к трубопроводу

По присоединению к трубопроводу ЛЗТА «МАРШАЛ» выпускает следующие разновидности шаровых кранов:

- Краны шаровые **фланцевые**;
- Краны шаровые **под приварку**;

ДИСКОВЫЕ ЗАТВОРЫ «МАРШАЛ». Общие сведения

Применение и назначение

Поворотные дисковые затворы «МАРШАЛ» применяются для регулирования и перекрытия потока рабочей среды в трубопроводах в системах тепловодоснабжения, газоснабжения, на предприятиях теплоэнергетики, в химической, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности.

Материалы

В зависимости от условий эксплуатации и характеристик рабочей среды корпус дисковых затворов «МАРШАЛ» изготавливается из следующих марок чугуна и стали:

- Затвор дисковый ЗД 32ч29р ЛМ.00 из чугуна СЧ18;
- Затвор дисковый ЗД 32с44р ЛМ.00 из стали 20Л;
- Затвор дисковый ЗД 32с44р ЛМ.01 из стали 20ГЛ.

Диск затвора изготавливается из коррозионностойкой стали 12Х18Н9ТЛ.

Седло затвора выполнено из бутадиен-нитрильного эластомера, который имеет хорошую устойчивость ко многим техническим жидкостям и газам, в том числе к действию агрессивных сред.

Тип затвора

Дисковые затворы относятся к типу «бабочка» (от англ. butterfly – бабочка) без эксцентриситета с симметричным диском и мягким уплотнением.

Герметичность

Дисковые затворы имеют класс герметичности А по ГОСТ 9544-2015.

Типоразмеры

Затворы выпускаются номинальными диаметрами (DN) от 40 до 250 и номинальным давлением PN16.

Температура рабочей среды

Диапазон температур рабочей среды зависит от материала уплотнений и материала корпусных деталей затвора:

- Затвор дисковый из чугуна СЧ18 – от -15°C до $+180^{\circ}\text{C}$;
- Затвор дисковый из стали 20Л – от -40°C до $+180^{\circ}\text{C}$;
- Затвор дисковый из стали 20ГЛ – от -60°C до $+180^{\circ}\text{C}$.

Климатическое исполнение

Дисковые затворы «МАРШАЛ» изготавливаются в следующих климатических исполнениях в соответствии с ГОСТ 15150-69:

- для умеренного климата У1 (не ниже -40°C) – чугун СЧ18, сталь 20Л;
- для холодного климата ХЛ1 (не ниже -60°C) – сталь 20ГЛ.

Присоединение к трубопроводу

Дисковые затворы являются межфланцевыми. Они устанавливаются между фланцами, приваренными к трубопроводу, и притягиваются к ним при помощи шпилек. Выступающее за корпус затвора уплотнительное седло позволяет проводить монтаж затвора к фланцам трубопровода без использования дополнительных уплотнений.

Типы управления

Управление затвором может осуществляться как вручную (рукоятка или редуктор), так и с помощью приводов (пневматических, гидравлических или электрических). По желанию заказчика возможна комплектация изделий приводами любых отечественных и зарубежных изготовителей.

Показатели надежности

Срок службы дисковых затворов «МАРШАЛ» не менее 30 лет.

Количество рабочих циклов открыто-закрыто не менее 10 000.

Испытания

Дисковые затворы проходят испытания:

- на прочность и плотность материала корпуса, на герметичность относительно окружающей среды по уплотнению подвижных и неподвижных соединений – водой давлением 1,5PN;
- на герметичность затвора водой давлением 1,1PN и воздухом давлением 0,6 Мпа;
- на работоспособность – не менее трех циклов «открыто-закрыто» при давлении 1PN.

Установка на трубопровод

Затворы могут устанавливаться как на горизонтальном, так и на вертикальном трубопроводе. Положение затвора произвольное с потоком среды в любом направлении. Гладкие проушины на корпусе затвора позволяют использовать затвор на конце трубопровода.

Маркировка

На корпусе ударным способом нанесен заводской номер изделия по системе нумерации предприятия.

Техническое обслуживание

Дисковые затворы не требуют специального обслуживания. Ревизия затвора – по регламенту потребителя, но не реже одного раза в год.

Рекомендуется раз в месяц несколько раз открыть и закрыть затвор. При обслуживании необходимо проверить общее состояние затвора, состояние крепежных соединений, герметичность относительно окружающей среды, работоспособность (подвижность запорного органа), путем закрытия и открытия дискового затвора.

Сопроводительная документация

Паспорт, инструкция по эксплуатации на каждый затвор.

Преимущества дисковых затворов ТМ «МАРШАЛ»

- Класс герметичности А (наилучший)
- Малый вес и габаритный размер
- Малая строительная длина
- Герметичное перекрытие потока в обоих направлениях
- С рабочей средой контактируют только две детали: седловое уплотнение и диск
- При монтаже не нужны дополнительные уплотнения, поскольку само седло затвора служит уплотнением соединения
- Малое гидравлическое сопротивление
- Тройной контроль качества – после испытаний водой затворы дополнительно испытываются воздухом.

