

## Обзор типов

### Model Overview



## Разделители давления Chemical Seals



Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



## Содержание

На последующих страницах представлен обзор типов разделителей давления и проспектов каталога, относящихся к разделу 7, который охватывает информацию о мембранных разделителях давления, разделителях давления в форме трубы и в форме погружного щупа. Кроме этого в Обзоре даны основные технические характеристики разделителей давления.

➤ Применение	стр. 3 – 4
➤ Принцип действия	стр. 5
➤ Влияния на результат измерения	стр. 6 – 7
➤ Характеристики / Исполнения	стр. 8 – 11
➤ Принадлежности	стр. 12 – 13
➤ Специальный сервис	стр. 14
➤ Запросы и заказы	стр. 15
➤ Типы разделителей давления	стр. 16 – 23

Полный каталог на немецком языке, обновляемый ежегодно, можно получить на CD-ROM.

## Contents

Following you will find an overview of our models and data sheets that are grouped together under **catalogue heading 7**, i.e. diaphragm seals, in-line seals and capsule seals. Further more you will find information about the main characteristic features:

➤ Application	P. 3 – 4
➤ Function	P. 5
➤ Measurement Influences	P. 6 – 7
➤ Features	P. 8 – 11
➤ Accessories	P. 12 – 13
➤ Special Service	P. 14
➤ Inquiries and Orders	P. 15
➤ Model Overview	P. 16 – 23

The complete catalogue is also available as CD-ROM with annual updates.

## Другие разделы каталога

Раздел 1	Промышленные манометры с трубчатой пружиной класса 1,0 до 2,5 по EN 837-1, диапазоны измерения от 0,6 до 4000 бар
Раздел 2	Образцовые манометры класса 0,6 по EN и выше, диапазоны измерения от 0,6 до 1600 бар
Раздел 3	Манометры с горизонтальной пластинчатой пружиной, диапазоны измерения от 10 мбар до 40 бар
Раздел 4	Манометры с вертикальной пластинчатой пружиной, диапазоны измерения от 0,6 до 40 бар
Раздел 5	Двойные / дифференциальные / манометры абсолютного давления
Раздел 6	Манометры с мембранной коробкой, от 2,5 мбар до 600 мбар; жидкостные манометры, от 10 мбар до 100 мбар
<b>Раздел 7</b>	<b>Разделители давления</b>
Раздел 8	Термометры
Раздел 9	Электроника 9.1 Датчики граничных сигналов для манометров/ термометров 9.2 Преобразователи давления 9.3 Цифровые дисплеи
Раздел 10	Контрольные приборы для манометров (грузопоршневые манометры, пресса сравнения)
Раздел 11	Принадлежности для приборов измерения давления

## Further Catalogue Headings

No. 1	Bourdon tube pressure gauges accuracy class 1.0 to 2.5 according to EN 837-1, pressure ranges 0.6 to 4000 bar and 10 to 60,000 psi
No. 2	Test gauges accuracy class 0.6 acc. to EN and better, pressure ranges 0.6 to 1600 bar / 10 to 30,000 psi
No. 3	Diaphragm pressure gauges with horizontal diaphragm, pressure ranges 10 mbar to 40 bar
No. 4	Diaphragm pressure gauges with vertical diaphragm, pressure ranges 0.6 to 40 bar
No. 5	Duplex gauges / Differential pressure gauges / Absolute pressure gauges
No. 6	Capsule gauges for low pressure, 2.5 mbar to 600 mbar; Liquid column manometers, 10 mbar to 100 mbar
<b>No. 7</b>	<b>Chemical seals</b>
No. 8	Thermometers
No. 9	Electronics 9.1 Limit switch contact assemblies for pressure gauges and thermometers 9.2 Pressure transmitters 9.3 Digital displays
No. 10	Pressure gauge test equipment (Dead weight testers, comparison pumps)
No. 11	Pressure gauge accessories

Мы располагаем различными сертификатами на широкий ассортимент приборов. Подробная информация - по запросу.



Германский Ллойд



EHEDG

We can offer wide ranging approvals for various instruments, details upon request.



ГОСТ

## Общая информация

Разделители давления позволяют расширить область применения приборов для измерения давления, вакуума, мановакуумметрического, абсолютного и дифференциального давления, иными словами область применения манометров с трубчатой пружиной, датчиков-реле, преобразователей давления и датчиков давления.

При этом возможно производство приборов, работающих в диапазонах измерения от нескольких мбар до 1000 бар и выше.

Разделители давления могут присоединяться к измерительному прибору непосредственно или с помощью охлаждающего элемента или капиллярной проводки (см. «Принадлежности»).

Разделители давления в основном состоят из корпуса с присоединением к процессу и мембраны, выполняющей роль разделителя, который предотвращает попадание измеряемой среды в измерительный орган.



## Примеры применения

Разделители давления монтируются непосредственно на измерительный прибор.

- ▶ если измеряемая среда не должна попадать в измерительный орган, напр., при неоднородных, вязких средах и средах, предрасположенных к затвердеванию или кристаллизации, что может привести к забиванию входного отверстия или трубчатой пружины;
- ▶ если контактирующие с измеряемой средой детали должны быть изготовлены из специального коррозионноустойчивого материала, который, однако, неприменим для изготовления эластичного чувствительного элемента измерительного прибора;
- ▶ если измеряемая среда ядовита или представляет опасность для окружающей среды, и необходимо предотвратить ее попадание в атмосферу, напр., в случае нарушения герметичности измерительного органа из-за перегрузки или износа. Разделители обеспечивают действенную дополнительную защиту благодаря отделению измеряемой среды от измерительного органа;
- ▶ если по предписаниям к технологическому процессу необходимо соблюдать повышенные требования к гигиене, напр., в пищевой, биологической и фармацевтической промышленности (благодаря отсутствию тупиковых зон, которые невозможно начисто прочистить), для таких случаев мы можем поставить приборы, сертифицированные EHEDG;
- ▶ если температура окружающей среды в точке измерения или температура измеряемой среды очень высокая для измерительного прибора; применяя разделители давления с охлаждающим элементом или с капиллярной проводкой, можно защитить измерительный прибор от воздействия температур;
- ▶ если установка в точке измерения неудобна, или измерительный прибор необходимо оградить от вибраций или пульсаций; применяя разделитель давления с капиллярной проводкой, возможно удалить измерительный прибор от места отбора давления и расположить его на удобном для наблюдателя месте.

## Application in General

Chemical seals help to extend the application range of pressure gauges, pressure switches, pressure transmitters and pressure transducers, as well for measuring pressure as for vacuum or compound ranges, absolute and differential pressure ranges.

With this technique pressure ranges of just a few mbar up to 1000 bar (15,000 psi) and more are realizable.

The chemical seals can be mounted directly to the measuring instrument, or with cooling element or capillary line between chemical seal and measuring instrument (compare "Accessories").

The chemical seals mainly consist of a body with process connection and a separating element preventing that the medium reaches inside of the measuring element.



## Application Examples

Chemical seals are applied

- ▶ to prevent the medium from reaching into the elastic element, e.g. in case of heterogeneous, thick flowing media, or if the medium inclines to harden or crystallize and might possibly clog the inlet port or the Bourdon tube of a pressure gauge;
- ▶ to provide the pressure measuring instrument with corrosion resistant wetted parts of special materials that are not suitable for building the elastic element of a pressure gauge;
- ▶ to help preventing that toxic or environmental harmful media can escape e.g. through a leakage of the elastic element caused by overpressure or wear. Chemical seals offer an effective additional protection owing to the separation of the medium from the elastic element;
- ▶ to reach the highest standards for hygienic process conditions, e.g. for the food and beverage industry, for biotechnics and pharmacy (free of medium wetted dead spaces, best cleaning possibilities); we deliver also EHEDG approved instruments for these applications;
- ▶ to keep the pressure gauge apart from too high ambient temperatures at the measuring point or too high medium temperatures; by using a chemical seal with cooling element or with capillary line the pressure gauge can be separated from the source of temperature;
- ▶ to mount the pressure gauge at a suitable place when it would be unfavourable at the measuring point because of missing space or vibrations and pulsations that have to be kept away from the pressure gauge; by using a chemical seal with capillary line it is possible to mount the pressure gauge apart from the measuring point.