ЗАТВОР ДИСКОВЫЙ

DN
40–250

PN
16



Полный проход | Запорно-регулирующий литой межфланцевый с рукояткой

ЗД 32с29р ЛМ.00.1

ЗД 32с44р ЛМ.00(01).1

Назначение и область применения

Затворы дисковые поворотные предназначены для установки в качестве запорно-регулирующего устройства, перекрывающего потоки и регулирующего расход жидких и газообразных рабочих сред на трубопроводах в системах водо- и газоснабжения, на предприятиях теплоэнергетики, в химической, нефтеперерабатывающей, газовой и других отраслях промышленности.

Конструкция

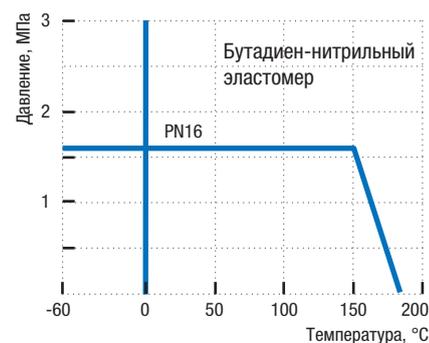
Затвор дисковый поворотный. Полный проход. Межфланцевое исполнение. Корпус литой. Варианты исполнения: ЗД 32с29р ЛМ – корпус из чугуна, ЗД 32с44р ЛМ – корпус из стали. Круглая дисковая заслонка с седловым уплотнением, позволяющая полностью перекрыть поток. Заменяемое седловое уплотнение. При монтаже на трубопроводе фланцевые прокладки не применяются. Управление затвором производится вручную, поворотом рукоятки на необходимый угол. Рукоятка с зубчатым сектором позволяет регулировать расход рабочей среды до полного перекрытия. Ось рукоятки в открытом положении расположена вдоль оси трубопровода. Положение затвора при монтаже на трубопроводе произвольное, с потоком рабочей среды в любом направлении. Гладкие проушины позволяют использовать затвор на конце трубопровода при монтаже и ремонте.

Технические характеристики

Рабочее давление, не более	1,6 МПа
Температура рабочей среды	от –15°С до +180°С (для ЗД 32с29р ЛМ.00), от –40°С до +180°С (для ЗД 32с44р ЛМ.00), от –60°С до +180°С (для ЗД 32с44р ЛМ.01)
Рабочая среда	воздух, газ, масла, топлива, нефтепродукты, вода
Класс герметичности	А ГОСТ 9544-2015
Климатическое исполнение	У1, ХЛ1 ГОСТ 15150-69
Температура окружающей среды	не ниже –40°С (для ЗД 32с29р ЛМ.00), не ниже –40°С (для ЗД 32с44р ЛМ.00), не ниже –60°С (для ЗД 32с44р ЛМ.01)
Количество рабочих циклов	не менее 10 000
Полный срок службы	не менее 30 лет
Присоединение к трубопроводу	межфланцевое
Управление	рукоятка; по запросу затворы могут быть изготовлены с редуктором или с фланцем для установки привода
Затворы изготовлены в соответствии с	ГОСТ 12521-89, ГОСТ 13547-2015, ГОСТ 25923-89
Строительные длины	ГОСТ 28908-91 (ИС05752)
Размеры фланца для установки привода	ИС05211

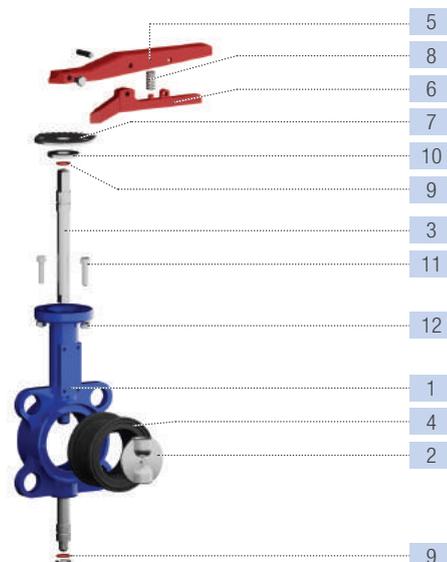
Возможно изготовление арматуры с учетом специальных требований заказчика, не противоречащих требованиям действующих стандартов.