## Основные конструкторские формы

Три основные конструкторские формы отвечают самым разнообразным запросам:

## Basic Models

Three basic models meet the demands of the different measurement requirements:

### Мембранные разделители давления MDM

(см. стр. 5)  
монтируются на трубопровод.



### Diaphragm Seals MDM

(compare page 5)

for being mounted to the process line

### Разделители давления в форме погружного щупа TDM

погружаются в измеряемую среду, с резьбой для присоединения к технологическому оборудованию.



### Capsule Seals TDM

for being immersed into the medium, with connection screwed to the process line

### Разделители давления RDM в форме трубы

встраиваются непосредственно в трубопровод.

Благодаря этому возможно создать идеальное в смысле техники и гигиены производственное оборудование, которое обеспечивает самые благоприятные условия для оптимального протекания технологических процессов.

Кроме того, поведение разделителей давления в форме трубы под воздействием температуры дает им большие преимущества по сравнению с мембранными разделителями давления того же номинального размера за счет значительно большей площади разделяющей поверхности (мембрана в форме трубы), (см. пояснения к поведению под воздействием температур на стр. 6).

Особенно хорошо мембранные разделители давления в форме трубы зарекомендовали себя в случаях,

- когда в производстве не допускаются тупиковые зоны
- циркулирующей измеряемой среды высокой вязкости и сред, предрасположенных к турбулентности
- частой смены измеряемых сред, поскольку разделители давления в форме трубы можно легко прочистить. Большинство исполнений с присоединениями для пищевой промышленности или с присоединениями с повышенными гигиеническими требованиями относятся к CIP- (прочистка на месте) или SIP (стерилизация на месте)- процессам.



### In-line Seals RDM (Flow-Through)

for being integrated into to the process line.

This construction allows the engineering of outstanding hygienic production plants and offers the very best prerequisite for perfect production processes.

Further more, the thermal behaviour of in-line seals is of remarkable advantage in comparison to diaphragm seals of the identical nominal size owing to the considerable bigger surface dimension of the separating diaphragm tube (compare explanations about thermal behaviour on page 6).

In-line seals are especially suitable for

- applications completely free of dead spaces
- circulating, highly viscous media and such that are inclined to swirl
- often changing media, since in-line seals are very well cleanable. Versions with food or aseptic process connection are suitable for CIP (cleaning in place) and SIP procedures (sterilisation in place).

**Описание**

Важнейшей частью разделителя давления является приваренный разделяющий элемент, выполненный как мембрана, труба или сформированный из трубы погружной шуп.

Разделяющий элемент не является чувствительным элементом, как пластинчатая пружина, толщина которой может достигать 1 мм (см. раздел 3 каталога), которая благодаря конструкции трансформирует давление измеряемой среды в показания прибора. Разделяющий элемент служит в большей степени для того, чтобы с наименьшим влиянием на результат измерений отделить измеряемую среду от измерительной системы.

Наиболее часто мембранные разделители давления собираются с манометрами с трубчатой пружиной. Поэтому далее именно на этой конструкции будет пояснен основной принцип действия.

Пространство между мембраной и концом трубчатой пружины вакуумируется, полностью заполняется соответствующей жидкостью и герметично закрывается.

Под давлением измеряемой среды мембрана прогибается внутрь и вызывает перераспределение объемов в системе. Прибор покажет давление в том случае, если мембрана вытеснила объем, достаточный для отклонения трубчатой пружины.

Объем, необходимый для достижения максимального показания прибора, называется необходимым «управляющим» объемом.

Объем, который мембрана может вытеснить в действительности, называется «рабочим» объемом. Наряду с толщиной, геометрией и материалом, диаметр мембраны играет существенную роль для определения рабочего объема.

Если рабочий объем окажется меньше, чем необходимый управляющий объем, то данная комбинация разделителя давления и манометра будет неработоспособной.

Принцип действия при возникновении вакуума такой же, только мембрана разделителя давления при увеличении разрежения прогибается наружу.

**Description**

The essential part of a chemical seal is the separating element that is usually welded to the body. It can be a diaphragm, a tube, or an immersion tube shaft.

This separating element is no measuring element as for example the diaphragm of a diaphragm gauge which is up to 1 mm (.04") thick (compare catalogue heading no. 3) and transfers the pressure by the means of a fixed connection to an indicating pointer move.

The separating element of a chemical seal shall only keep the pressure medium apart from the measuring element with as little influence on the measuring result as possible.

The most common combination is a diaphragm seal mounted to a Bourdon tube pressure gauge. Therefore this version is the basic for the following short description of the construction and function:

The space between diaphragm and tip of the Bourdon tube has to be evacuated, filled with a suitable filling fluid and then to be completely sealed.

The diaphragm bends under the pressure of the medium and displaces that way the volume inside of the system.

For pressure indication the diaphragm has to displace at least as much volume as the Bourdon tube requires to move the pointer.

The volume that is necessary for the maximum pressure indication of the pressure gauge is the required control volume ("Steuervolumen").

The volume that the diaphragm actually could displace is called operation volume ("Arbeitsvolumen"). It is determined by the thickness, the geometry, the material and in particular by the diameter of the diaphragm.

If the operation volume of the diaphragm is smaller than the required control volume, this combination of chemical seal and pressure gauge versions cannot work.

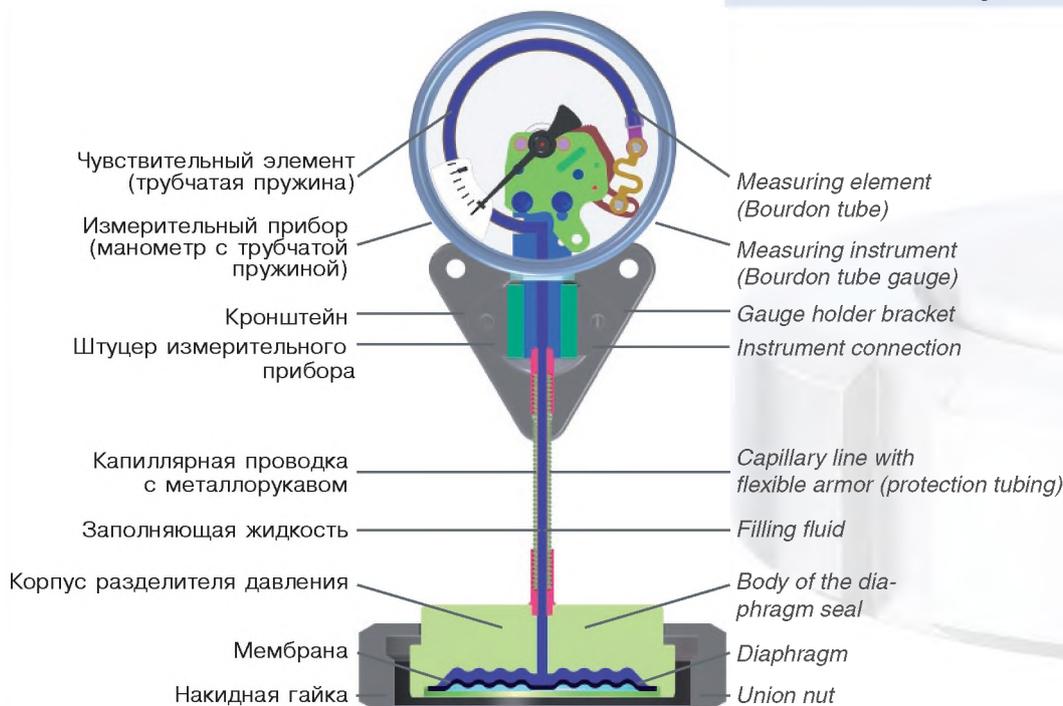
The principle of action is similar if vacuum is applied, except that the diaphragm of the chemical seal bends to the outside at increasing vacuum.