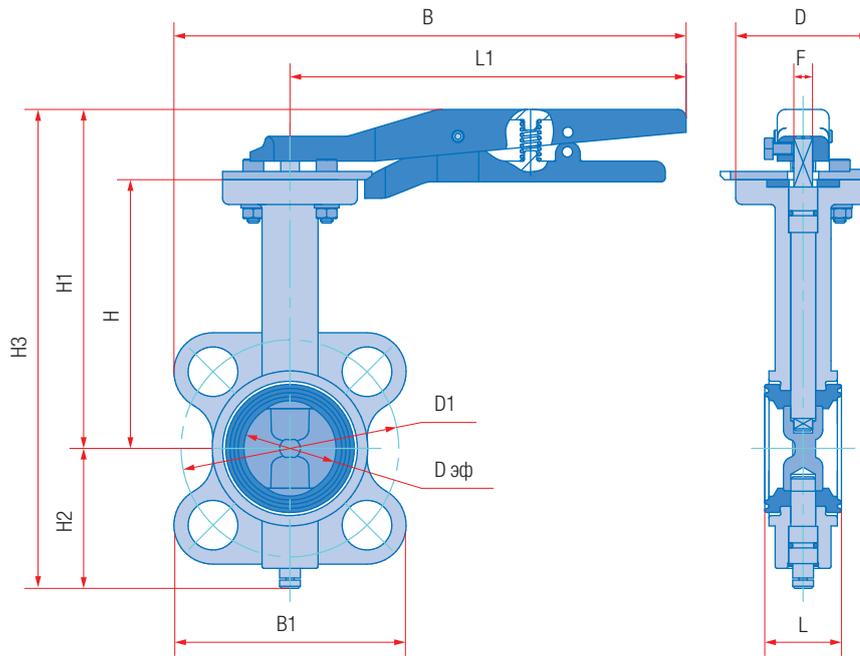
График Давление/Температура



Материалы основных деталей

	ЗД 32с29р ЛМ.00 (У1)	ЗД 32с44р ЛМ.00 (У1)	ЗД 32с44р ЛМ.01 (ХЛ1)
1 Корпус	СЧ18	Сталь 20Л	Сталь 20ГЛ
2 Диск		12Х18Н9ТЛ	
3 Шпindelь		20Х13	14Х17Н2
4 Седло	Бутадиен-нитрильный эластомер		
5 Рукоятка		Сталь 20Л	
6 Фиксатор		Сталь 20Л	
7 Сектор		Ст3	
8 Пружина		60С2А	
9 Кольцо уплотнительное	Бутадиен-нитрильный эластомер		
10 Кольцо		Сталь 20	
11 Винт		Ст3	
12 Гайка		Ст3	





Основные размеры и масса

Обозначение			PN16															
Чугун СЧ18 (У1)	Сталь 20Л (У1)	Сталь 20ГЛ (ХЛ1)	DN	L, мм	D, мм	D1, мм	L1, мм	B, мм	B1, мм	H, мм	H1, мм	H2, мм	H3, мм	Dэф, мм	F, мм	Масса, кг		
																ЗД 32с44р	ЗД32с29р	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.040	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.040	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.040	40	33	65	105	190	247	112	130	164	68	232	44,5	9	2,3	2,2	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.050	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.050	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.050	50	43	65	125	190	253	123,5	149	183	79	262	54,5	11	3,3	3,1	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.065	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.065	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.065	65	46	65	142/145	190	262	144	154	188	95	283	69,5	11	4,1	3,9	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.080	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.080	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.080	80	46	65	152,4/160	190	262	144	163	191	101	298	84,5	11	4,3	4,1	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.100	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.100	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.100	100	52	90	180/190,5	272	349	153	175	209	118	327	104,5	14	6,2	5,9	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.125	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.125	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.125	125	56	90	215	272	363	182	187	221	130	351	129,5	14	8,7	8,2	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.150	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.150	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.150	150	56	125	240	468	574	211	216	258	160	418	154,5	22	13,5	12,9	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.200	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.200	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.200	200	60	125	297	468	600	263	233	275	180	455	204,5	22	16,9	16,1	
ЗД 32с29р ЛМ.00.1.016.250	ЗД 32с44р ЛМ.00.1.016.250	ЗД 32с44р ЛМ.01.1.016.250	250	68	150	358	550	710	320	297	337	225	562	254,5	27	29,0	27,6	

Kv, м³/ч

DN	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
40	–	–	–	5	12	25	40	56	62
50	–	–	1	8	18	33	54	71	79
65	–	–	6	19	41	76	118	158	174
80	–	3	18	43	79	138	211	252	275
100	–	15	38	83	154	253	368	458	496
125	–	20	61	134	249	399	599	792	883
150	5	37	100	200	374	600	863	1109	1212
200	15	76	200	399	680	1099	1666	2196	2500
250	40	150	333	621	1084	1765	2652	3517	3948

ФИЛЬТРЫ СЕТЧАТЫЕ «МАРШАЛ». Общие сведения

Применение и назначение

Фильтры сетчатые предназначены для установки перед трубопроводной арматурой, насосами, клапанами, измерительными приборами и другими устройствами для защиты от инородных частиц, которые содержатся в рабочей среде.

Типы фильтров сетчатых

ЛЗТА «МАРШАЛ» выпускает два типа Y-образных фильтров с сетчатым элементом и сливной пробкой:

- **ФС 46** – только с сетчатым элементом;
- **ФС М46** – с магнитной вставкой.

Сетчатые фильтры ТМ «МАРШАЛ» являются непромывными. Для их очистки периодически требуется извлекать сетчатый элемент и удалять скопившиеся на его поверхности примеси вручную.

Сетчатый элемент

Сетчатый элемент является цилиндрическим. Он изготавливается из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

Материалы корпуса

В зависимости от условий эксплуатации и характеристик рабочей среды корпус фильтров «МАРШАЛ» изготавливается из следующих марок чугуна и стали:

- Фильтры сетчатые из **чугуна СЧ18**;
- Фильтры сетчатые из **стали 20Л**;
- Фильтры сетчатые из **стали 20ГЛ**;
- Фильтры сетчатые из **стали 12Х18Н9ТЛ**.

Типоразмеры

Сетчатые фильтры выпускаются на номинальные диаметры (DN) от 15 до 200 и номинальным давлением PN16.

Температура рабочей среды

Диапазон температур рабочей среды зависит от материала уплотнений и материала корпуса:

Температура рабочей среды для материалов корпуса:

- **Чугун СЧ18** – от -15°C до $+300^{\circ}\text{C}$;
- **Сталь 20Л** – от -40°C до $+400^{\circ}\text{C}$;
- **Сталь 20ГЛ** – от -60°C до $+400^{\circ}\text{C}$;
- **Сталь 12Х18Н9ТЛ** – от -60°C до $+400^{\circ}\text{C}$.