**Схематическое изображение:**

Манометр с трубчатой пружиной, капиллярной проводкой и разделителем давления для пищевой промышленности

**Example Figure:**

Bourdon tube pressure gauge with capillary line and diaphragm seal for food and beverage industry



## Внимание

Разделители давления должны оказывать как можно меньше влияния на результат измерения.

При выборе разделителя давления и измерительного прибора необходимо очень внимательно учитывать условия, при которых приборы будут работать, чтобы свести их влияние к минимуму и обеспечить точность работы измерительного прибора в указанном классе.

Если у Вас есть вопросы, обращайтесь к нам за консультацией!

## Температура

В зависимости от исполнения и от заполняющей жидкости разделители давления могут работать с измеряемой средой с температурой от  $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+400\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Стандартно рекомендуемой базовой температурой для системы разделитель давления и измерительный прибор считается  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Температуры измеряемой и окружающей сред, отличные от рекомендуемой базовой, вызывают изменение объема жидкости, заполняющей систему. В связи с этим давление в системе изменяется, что вызывает дополнительную погрешность показания.

При запросах и заказах необходимо указать температуры, отличающиеся от  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (соотв. минимальное и максимальное значения), что позволит подобрать оптимальное исполнение прибора и провести юстировку для конкретных условий эксплуатации.

Температурную погрешность можно уменьшить посредством

- подбора подходящей жидкости для заполнения
- подбора по возможности большего диаметра мембраны
- достижения наименьшего объема в системе
- удаления измерительного прибора от температур, когда между измерительным прибором и разделителем давления применяется капиллярная проводка или охлаждающий элемент (их применение настоятельно рекомендуется при температуре измеряемой среды выше  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

### Рабочая температура и температура чистки

Мы делаем различие между рабочей температурой ( $t_A$ ) и температурой чистки ( $t_R$ ) особенно в приборах, предназначенных для пищевой, биологической и фармацевтической промышленности.

- $t_A$  рабочая температура на мембране (температура процесса).

Стандартно наши приборы отъюстированы для  $t_A +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Как опция возможна юстировка приборов на другие рабочие температуры.

- $t_R$  максимально допустимая температура при процессах чистки или стерилизации (измерения не производятся).

Стандартно допустимая температура чистки для разделителей давления ряда MDM 73... и RDM 763... с растительным маслом в качестве наполнителя составляет  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$

(существуют ограничения для некоторых типов и номинальных размеров, напр., в проспекте каталога 7630).

## To Consider

The influence of a chemical seal on the measuring result should be as small as possible.

Therefore it is important to take all operation conditions into consideration when choosing a pressure gauge/chemical seal system. With a suitable version the influences can be minimized and the accuracy of the instrument can be kept.

## Temperature

Chemical seals are available for medium temperatures between  $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-130\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) and  $+400\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+752\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) depending on version and filling fluid.

The standard reference temperature for pressure gauges with chemical seal is  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+68\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

A different temperature of the medium or the ambience at the measuring point causes a volume change, which changes the pressure inside of the filled system and may cause a significant indication error.

To receive the optimized version and calibration for your application, please always state any possible temperature deviation (min./max. temp.) from the reference temperature in your inquiries and orders.

The temperature influences can be minimized by

- suitable filling fluids
- the diameter of the diaphragm - it should be as big as possible
- the volume inside of the system - it should be as small as possible
- keeping the pressure measuring instrument apart from the temperature by the means of a capillary line or a cooling element between chemical seal and pressure gauge (urgently required for temperatures  $> +100\text{ }^{\circ}\text{C}$  /  $+212\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

### Working- and cleaning temperature

We distinguish, especially for instruments provided for the food and beverage industry, biotechnics and pharmacy, between working temperature ( $t_A$ ) and cleaning temperature

- $t_A$  = Working temperature at the diaphragm

Standard working temperature:  $t_A +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Other working temperatures can be calibrated at option.

- $t_R$  = maximum allowed temperature for cleaning and sterilisation (without pressure indication)

Standard cleaning temperature for our diaphragm seals series MDM 73... and RDM 763... filled with vegetable oil:  $t_R +150\text{ }^{\circ}\text{C}$

(restrictions for a view models and sizes, e.g. in data sheet 7630).



### Разность высот в приборах с капиллярной проводкой

Если измерительный прибор и разделитель давления расположены не на одном уровне, возникает погрешность измерений, связанная с гидростатическим давлением столба заполняющей жидкости.

При заказе разница высот должна быть обязательно указана, чтобы возникающая из-за этого погрешность была учтена при юстировке прибора.

Для разделителей давления с капиллярной проводкой действует общее правило:

Если существует или может возникнуть вакуум, измерительный прибор должен обязательно располагаться на 40 см ниже разделителя давления!



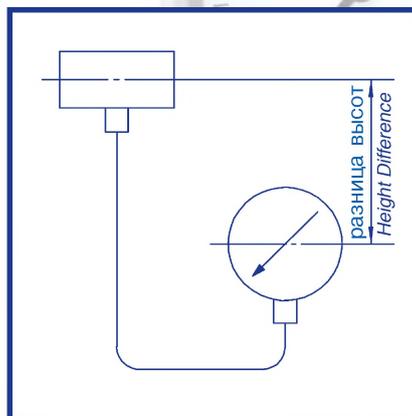
### Height Difference at Instruments with Capillary Line

When the measuring instrument and the chemical seal are not mounted on the same level, this difference in height affects the measurement owing to the hydrostatic pressure of the fluid column.

Please always state a level difference in your inquiries and orders to enable a special calibration for minimizing the resulting indication error.

Please note for chemical seals with capillary line in general:

If vacuum occurs or might possibly occur, the measuring instrument has to be mounted at least 40 cm (approx. 16") below the chemical seal!



Do not hesitate to contact us for your inquiries and questions!

### Время установки показания

В системах с капиллярной проводкой показание может произойти с задержкой.

Эта задержка называется временем установки показания и в некоторых случаях используется преднамеренно, как инструмент демпфирования.

На время установки показания оказывают влияние

- ▶ вязкость жидкости для заполнения
- ▶ внутренний диаметр капиллярной проводки
- ▶ длина капиллярной проводки
- ▶ управляющий объем измерительного прибора



### Floating Time

Measuring systems with capillary line may show a retarded indication.

This retardation is called floating time and might be even desired in certain cases.

The floating time is affected by the

- ▶ viscosity of the filling fluid
- ▶ inside diameter of the capillary line
- ▶ length of the capillary line
- ▶ control volume of the measuring instrument



## Присоединение к процессу

Измерительные приборы с разделителями давления предлагают широкий выбор присоединений к процессу.

В нашей стандартной программе выпуска представлены приборы с присоединениями к процессу, выполненными по различным нормам и имеющими разнообразнейшие размеры, см. обзор типов на стр.16 ...

Помимо этого мы выпускаем многочисленные приборы специального исполнения, выполненные по индивидуальным заказам наших клиентов. Обращайтесь к нам с вопросами!

## Process Connection

To supply pressure instruments with chemical seals enables the selection of a wide ranging variety of pressure connection types.

We produce chemical seals with many different connection types of various standards and sizes for our regular supply programme, compare model overview p.16 ff.

Further more we manufacture many special versions in response to our customer's requirements. Please do not hesitate to contact us!



## Присоединение к измерительному прибору

Большинство разделителей давления выпускаются со стандартным присоединением к измерительному прибору - с внутренней резьбой G 1/2.

Наряду с этим возможна поставка разнообразных вариантов присоединительной резьбы.

Кроме того, возможна прямая сварка разделителя давления с измерительным прибором, а в отдельных случаях такое исполнение стало стандартным, например, гигиеническая конструкция мембранного разделителя давления, см. стр. 22.

## Instrument Connection

Most of our chemical seals are manufactured with a G 1/2 (1/2" BSP) female connection for the measuring instrument as standard.

Nevertheless, many other connection threads are available as well.

Further more it is possible to weld the chemical seal directly to the measuring instrument which is already standard for certain models, e. g. for our Hygienic Design Diaphragm Seals, compare page 22.



## Мембрана

Мембрана является эластичным разделяющим элементом. Она может быть изготовлена из разнообразных материалов и в случае необходимости выполняется с защитной пленкой или со специальным покрытием (см. стр. 9), таким образом, почти для каждой измеряемой среды возможно подобрать подходящий вариант.

Толщина мембраны в

зависимости от исполнения: от 30 µm до 200 µm

Соединение с корпусом: большей частью лазерная сварка

Избегать ненужных прикосновений к мембране. Соприкосновения с острыми предметами или воздействие на мембрану струи воды под высоким давлением могут вызвать неустраняемые повреждения.

## Diaphragm

The diaphragm is an elastic separating element. It can be manufactured out of different materials, and if required it can be provided with various protection foils or coatings (see page 9) so that a suitable version can be supplied for almost any kind of medium.

Thickness depending on model/version: 30 µm to 200 µm (~1.18 to 7.87 mil) mainly laser welded

Treatment:

Avoid any inexpert touch of the diaphragm! Any contact with sharp instruments or high-pressure water jet etc. may cause serious damages!



## Материалы

В измерительной технике разделители давления относятся к приборам с наибольшим выбором материалов, используемых для выполнения деталей, контактирующих с измеряемой средой. Ниже приведены только наиболее часто применяемые материалы.

Возможно применение и других материалов. Обращайтесь к нам за консультацией, если Вам необходимы нестандартные материалы!

### Корпус разделителя давления

Стандартно*: нерж. сталь	1.4435 (316 L)
Варианты: нерж. сталь	1.4571
нерж. сталь	1.4462
нерж. сталь	1.4529
хастеллой C4	2.4610
хастеллой C276	2.4819
инконель	2.4816
монель	2.4360
никель	2.4068
титан	3.7035
тантал	

\* Исключения: MDM 7190 и TDM 7710;  
Внимание: нижняя часть с присоединением к процессу и прижимной фланец в разделителях, состоящих из трех частей, ряда MDM 72... - из оцинкованной стали.

**Опции:** покрытие из PTFE (тефлон) или тантала, напр., для нижней части MDM 7210, 7211  
оболочка тантал  
напр., для мембраны, тубуса и уплотняющей поверхности мембранных разделителей давления MDM 7515, 7525, 7555, 7565

### Мембрана

Стандартно*: нерж. сталь	1.4435 (316 L)
Варианты : нерж. сталь	1.4571
нерж. сталь	1.4462
хастеллой C4	2.4610
хастеллой C276	2.4819
инконель	2.4816
монель	2.4360
никель	2.4068
титан	3.7035
тантал	

\* Исключения: MDM 7190, TDM 7710

**Опции:** защитная пленка покрытие серебро, PTFE золото, золото/родий, ECTFE, PFA (по нерж. стали)



## Materials

Chemical seals are the equipment with the biggest possible amount of different materials for the wetted parts in the whole field of pressure metrology. Following you will find stated only the most common selection of materials.

But further materials are possible. Please do not hesitate to contact us if any special material is required!

### Body

Standard*: Stainless steel	1.4435 (316 L)
Options: Stainless steel	1.4571 (316 Ti)
Stainless steel	1.4462
Stainless steel	1.4529
Hastelloy alloy C4	2.4610
Hastelloy alloy C276	2.4819
Inconel	2.4816
Monel metal	2.4360
Nickel	2.4068
Titanium	3.7035
Tantalum	

\* Exceptions: MDM 7190 and TDM 7710;  
Furthermore: Lower part with process connection and attachment flange of 3-parted diaphragm seals MDM 72.. = carbon steel, zinc plated

**Options: Lining** PTFE (Polytetrafluorethylene) or Tantalum e.g. lower part of MDM 7210, 7211

**Sheathing** Tantalum e.g. for diaphragm, extension tube and sealing face of MDM 7515, 7525, 7555, 7565

### Diaphragm

Standard*: Stainless steel	1.4435 (316 L)
Options: Stainless steel	1.4571 (316 Ti)
Stainless steel	1.4462
Hastelloy alloy C4	2.4610
Hastelloy alloy C276	2.4819
Inconel	2.4816
Monel metal	2.4360
Nickel	2.4068
Titanium	3.7035
Tantalum	

\* Exceptions: MDM 7190, TDM 7710

**Options: Protection foil** Silver PTFE (Polytetrafluorethylene)

**Coating** (for stainless steel) Gold Gold/Rhodium ECTFE (Ethylene-Chlorotrifluorethylene copolymer) PFA (Perfluoroalkoxy)

## Качество обработки поверхностей

Состояние поверхностей деталей, контактирующих с измеряемой средой, играет особенно большую роль в пищевой, биологической и фармацевтической отраслях, где требуется тщательная чистка, исключающая остатки сред; не допускаются углубления в поверхности, где могли бы скапливаться бактерии или грибки.

### Шероховатость поверхностей частей разделителей давления, контактирующих с измеряемой средой:

Мембрана:		$R_a < 0,4 \mu\text{m}$
Корпус:	MDM ряд 73... и RDM 763...	$R_a < 0,8 \mu\text{m}$
	другие разделители давления в завис. от стандарта/формы уплотняющей поверхности	
Сварные швы мембрана/корпус:	MDM Serie 73... и RDM 763...	$R_a < 0,8 \mu\text{m}$
	другие разделители давления	$R_a < 1,5 \mu\text{m}$

### Специальные исполнения

Корпус:  $R_a < 0,4 \mu\text{m}$

### Электрополировка:

В результате электрополировки (специальное исполнение) достигается улучшение коррозионных свойств (пассивированная поверхность) и оптимизация процессов чистки.

По запросу мы предоставим информацию о дальнейших возможностях улучшения качества поверхностей.

## Surface Quality

The surface condition is very important, especially for the food and beverage industry, for biotechnics and pharmacy where residues-free cleaning is required and grooves are not allowed since here bacteria and fungi could grow.

### Surface roughness of the wetted parts of chemical seals:

Diaphragm:		$R_a < 0.4 \mu\text{m}$ (~ .0157 mil)
Body:	MDM series 73... and RDM 763...	$R_a < 0.8 \mu\text{m}$ (~ .0315 mil)
	other series	depending on standard/ shape of the raised face
Weld seam diaphragm/body:	MDM series 73... and RDM 763...	$R_a < 0.8 \mu\text{m}$ (~ .0315 mil)
	other series	$R_a < 1.5 \mu\text{m}$ (~ .059 mil)

### Special version (optionally)

Body:  $R_a < 0.4 \mu\text{m}$  (~ .0157 mil)

### Electropolishing:

Due to electrolytic polishing (at option) the corrosion resistance can be improved (passivated surface layer) and a further optimization of the cleaning possibilities can be obtained.

Further treatments for improving the surface quality upon request.



## Герметичность

Каждый разделитель давления после приварки мембраны подвергается проверке гелием на герметичность до  $10^{-9}$  мбар л/сек, такой же проверке в дальнейшем подлежит и вся система измерения разделителя.

☞ Не допускается нарушение ни одного соединения в готовом изделии. Нарушение соединений сопровождается вытеканием заполняющей систему жидкости, и вся измерительная система теряет работоспособность.