Температура рабочей среды для материалов прокладок:

- **Безасбестовый прокладочный материал** – от -60°C до $+200^{\circ}\text{C}$;
- **Фторопласт** – от -60°C до $+200^{\circ}\text{C}$;
- **Терморасширенный графит (ТРГ)** – от -60°C до $+400^{\circ}\text{C}$.

Температура рабочей среды для магнитной вставки – до $+120^{\circ}\text{C}$.

Климатическое исполнение

Фильтры сетчатые «МАРШАЛ» изготавливаются в следующих климатических исполнениях в соответствии с ГОСТ 15150-69:

- для умеренного климата У1 (не ниже -40°C) – чугун СЧ18, сталь 20Л;
- для холодного климата ХЛ1 (не ниже -60°C) – сталь 20ГЛ, сталь 12Х18Н9ТЛ.

Температура окружающей среды, при которой могут работать фильтры, зависит от материала корпуса:

- Чугун СЧ18 – не ниже -15°C ;
- Сталь 20Л – не ниже -40°C ;
- Сталь 20ГЛ – не ниже -60°C ;
- Сталь 12Х18Н9ТЛ – не ниже -60°C .

Магнитная вставка

Вставка с магнитными кольцами из магнитоласта (Nd-Fe-B) улавливает металлические частицы. Это редкоземельный магнитный сплав неодима-железа-бора, который характеризуется высокой стойкостью к коррозии, обладает большой силой притяжения, с течением времени не теряет своей силы притяжения, устойчив к воздействию других металлов, обладающих более слабым магнитным полем.

Присоединение к трубопроводу

Фильтры «МАРШАЛ» присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев. Присоединительные размеры соответствуют межгосударственному стандарту ГОСТ 33259-2015 и международному стандарту ISO 7005.

Показатели надежности

Срок службы фильтров «МАРШАЛ» не менее 30 лет.

Испытания

Фильтры испытываются:

- на прочность и плотность материала корпуса водой давлением 1,5PN;
- на герметичность относительно окружающей среды – водой давлением 1,1PN.

Установка на трубопровод

Фильтр может быть установлен в трубопровод, как в горизонтальном положении, так и в вертикальном положении.

Крышка должна быть направлена вниз. Если рабочая среда пар, то крышка должна быть направлена вбок во избежание скопления конденсата.

Направление потока жидкости должно совпадать с направлением стрелки на корпусе фильтра.

Сопроводительная документация

Паспорт, инструкция по эксплуатации на каждый фильтр

Маркировка

На корпусе фильтра ударным способом нанесены: номинальный диаметр DN, номинальное давление PN, температура рабочей среды, материал корпуса, торговая марка, номер плавки, заводской номер изделия по системе нумерации предприятия, состоящей из номера фильтра № и номера партии (четыре последние цифры – месяц и год изготовления).

Техническое обслуживание

Сетчатые фильтры специального обслуживания не требуют.

Для очистки сетчатого элемента нужно выкрутить пробку и слить осадок. При этом необходимо отключить подачу рабочей среды. В случае значительного загрязнения сетчатого элемента его нужно извлечь и очистить его от загрязнений. Если сетчатый элемент деформирован или поврежден его необходимо заменить.

ФИЛЬТР СЕТЧАТЫЙ

Литой фланцевый
ФС 46ч3фт ЛФ.00 • **ФС 46с3фт ЛФ.00(01)**
ФС 46нж3фт ЛФ.01

- DN
15-200
- PN
16
- 
- 
- 



Назначение и область применения

Фильтры сетчатые фланцевые предназначены для защиты от загрязнений последовательно включенных установок, фильтрации и сбора частиц грязи. Устанавливаются на трубопроводах, транспортирующих жидкие и газообразные рабочие среды, в системах водо- и газоснабжения, на предприятиях теплоэнергетики, в химической, нефтеперерабатывающей, газовой и других отраслях промышленности.

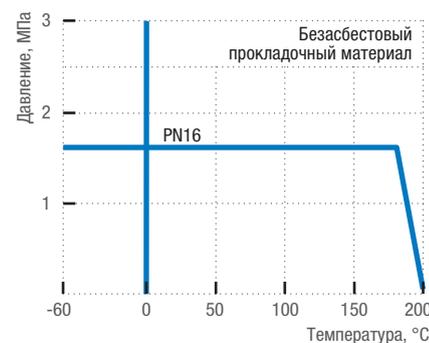
Конструкция

Фильтр сетчатый. Фланцевое исполнение. Варианты исполнения: ФС 46ч3фт – корпус и крышка литые из чугуна (СЧ18); ФС 46с3фт – корпус и крышка литые из углеродистой стали (20Л, 20ГЛ); ФС 46нж3фт – корпус и крышка литые из нержавеющей стали (12Х18Н9ТЛ). Корпус и крышка уплотняются прокладками. Материал прокладок: безасбестовый прокладочный материал, фторопласт (фт); графит ТРГ(г). Фильтрующий элемент – сетчатый, из нержавеющей стали. На газопроводах установка фильтра производится в положении крышкой вбок. Установка в вертикальном положении возможна только при направлении потока сверху вниз. Направление потока рабочей среды только по стрелке на корпусе.

Технические характеристики

Рабочее давление, не более	1,6 МПа
Температура рабочей среды для материалов корпуса	от -15°C до +300°C (для ФС 46ч3фт ЛФ.00), от -40°C до +400°C (для ФС 46с3фт ЛФ.00), от -60°C до +400°C (для ФС 46с3фт ЛФ.01), от -60°C до +400°C (для ФС 46нж3фт ЛФ.01)
Температура рабочей среды для материалов прокладок	от -60°C до +200°C (Безасбестовый прокладочный материал, фторопласт), от -60°C до +400°C (графит ТРГ)
Рабочая среда	ФС 46ч3фт – пар, нефтепродукты, вода (горячая и холодная) и другие нетоксичные и неагрессивные среды, нейтральные к материалам деталей фильтра; ФС 46с3фт – пар, газ, нефтепродукты, вода (горячая и холодная) и другие нетоксичные и неагрессивные среды, нейтральные к материалам деталей фильтра; ФС 46нж3фт – пар, газ, нефтепродукты, вода (горячая и холодная) и другие среды, в том числе агрессивные, нейтральные к материалам деталей фильтра
Климатическое исполнение	У1, ХЛ1 ГОСТ 15150-69
Температура окружающей среды	не ниже -15°C (для ФС 46ч3фт ЛФ.00), не ниже -40°C (для ФС 46с3фт ЛФ.00), не ниже -60°C (для ФС 46с3фт ЛФ.01), не ниже -60°C (для ФС 46нж3фт ЛФ.01)
Полный срок службы	не менее 30 лет
Присоединение к трубопроводу	фланцевое
Размеры фланцев	ГОСТ 33259-2015 (ISO7005)

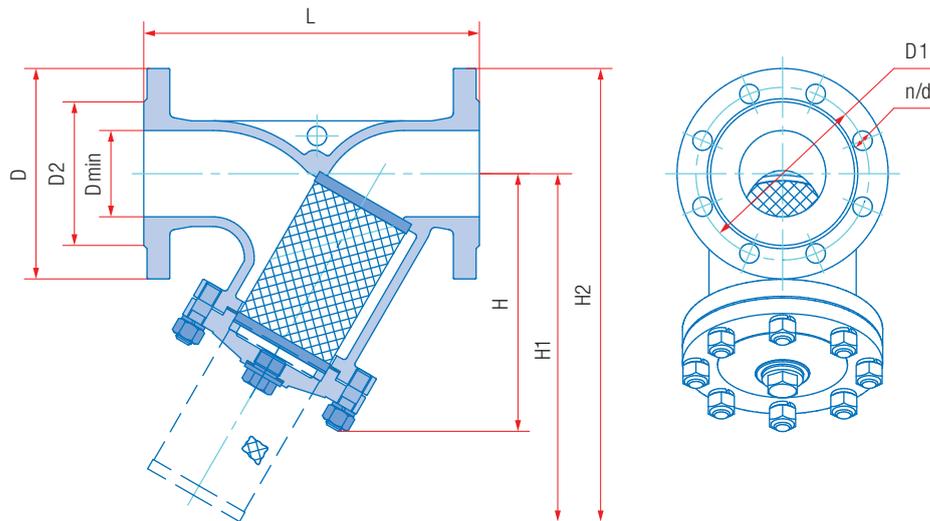
График Давление/Температура



Материалы основных деталей

	ФС 46ч3фт ЛФ.00	ФС 46с3фт ЛФ.00	ФС 46с3фт ЛФ.01	ФС 46нж3фт ЛФ.01
1 Корпус	СЧ18	Сталь 20Л	Сталь 20ГЛ	12Х18Н9ТЛ
2 Крышка	СЧ18	Сталь 20Л	Сталь 20ГЛ	12Х18Н9ТЛ
3 Сетчатый элемент	12Х18Н10Т			
4 Прокладка	Безасбестовый прокладочный материал			
5 Пробка	Сталь 20		09Г2С	12Х18Н10Т
6 Шпилька (болт)	Сталь 35		14Х17Н2	12Х18Н10Т
7 Шайба пружинная			Сталь 65Г	
8 Гайка	Сталь 35		14Х17Н2	12Х18Н10Т





Основные размеры и масса

Обозначение				PN16														
Чугун СЧ18 (У1)	Сталь 20Л (У1)	Сталь 20ГЛ (ХЛ1)	Нерж. сталь (ХЛ1)	DN	L, мм	D, мм	D1, мм	D2, мм	H, мм	H1, мм	H2, мм	Dmin, мм	d, мм	n	Масса, кг		Kv, м ³ /ч	
																ФС 46с3фт	ФС 46нж3фт	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.015	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.015	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.015	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.015	15	130	95	65	47	67	86	153	15	14	4	2,6	2,5	5,8	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.020	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.020	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.020	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.020	20	150	105	75	58	84	102	186	20	14	4	3,4	3,2	10,4	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.025	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.025	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.025	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.025	25	160	115	85	68	93	118	211	25	14	4	4,8	4,5	16,4	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.032	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.032	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.032	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.032	32	180	135	100	78	104	130	234	32	18	4	6,2	5,8	27,3	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.040	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.040	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.040	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.040	40	200	145	110	88	140	190	330	40	18	4	9,2	7,2	42	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.050	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.050	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.050	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.050	50	230	160	125	102	158	223	381	50	18	4	10,4	10,2	64,7	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.065	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.065	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.065	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.065	65	290	180	145	122	188	260	448	65	18	8	17,0	15,5	92	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.080	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.080	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.080	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.080	80	310	195	160	133	239	323	562	80	18	8	24,4	22,4	143	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.100	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.100	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.100	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.100	100	350	215	180	158	286	409	695	100	18	8	33,9	31,2	217	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.125	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.125	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.125	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.125	125	400	245	210	188	298	421	719	125	18	8	46,0	42,4	339	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.150	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.150	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.150	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.150	150	480	280	240	212	378	550	928	150	22	8	83,3	76,5	465	
ФС 46ч3фт ЛФ.00.016.200	ФС 46с3фт ЛФ.00.016.200	ФС 46с3фт ЛФ.01.016.200	ФС 46нж3фт ЛФ.01.016.200	200	600	335	295	268	440	650	1090	200	22	12	120,3	111,1	841	