## Tightness

After the diaphragm is welded to the chemical seal we conduct a helium leak detection up to  $10^{-9}$  mbar l/s, which we repeat again later for the complete measuring system.

☞ Do not open any connection of the system! Otherwise filling fluid will leak out and the measuring system cannot work proper anymore!



## Жидкости для заполнения

Выбор жидкостей для заполнения играет решающую роль в определении, при каких температурах может быть использован данный разделитель давления.

При подборе подходящей жидкости необходимо учитывать минимальную и максимальную температуры измеряемой среды и температуру окружающей среды.

Помимо этого жидкость для заполнения должна подходить к данной измеряемой среде, особенно, если речь идет о кислороде или хлоре, или если приборы предназначены для пищевой, биологической или фармацевтической промышленности. Необходимо учитывать незначительную вероятность возникновения ситуации, когда, напр., в результате повреждения мембраны твердой частицей, находящейся в измеряемой среде, мембрана будет повреждена, и заполняющая жидкость попадет в измеряемую среду.

Стандарно наши разделители давления заполнены силиконовым маслом; разделители для пищевой, биологической и фармацевтической промышленности (MDM ряда 73..., RDM 763...) - растительным маслом.

## Filling Fluids

The selection of the filling fluid is most important for the temperature application range of a chemical seal.

Minimum as well as maximum temperatures of pressure medium and environment are to consider for the selection of the suitable filling fluid.

Furthermore, the filling fluid has to be compatible with the medium, especially for media such as oxygen and chlorine, or for applications at the food and beverage industry, biotechnics and pharmacy. This is most important if ever the very seldom case occurs that the diaphragm might be damaged, e.g. due to particles inside of the medium, and filling fluid might drip into the medium.

The standard filling fluid for our chemical seal is silicone oil, respectively vegetable oil for chemical seals series MDM 73... and RDM 763.. for food and beverage industry, biotechnics and pharmacy.

Жидкость для заполнения		Допустимые температуры измеряемой среды <sup>1)</sup>		Плотность g/cm <sup>3</sup> при 20 °C	Динамическая вязкость кг/м x сек при 20 °C	Коэф-фициент сжатия 1/бар x10 <sup>-5</sup>	Коэф-фициент объемного расширения 1 / °C	Особенности
Общепринятое наименование	Код заказа	для вакуума <sup>2)</sup>	для давления					
<b>стандартно используется</b>								
силиконовое масло	FA1	—	-20...+200 °C	0,97	0,337	10,1	0,00 092	
силиконовое масло	FA2	-90...+ 80 °C	-90...+120 °C	0,92	0,004	9,3	0,00 113	
силиконовое масло	FA5	-40...+180 °C	-40...+400 °C	0,96	0,048	9,8	0,00 100	
силиконовое масло	FA6	-40...+180 °C	-40...+300 °C	0,96	0,048	10,1	0,00 100	
<b>для использования в пищевой / биологической / фармацевтической промышленности</b>								
растительное масло	FN1	-10...+200 °C	-10...+300 °C	0,91	0,063	6,5	0,00 082	
белое масло (парафиновое)	FN2	-10...+150 °C	-10...+300 °C	0,87	0,066	8,5	0,00 087	FDA*, без силикона
глицерин	FN3	—	+10...+200 °C	1,26	1,410	2,2	0,00 050	FDA*, для O <sub>2</sub> до 60 °C / 25 бар
глицерин / вода	FN4	—	-10...+120 °C	1,23	0,150	2,5	0,00 050	
Neobee®	FN7	-10...+130 °C	-20...+200 °C	0,92	0,0111	8,6	0,00 086	FDA*
<b>применение для кислорода / хлора и проч.</b>								
Halocarbon	FO1	-40...+ 80 °C	-40...+175 °C	1,85	0,012	8,3	0,00 079	для O <sub>2</sub> (до 60 °C / 160 бар) и хлора

\* FDA = с допуском "Food and Drug Administration" (Администрация продовольствия и медикаментов)

<sup>1)</sup> отклонения только по согласованию с отделом развития производства

<sup>2)</sup> действительно и для мановакуумметрического давления



<sup>1)</sup> Deviations only by development department

<sup>2)</sup> also valid for compound ranges

Filling fluid		Acceptable medium temperatures <sup>1)</sup>		Density g/cm <sup>3</sup> at 20 °C (+68 °F)	Dynamic viscosity kg/ m x s at 20 °C (+68 °F)	Com-pressibility coefficient 1/bar x10 <sup>-5</sup>	Volume expansion coefficient 1 / °C	Specifics
External description	Order code	Vacuum <sup>2)</sup>	Pressure					
<b>General applications</b>								
Silicone oil	FA1	—	-20...+200 °C	0.97	0.337	10.1	0.00 092	
Silicone oil	FA2	-90...+ 80 °C	-90...+120 °C	0.92	0.004	9.3	0.00 113	
Silicone oil	FA5	-40...+180 °C	-40...+400 °C	0.96	0.048	9.8	0.00 100	
Silicone oil	FA6	-40...+180 °C	-40...+300 °C	0.96	0.048	10.1	0.00 100	
<b>Food and beverage industry, biotechnics, pharmacy</b>								
Vegatable oil	FN1	-10...+200 °C	-10...+300 °C	0.91	0.063	6.5	0.00 082	
White oil (Paraffin oil)	FN2	-10...+150 °C	-10...+300 °C	0.87	0.066	8.5	0.00 087	FDA*, silicone-free
Glycerine	FN3	—	+10...+200 °C	1.26	1.410	2.2	0.00 050	FDA*, for O <sub>2</sub> up 60 °C / 25 bar
Glycerine/ water	FN4	—	-10...+120 °C	1.23	0.150	2.5	0.00 050	
Neobee®	FN7	-10...+130 °C	-20...+200 °C	0.92	0.0111	8.6	0.00 086	FDA*
<b>Oxygen and chlorine applications etc</b>								
Halocarbon	FO1	-40...+ 80 °C	-40...+175 °C	1.85	0.012	8.3	0.00 079	for O <sub>2</sub> (up to 60 °C / 160 bar) and chlorine

\* FDA = Approved by Food and Drug Administration



## Охлаждающий элемент

При температуре измеряемой среды выше 100 °C настоятельно рекомендуется удалять измерительный прибор от места измерения давления. В зависимости от типа прибора эта граница может быть и ниже.

Охлаждающие элементы можно применять для измеряемых сред с температурой до +250 °C, чтобы отделить измерительный прибор от высоких температур. Если температура измеряемой среды выше +250 °C, необходимо применять капиллярную проводку, см. информацию ниже.

### Тип KEI

привинчивается к разделителю давления

Материал: нерж. сталь  
1.4435 (316 L), 1.4571

### Тип KEIv

приварен на мембранный разделитель

Материал: нерж. сталь  
1.4435 (316 L), 1.4571

### Тип KEIvR

Вариант с охлаждающими ребрами, приваривается непосредственно на разделитель давления

Материал: 1.4435 (316 L), 1.4571

Дальнейшую информацию Вы найдете в проспекте каталога 7002.



## Cooling Element

For medium temperatures of +100 °C (+212°F) and up it is strongly recommended to decouple the measuring instrument from the measuring point. The temperature limit may also be lower in dependence on the pressure gauge model.

Cooling elements can be applied for medium temperatures up to +250 °C (+482 °F). For higher medium temperatures than +250 °C (+482 °F) a capillary line is required, see below.

### Model KEI

Screwed to the chemical seal

Materials: 316 L (1.4435), 316 Ti (1.4571)

### Model KEIv

Welded to the chemical seal

Materials: 316 L (1.4435), 316 Ti (1.4571)

### Model KEIvR

Version with cooling fins, welded to the chemical seal

Materials: 316 L (1.4435), 316 Ti (1.4571)

Further details: see data sheet 7002

## Капиллярная проводка

Одна из причин использования капиллярных проводок с разделителями давления - удаление измерительного прибора от мест с высокой температурой (см. выше), для монтажа прибора в другом месте, если его монтаж в месте измерения неудобен, или если прибор должен быть смонтирован в удаленном главном щите управления. Кроме этого, капиллярная проводка позволяет предохранять прибор от механической вибрации и/или от пульсаций давления.

Для систем с капиллярной проводкой требуется предусмотреть крепление измерительного прибора, напр., кронштейн, задний или передний фланец и проч.

 Нельзя переносить приборы за капиллярную проводку! Места сварки не должны подвергаться нагрузкам! И главное - нельзя перегибать капиллярную проводку, из-за этого могут возникнуть задержки в показаниях, и - в худшем случае - система может разгерметизироваться и, т. о., прийти в негодность.

### Мы поставляем капиллярную проводку

- серийно из нерж. стали, радиус изгиба не менее 150 мм
- серийно с металлорукавом из нерж. стали
- длина капиллярной проводки: от 1 м до 10 м (более 10 м - по запросу), макс. длина зависит, среди прочего, от температуры измеряемой и окружающей среды, диапазона измерения, типа разделителя давления, подробности об этом - по запросу

Опции, напр.: ➤ металлический рукав с оболочкой из полиэтилена (PE)  
➤ нестандартная длина капиллярной проводки

Дальнейшие подробности в проспекте каталога 7002.



## Capillary Line

Capillary lines with chemical seals are likewise applied for separating a pressure measuring instrument from the measuring point in the case of high medium temperatures (compare above), but also for example to mount the instrument at a suitable place if the mounting conditions at the measuring point are unfavourable, or if the measuring instrument has to be mounted into a distant control room. Furthermore, a capillary line can help to keep disturbing vibrations and/or pulsations away from the measuring instrument.

A mounting device for the pressure gauge is required for systems with capillary line, such as a gauge holder bracket, a rear or front mounting flange.

 Never use the capillary line of a chemical seal to carry or move the instrument! The welding connections should never be stressed more than unavoidable. Take especially care never to buckle the capillary line! This would rise the floating time or even cause a leakage due to which the complete system would loose its function.

### Our capillary lines are

- made of stainless steel, bending radius min. 150 mm (5.9")
- provided with flexible armor (protection tubing) stainless steel
- available with lengths of 1 to 10 m (3.28 to 32.8 feet), choosable in steps of 1 m (> 10 m upon request) The maximum length depends on the medium temperature, the ambient temperature, the pressure range and the chemical seal model, details upon request.

Options e.g.: ➤ Flexible armor (protection tubing) with PE coating  
➤ Special capillary length

Further details: see data sheet 7002

### Адаптер-FS

Наши разделители давления являются компонентами, подчиненными директивам АТЕХ 94/9/EG, поэтому их разрешено применять без дальнейшей проверки на соответствие зонам 1 и 2.

Для применения в зоне «0» необходимо предусмотреть допущенную к применению систему защиты, а именно, устройства, предохраняющие от прорывания пламени "Adapt-FS".

Подробная информация дана в проспекте каталога 11001.



### Adapt-FS

Our chemical seals are components according to the ATEX Directive 94/9/EC and may therefore be mounted to explosion hazardous zones 1 and 2 without further conformity examination procedures.

For installation at explosion hazardous zone 0 the chemical seals have to be provided with an approved\* protection system, our flame arrester model "Adapt-FS".

\*(with EC Type Examination Certificate)

Further details: see **data sheet 11001**

### Промывочные кольца

Промывочные кольца для мембранных разделителей давления с фланцевой конструкцией или мембранных разделителей конструкции типа pancake могут быть закреплены между присоединением к процессу и разделителем давления и используются в том случае, если есть опасения, что измеряемая среда будет скапливаться в месте монтажа разделителя давления, или может произойти закупорка.

Через отверстия, расположенные по обеим сторонам кольца, собравшаяся на мембране измеряемая среда может быть смыта, и данное пространство проветрено.

Подробная информация дана в проспекте каталога 7001.



### Flushing Rings

Flushing rings for flange type or cellular ("pancake") type diaphragm seals can be mounted between process connection and diaphragm seal for those kind of applications where precipitations from the pressure medium or cloggings at the diaphragm seal connection could occur.

Accumulations of particles in front of the diaphragm can be flushed and the pressure space can be vented through the sideways flushing holes.

Further details: see **data sheet 7001**

### Соединительные элементы для присоединения к процессу

Для разделителей давления, применяемых в пищевой промышленности или в производствах, требующих стерильные присоединения, ряд MDM 73... и RDM 763...,

Вы можете получить от нас по запросу:

- штуцер под приварку гладкий или резьбовой
- прокладки
- скобы (для clamp-присоединения)
- накидные гайки

### Process Connection Pieces

For diaphragm seals series MDM 73... and RDM 763... for the food and beverage industry, biotechnics or pharmacy we can also supply upon request:

- Welding connection pieces flush or with thread
- Sealings
- Clamps
- Union nuts



### Сборка с приборами сторонних производителей

Как правило, по запросу заказчика мы делаем сборку наших мембранных разделителей с приборами сторонних производителей, если это возможно. При этом нам обязательно должны быть предоставлены документы на прибор, инструкция по эксплуатации и величина управляющего объема, самый поздний срок предоставления информации - момент отправки прибора к нам.

### Attachment of Other Brand's Instruments

We also attach pressure measuring instruments of other manufactures to our chemical seals upon request. Technical data sheets and the User Instructions for those instruments as well as the specification of the required control volume are indispensable and have to be handed over with your inquiry, but latest with the delivery of the instrument.



### Ремонт

Наш сервис включает в себя калибровку, юстировку и ремонт измерительных приборов (включая приборы сторонних производителей).

Пожалуйста, обратите внимание, что ремонт измерительных приборов с разделителями давления - дорогостоящая работа. Такие системы должны и впоследствии очень аккуратно использоваться, см. указания относительно капиллярной проводки (стр. 12) и мембраны (стр. 8).

Перед отсылкой прибора в ремонт обязательно тщательно промыть все детали, соприкасающиеся с измеряемой средой, от ее остатков. Особенно это касается сред, представляющих опасность для здоровья.

Вместе с прибором требуется направить описание измеряемой среды, с которой работал прибор или Протокол о загрязненности среды.

### Repair Service

Our service includes the calibration, adjustment and repair of pressure measuring instruments (also instruments of other brands).

Please take into account that the repair of measuring instruments with chemical seals costs effort, time and money! Therefore these systems should be handled always with the greatest possible care. Please also compare the paragraphs about capillary lines (p. 12) and diaphragms (p. 8).

Before you send in an instrument for repair, you have to clean all wetted parts carefully from the process medium, especially from any health effecting substances.

Please always send a description of the applied medium respectively a declaration of contamination together with the instrument.



### Специальные исполнения

Приборы, упомянутые в данном обзоре и в проспектах каталога, относятся к стандартным исполнениям.

В результате тесной работы с заказчиками нами разработано большое количество индивидуальных исполнений.

Пожалуйста, обращайтесь к нам. Мы охотно поможем Вам в решении проблем с измерением давления.

### Special Versions

In this model overview and in our data sheets we describe the standard models with certain options.

But nevertheless, together with our customers we developed many individual special versions.

Please contact us for your inquiries. We will help you to find a solution for your special pressure application.



## Запросы и заказы

Только благодаря точным и полным данным о производственном процессе или путем точного определения измерительной системы разделителя давления возможно наиболее оптимально подобрать прибор для Ваших условий эксплуатации.

Как и указывалось ранее, данные о температурах, информация о том, как прибор будет установлен, а также о том, возможно ли возникновение вакуума и т.д., необходимы для избежания дополнительных погрешностей измерения.