Примечание:
Изготовление сетчатого элемента возможно из сетки с размером ячеек 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,63, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8, 2,0, 3,0 мм

ФИЛЬТР СЕТЧАТЫЙ

Магнитный литой фланцевый
ФС М46ч3фт ЛФ.00 • ФС М46с3фт ЛФ.00(01)
ФС М46нж3фт ЛФ.01

DN
50–200

PN
16



Назначение и область применения

Фильтры сетчатые магнитные фланцевые предназначены для защиты от загрязнений последовательно включенных установок, фильтрации и сбора частиц грязи. Устанавливаются на трубопроводах, транспортирующих жидкие и газообразные рабочие среды, в системах водо- и газоснабжения, на предприятиях теплоэнергетики, в химической, нефтеперерабатывающей, газовой и других отраслях промышленности.

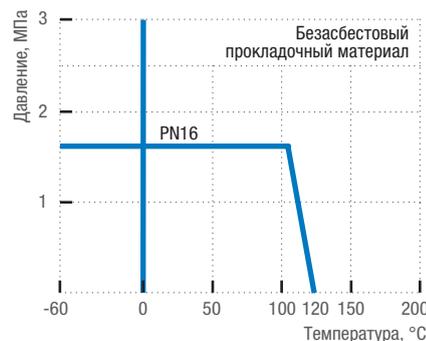
Конструкция

Фильтр сетчатый магнитный. Фланцевое исполнение. Магнитный уловитель для очистки от металлических примесей. Варианты исполнения: ФС М46ч3фт – корпус и крышка литые из чугуна (СЧ18); ФС М46с3фт – корпус и крышка литые из углеродистой стали (20Л, 20ГЛ); ФС М46нж3фт – корпус и крышка литые из нержавеющей стали (12Х18Н9ТЛ). Корпус и крышка уплотняются прокладками. Материал прокладок: безасбестовый прокладочный материал, фторопласт. Фильтрующий элемент – сетчатый, из нержавеющей стали. На газопроводах установка фильтра производится в положении крышкой вбок. Установка в вертикальном положении возможна только при направлении потока сверху вниз. Направление потока рабочей среды только по стрелке на корпусе.

Технические характеристики

Рабочее давление, не более	1,6 МПа
Температура рабочей среды для материалов корпуса	от –15°С до +120°С (для ФС М46ч3фт ЛФ.00), от –40°С до +120°С (для ФС М46с3фт ЛФ.00), от –60°С до +120°С (для ФС М46с3фт ЛФ.01), от –60°С до +120°С (для ФС М46нж3фт ЛФ.01)
Рабочая среда	ФС М46ч3фт – пар, нефтепродукты, вода (горячая и холодная) и другие нетоксичные и неагрессивные среды, нейтральные к материалам деталей фильтра; ФС М46с3фт – пар, газ, нефтепродукты, вода (горячая и холодная) и другие нетоксичные и неагрессивные среды, нейтральные к материалам деталей фильтра; ФС М46нж3фт – пар, газ, нефтепродукты, вода (горячая и холодная) и другие среды, в том числе агрессивные, нейтральные к материалам деталей фильтра
Климатическое исполнение	У1, ХЛ1 ГОСТ 15150-69
Температура окружающей среды	не ниже –15°С (для ФС М46ч3фт ЛФ.00), не ниже –40°С (для ФС М46с3фт ЛФ.00), не ниже –60°С (для ФС М46с3фт ЛФ.01), не ниже –60°С (для ФС М46нж3фт ЛФ.01)
Полный срок службы	не менее 30 лет
Присоединение к трубопроводу	фланцевое
Размеры фланцев	ГОСТ 33259-2015 (ISO7005)

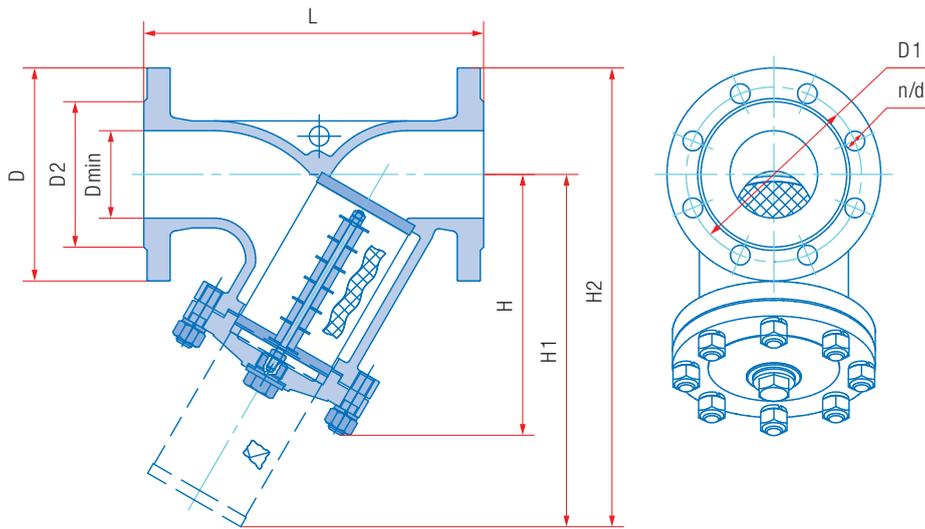
График Давление/Температура



Материалы основных деталей

	ФС М46ч3фт ЛФ.00	ФС М46с3фт ЛФ.00	ФС М46с3фт ЛФ.01	ФС М46нж3фт ЛФ.01
1 Корпус	Сч18	Сталь 20Л	Сталь 20ГЛ	12Х18Н9ТЛ
2 Крышка	Сч18	Сталь 20Л	Сталь 20ГЛ	12Х18Н9ТЛ
3 Сетчатый элемент	12Х18Н10Т			
4 Прокладка	Безасбестовый прокладочный материал			
5 Пробка	Сталь 20		09Г2С	12Х18Н10Т
6 Шпилька (болт)	Сталь 35		14Х17Н2	12Х18Н10Т
7 Шайба пружинная			Сталь 65Г	
8 Гайка	Сталь 35		14Х17Н2	12Х18Н10Т
9 Шпилька		Латунь, бронза		12Х18Н10Т
10 Магнитное кольцо		Магнитопласт (Nd-Fe-B)		
11 Шайба	Сталь 10		09Г2С	12Х18Н10Т
12 Гайка	Сталь 35		14Х17Н2	12Х18Н10Т





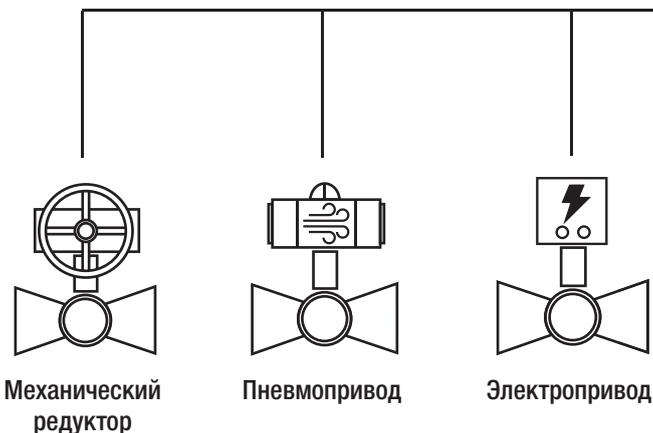
Основные размеры и масса

Обозначение				PN16													
			DN	L, мм	D, мм	D1, мм	D2, мм	H, мм	H1, мм	H2, мм	Dmin, мм	d, мм	n	Масса, кг		Kv, м ³ /ч	
														ФС М46с3фт	ФС М46нж3фт		
Чугун СЧ18 (У1)	Сталь 20Л (У1)	Сталь 20ГЛ (ХЛ)	Нерж. сталь (ХЛ1)														
ФС М46ч3фт ЛФ.00.016.050	ФС М46с3фт ЛФ.00.016.050	ФС М46с3фт ЛФ.01.016.050	ФС М46нж3фт ЛФ.01.016.050	50	230	160	125	102	158	223	381	50	18	4	10,4	10,2	64,7
ФС М46ч3фт ЛФ.00.016.065	ФС М46с3фт ЛФ.00.016.065	ФС М46с3фт ЛФ.01.016.065	ФС М46нж3фт ЛФ.01.016.065	65	290	180	145	122	188	260	448	65	18	8	17,0	15,5	92
ФС М46ч3фт ЛФ.00.016.080	ФС М46с3фт ЛФ.00.016.080	ФС М46с3фт ЛФ.01.016.080	ФС М46нж3фт ЛФ.01.016.080	80	310	195	160	133	239	323	563	80	18	8	24,4	22,4	143
ФС М46ч3фт ЛФ.00.016.100	ФС М46с3фт ЛФ.00.016.100	ФС М46с3фт ЛФ.01.016.100	ФС М46нж3фт ЛФ.01.016.100	100	350	215	180	158	286	409	695	100	18	8	33,9	31,2	217
ФС М46ч3фт ЛФ.00.016.125	ФС М46с3фт ЛФ.00.016.125	ФС М46с3фт ЛФ.01.016.125	ФС М46нж3фт ЛФ.01.016.125	125	400	245	210	188	298	421	719	125	18	8	46,0	42,4	339
ФС М46ч3фт ЛФ.00.016.150	ФС М46с3фт ЛФ.00.016.150	ФС М46с3фт ЛФ.01.016.150	ФС М46нж3фт ЛФ.01.016.150	150	480	280	240	212	378	550	928	150	22	8	83,3	76,5	465
ФС М46ч3фт ЛФ.00.016.200	ФС М46с3фт ЛФ.00.016.200	ФС М46с3фт ЛФ.01.016.200	ФС М46нж3фт ЛФ.01.016.200	200	600	335	295	268	440	650	1090	200	22	12	120,3	111,1	841