**Мы разработали для Вас опросные листы, которые помогут определить спецификацию разделителя давления.**

Наши сотрудники охотно помогут Вам при заполнении «Опросного листа для приборов измерения давления с мембранными разделителями давления» или «Опросного листа для приборов измерения дифференциального давления с разделителями давления», которые будут предоставлены Вам по запросу.

Опросные листы в pdf-формате расположены на нашей страничке в интернете <http://armaturenbau.de> или <http://manotherm.de> (PDF-Download/ Checklisten).

Если Вам известно нужное исполнение разделителя давления, и температуры соответствуют стандартным / рекомендуемым базовым значениям, достаточно указать в тексте заказа измерительного прибора следующую дополнительную информацию:

- тип разделителя давления
- присоединение к процессу / номинальный размер
- PN (номинальное давление)
- материал
- при наличии, длину капиллярной проводки (также данные для заказа кронштейна)
- возможные особенности

см. рекомендации в соответствующем проспекте каталога.

## Inquiries and Orders

Only with the complete information about the process or an exact specification of the required chemical seal system it will be possible to manufacture the optimized pressure measuring instrument for your application.

As explained before, it is indispensable to receive all information about temperatures, mounting conditions, but also about possibly occurring vacuum etc. to avoid any further measuring faults than those which are unalterable and within the tolerance.

**For this reason, we prepared questionnaires for you that will help you with the specification of the chemical seal.**

Our sales team will enjoy helping you to fill out our "Check List for Pressure Measuring Instruments with Chemical Seal" respectively our "Check List for Differential Pressure Gauges with Chemical Seals" that you will receive upon request.

The PDF-file can be found online at <http://armaturenbau.com> resp. <http://manotherm.com> (PDF-Download/Check Lists).

If you know exactly the required chemical seal, and if the process temperatures correspond with our standard/reference values it will be sufficient to add to the ordering code of the pressure gauge:

- the model code for the chemical seal
- the specification of the process connection (type and size)
- the nominal pressure (PN)
- the material
- the length of a possibly required capillary line (Do not forget the specification of the gauge holder!)
- eventually desired options

Compare the relevant data sheet.





	Конструкция из пластмассы	Конструкция из 3-х частей, присоединение с внешней резьбой или фланцевое		
Тип	MDM 7190	MDM 7210	MDM 7211	MDM 7280
Присоединение к процессу	G $\frac{1}{2}$ внутренняя/ или приклеивается по внешней поверхности штуцера по DIN 8063, часть 8 опция: приварные цапфы M14x1,5 внешн. среди прочего	G $\frac{1}{2}$ В внешняя опция: метрическая / NPT-резьба, открытый фланец по DIN EN (DN 15...50), ASME ( $\frac{1}{2}$ "...2") и проч.	G $\frac{1}{2}$ В внешняя опция: метрическая / NPT-резьба, открытый фланец по DIN EN или ASME и проч.	G $\frac{1}{2}$ внутренняя резьба опция: G $\frac{1}{2}$ В, $\frac{1}{8}$ " NPT внешняя (адаптер), $\frac{1}{2}$ "...2" NPT внутренняя, 1" ... 2" NPT внешняя и проч.
PN	PN 10 при 20 °C	PN 40 PN 100(опция)	PN 250	PN 600
Материал	PVC, опция: PP, PVDF Мембрана: EPDM/PTFE	Верхняя часть: нерж. сталь 1.4435 Мембрана: нерж. сталь 1.4435 Нижняя часть: оцинкованная сталь другое - см. стр. 9	Верхняя часть: нерж. сталь 1.4435 Мембрана: нерж. сталь 1.4435 Нижняя часть: оцинкованная сталь другое - см. стр. 9	нерж. сталь 1.4435 другое - см. стр. 9
Присоединение к измерительному прибору	G $\frac{1}{2}$ внутренняя G $\frac{3}{4}$ внутренняя (опция)	G $\frac{1}{2}$ внутренняя, другое как опция	G $\frac{1}{2}$ внутренняя, другое как опция	G $\frac{1}{2}$ внутренняя, другое как опция
Жидкость для заполнения	глюзантин®	силиконовое масло, другое - см. стр.11	силиконовое масло, другое - см. стр.11	силиконовое масло, другое - см. стр.11
Особенности	винты 1.4301 колпачки из PE	прижимной фланец, болты и накидная гайка из оцинкованной стали, опция - из нерж. стали	прижимной фланец и болты из оцинкованной стали, опция - из нерж. стали	болты из оцинкованной стали, опция - из нерж. стали
Проспекты каталога	<b>7190</b>	<b>7210</b>	<b>7211</b>	<b>7280</b>

	Plastic Version	3 Part Versions, Male Thread or Flange Connection		
Model	MDM 7190	MDM 7210	MDM 7211	MDM 7280
Process Connection	$\frac{1}{2}$ " BSP female / outside glue joint acc. to DIN 8063 Part 8  Optionally: Welded male connection M14x1.5 et. al.	$\frac{1}{2}$ " BSP male  Optionally: Metric / NPT thread, open flanges acc. to DIN EN (DN 15...50) and ASME ( $\frac{1}{2}$ "...2") et. al.	$\frac{1}{2}$ " BSP male  Optionally: Metric / NPT thread, open flanges acc. to DIN EN and ASME et. al.	$\frac{1}{2}$ " BSP female  Optionally: $\frac{1}{2}$ " BSP or NPT male (adapter), $\frac{1}{2}$ "... 2" NPT female, 1" ... 2" NPT male et. al.
PN	PN 10 at +20 °C (+68 °F)	PN 40 PN 100 (option)	PN 250	PN 600
Material	PVC, options: PP, PVDF  Diaphragm EPDM/PTFE	Upper housing 316 L Diaphragm 316 L Lower housing carbon steel, zinc plated  Others see page 9	Upper housing 316 L Diaphragm 316 L Lower housing carbon steel, zinc plated  Others see page 9	316 L stainless steel  Others see page 9
Instrument Connection	$\frac{1}{2}$ " BSP female $\frac{1}{4}$ " BSP female (option)	$\frac{1}{2}$ " BSP female Others at option	$\frac{1}{2}$ " BSP female Others at option	$\frac{1}{2}$ " BSP female Others at option
Filling Fluid	Glysantrin®	Silicone oil Others see page 11	Silicone oil Others see page 11	Silicone oil Others see page 11
Specifics	Screws 304 stainless steel, Cover caps PE	Attachment flange and screws with nuts carbon steel, zinc plated, optionally stainless steel	Attachment flange and screws carbon steel, zinc plated, optionally stainless steel	Screws carbon steel, zinc plated, optionally stainless steel
Data Sheets	<b>7190</b>	<b>7210</b>	<b>7211</b>	<b>7280</b>



Области применения с повышенными требованиями к гигиене: пищевая/биологическая/фармацевтическая промышленности