Примечание:
Изготовление сетчатого элемента возможно из сетки с размером ячеек 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,63, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8, 2,0, 3,0 мм

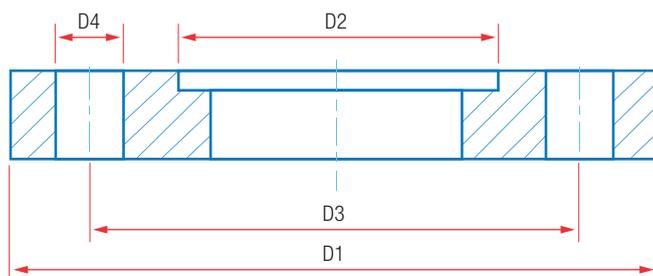
Параметры ISO-фланцев для установки приводов ISO 5211

Применение: для монтажа механического редуктора, электропривода, пневмопривода или другого исполнительного механизма на краны шаровые.



ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ISO-ФЛАНЦЕВ

Тип фланца	Размеры (мм)				Количество отверстий
	D1	D2	D3	D4	
F05	65	35	50	7	4
F07	90	55	70	9	4
F10	125	70	102	11	4
F12	150	85	125	13	4
F14	175	100	140	17	4
F16	210	130	165	21	4
F25	300	200	254	17	8
F30	350	230	298	21	8
F35	415	260	356	31	8
F40	475	300	406	37	8



Электрические, пневматические приводы. Шаровые краны «Маршал» сочетаются с приводами известных производителей. Мы всегда готовы проконсультировать вас по любым техническим вопросам.



Таблица подбора крепежа для фланцевых соединений

Размеры болтов для фланцевых соединений (рис. 1):

DN	PN		Количество	
	16	25	на 1 фланец	на 2 фланца
10	M12×45	M12×50	4	8
15		M12×50		
20	M12×50	M12×55	4	8
25		M12×55		
32	M16×60		4	8
40	M16×60	M16×65		
50	M16×65	M16×70	4	8
65				
80	M16×70	M20×80	8	16
100		M16×70		
125	M20×80	M24×90	8	16
150		M20×80		
200	M24×90	M24×100	12	24
250		M24×90		
300	-	M27×100	12	24
350	M24×100	M27×110		
400	M27×110	M30×120	16	32
500	M30×130	M30×130		
600	M36×140	M36×140	20	40
700		M36×140		
800	M36×140	M42×160	24	48
		M42×170		

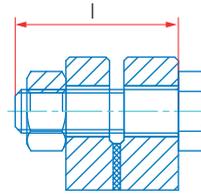


Рис. 1

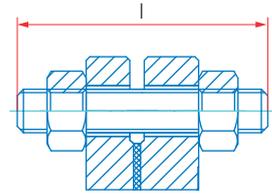


Рис. 2

Размеры шпилек для фланцевых соединений (рис. 2):

DN	PN							Количество	
	16	25	40	63	80	100	160	на 1 фланец	на 2 фланца
10	M12×60	M12×70	M12×70	M12×70	M12×70	M12×70	M12×70	4	8
15				M12×70	M12×70	M12×70	M12×70		
20	M12×60	M12×70	M12×70	M16×90	M16×90	M16×90	M16×90	4	8
25				M16×90	M16×100	M16×100	M16×100		
32	M16×80	M16×80	M16×90	M20×110	M20×110	M20×110	M20×110	8	16
40				M16×80	M16×80	M16×90	M20×110		
50	M16×90	M16×90	M16×90	M20×110	M24×120	M24×120	M24×130	8	16
65				M16×90	M16×90	M16×90	M20×110		
80	M16×90	M20×100	M20×110	M24×130	M27×150	M27×150	M27×160	8	16
100				M16×90	M20×100	M20×110	M24×130		
125	M20×100	M24×120	M24×120	-	-	-	-	12	24
150				M20×100	M24×120	M24×120	M30×160		
200	M24×120	M27×140	M30×160	M30×170	M36×200	M36×200	M36×220	12	24
250				M24×120	M27×140	M30×160	M36×190		
300	-	M27×140	M30×170	M36×200	M42×250	M42×250	M42×270	16	32
350	M24×130	M27×140	M30×170	M36×200	M42×250	M42×250	M42×270		
400	M27×140	M30×160	M30×180	-	-	-	-	20	40
500				M27×140	M30×160	M30×180	M42×240		
600	M36×180	M36×190	M42×230	M48×260	-	-	-	24	48
700				M36×180	M36×190	M42×230	M48×260		
800	M36×190	M42×220	M48×260	-	-	-	-	24	48
		M42×230	-	-	-	-	-		

Таблица подбора приводов

Затворы дисковые

DN	PN	Крутящий момент, Нм	Необходимый крутящий момент, Нм	Тип присоединения	Тип привода
40	16	16	21	F05, 9×9	ГЗ-0Ф-25/5,5К
50		18	23	F05, 11×11	
65		28	36		
80		36	47		
100		70	91	F07, 14×14	ГЗ-0Ф-110/11М
125		90	117		
150		130	169	F10, 22×22	ГЗ-0Ф-200/14М
200		280	364		
250		410	533	F12, 24×24	ГЗ-0Ф-600/28М