Присоединение с плоским / профильным уплотнением

Стерильные соединения для кольцеобразной прокладки

Присоединение к процессу и тип	Гигиенические присоединения с шлицевой / накидной гайкой	Стандарт	Ном. размер	Тип	Стерильное винтовое соединение с шлицевой / накидной гайкой	Стандарт	Ном. размер	Тип
		DIN 11 851	DN 25...80	MDM 7310		DIN 11 864-1 Form A	DN 25...80	MDM 7310.1
	APV-ISS	DN 1"...3"	MDM 7320	Südmo	DN 25...80	MDM 7311		
	APV-RJT	DN 1"...3"	MDM 7330	Naue	DN 40...80	MDM 7312		
	IDF-Norm	DN 1"...3"	MDM 7350	Guth (LKM)	DN 40...80	MDM 7316		
	SMS-Norm	DN 1"...3"	MDM 7370	Neumo / BioConnect®				
	DS 722	DN 25...80	MDM 7380	— для DIN-труб	DN 40...80	MDM 7317		
				— для ISO-труб	DN 40...50	MDM 7317.1		
	Резьбовой штуцер	DIN 11 851	DN 25...80	MDM 7315	Фланцы	APV In-line	DN 50	MDM 7319
	APV-ISS	DN 1"...3"	MDM 7325			Neumo / BioControl®	DN 25...80	MDM 7391
	SMS-Norm	DN 1"...3"	MDM 7375					
	DS 722	DN 25...80	MDM 7385					
	Фланцы	DRD	DN 50	MDM 7392	Присоединение clamp	Varivent®/Varinline®	DN 50, 68	MDM 7313
	Присоединение clamp	ISO 2852	DN 1"...3"	MDM 7340		Neumo / BioConnect®		
	DIN 32 676	DN 25...80	MDM 7340.1			— для DIN-труб	DN 40...80	MDM 7340.5
						— для ISO-труб	DN 40...80	MDM 7340.9
PN								PN 10 до 40, в зависимости от типа и номинального размера
Материал								нерж. сталь 1.4435, другое - см. стр. 9 (шлицевая / накидная гайка из нерж. стали 1.4301)
Присоединение к измерительному прибору								G ½ внутренняя резьба, другое-как опция, напр., измер. прибор и разделитель давления заварены
Жидкость для заполнения								растительное масло, другое - см. стр. 11
Особенности								мембрана, заваренная заподлицо; предназначены для CIP/SIP- применения; EHEDG-сертификаты для различных исполнений; специальная гигиеническая конструкция, см. стр. 22
Проспекты каталога			7300					7301

### Hygienic Applications Food Industry / Biotechnics / Pharmacy

Connection with Flat or Form Sealing

Aseptic Connection for O-Ring Sealing

Process Connection and Model	Hygienic connection with Union nut	Standard	Size	Model	Aseptic connection with Union nut	Standard	Size	Model
		DIN 11 851	DN 25...80	MDM 7310		DIN 11 864-1 Form A	DN 25...80	MDM 7310.1
	APV-ISS	DN 1"...3"	MDM 7320	Südmo	DN 25...80	MDM 7311		
	APV-RJT	DN 1"...3"	MDM 7330	Naue	DN 40...80	MDM 7312		
	IDF-Norm	DN 1"...3"	MDM 7350	Guth (LKM)	DN 40...80	MDM 7316		
	SMS-Norm	DN 1"...3"	MDM 7370	Neumo / BioConnect®				
	DS 722	DN 25...80	MDM 7380	— for DIN pipes	DN 40...80	MDM 7317		
				— for ISO pipes	DN 40...50	MDM 7317.1		
	Male thread connection	DIN 11 851	DN 25...80	MDM 7315	Flange	APV In-line	DN 50	MDM 7319
	APV-ISS	DN 1"...3"	MDM 7325			Neumo / BioControl®	DN 25...80	MDM 7391
	SMS-Norm	DN 1"...3"	MDM 7375					
	DS 722	DN 25...80	MDM 7385					
	Flange	DRD	DN 50	MDM 7392	Clamp	Varivent®/Varinline®	DN 50, 68	MDM 7313
	Clamp	ISO 2852	DN 1"...3"	MDM 7340		Neumo / BioConnect®		
	DIN 32 676	DN 25...80	MDM 7340.1			— for DIN pipes	DN 40...80	MDM 7340.5
						— for ISO pipes	DN 40...80	MDM 7340.9

PN

PN 10 to 40, depending on model and size

Material

316 L stainless steel, others see page 9 (union nuts 304 stainless steel)

Instrument Connection

½" BSP female, others at option, e. g. welded to a pressure gauge

Filling Fluid

Vegetable oil, others see page 11

Specifics

Flush welded diaphragm; CIP/SIP suitable;

EHEDG approval for various versions; for special Hygienic Design see page 22

Data Sheets

7300

7301



### Малые разделители давления, с резьбовым соединением, мембрана, заваренная заподлицо

Присоединение к процессу и тип	Внешняя резьба	Резьба	Тип
		G ½ B, G ¾ B, G 1 B, G 1½, G 2 B	MDM 7410
		½" NPT, ¾" NPT, 1" NPT, 1½" NPT, 2" NPT	MDM 7420
	Шестигранная накидная гайка	G 1, G 1¼, G 1½, G 2	MDM 7450
PN		PN 600 PN 40 для MDM 7450 G1½, G2 (PN 600 как опция)	
Материал		нерж. сталь 1.4435, другое - см. стр. 9 (накидная гайка MDM 7450 из нерж. стали 1.4301)	
Присоединение к измерительному прибору		G ½ внутренняя резьба или G ¼ внутр. резьба для присоед. к процессу G ½ B ½"NPT или ¾" NPT, другое - как опция	
Жидкость для заполнения		силиконовое масло, другое - см. стр. 11	
Проспекты каталога		7400	

### Mini Seals with Thread Connection, Flush Diaphragm

Process Connection and Model	Male Thread	Thread	Model
		½" BSP, ¾" BSP, 1" BSP, 1½" BSP, 2" BSP	MDM 7410
		½" NPT, ¾" NPT, 1" NPT, 1½" NPT, 2" NPT	MDM 7420
	Hexagon Union Nut	1" BSP, 1¼" BSP, 1½" BSP, 2" BSP	MDM 7450
PN		PN 600 PN 40 for MDM 7450 1½" BSP, 2" BSP (PN 600 optionally)	
Material		316 L stainless steel, others see page 9 (union nut MDM 7450 304 stainless steel)	
Instrument Connection		½" BSP female resp. ¾" BSP female for process connections ½" BSP, ½" NPT and ¾" NPT, others at option	
Filling Fluid		Silicone oil, others see page 11	
Data Sheet		7400	



	Разделители давления с фланцевым присоединением			Разделители давления типа «сэндвич»					
Присоединение к процессу и тип	DIN EN	Уплотняющая поверхность	Ном. размер	Тип	DIN EN	Уплотняющая поверхность	Ном. размер	Тип	
		DIN EN 1092-1 (B1, B2)	DN 25...100	MDM 7510		DIN EN 1092-1 форма B2	DN 50...100	MDM 7550	
		DIN 2526 форма E							
	ASME	DIN EN 1092-1 (B1) подобный	DN 15...25	MDM 7511	ASME	DIN 2526 форма E	DN 50...100	MDM 7555	
		DIN EN 1092-1 (B1)	DN 50...100	MDM 7515		ASME B 16.5	с тубусом		
		ASME B 16.5	DN 2", 3", 4"	MDM 7520				DN 2", 3", 4"	MDM 7560
PN	ASME B 16.5 подобный	DN ½", ¾", 1"	MDM 7521	ASME	ASME B 16.5	с тубусом	MDM 7565		
	ASME B 16.5	DN 2", 3", 4"	MDM 7525						
	DIN EN 1092-1 форма B1: PN 16 или 40 бар DIN EN 1092-1 форма B2: PN 63 или 100 бар DIN 2526 форма E: PN 160... 400 бар ASME B 16.5 RF: PN 150...2500 lb/sq.in	в зависимости от типа и номинального размера						DIN EN 1092-1 форма B2: PN 16 ... 100 бар DIN 2526 форма E: PN 160...400 бар ASME B 16.5 RF: PN 150...2500 lb/sq.in	в зависимости от типа и номинального размера
Материал	нерж. сталь 1.4435, другое - см. стр. 9			нерж. сталь 1.4435, другое - см. стр. 9					
Присоединение к измерительному прибору	G ½ внутренняя резьба, другое - как опция			G ½ внутренняя резьба, другое - как опция					
Жидкость для заполнения	силиконовое масло, другое - см. стр. 11			силиконовое масло, другое - см. стр. 11					
Особенности	для тубуса: стандартные длины 50 мм, 100 мм, 150 мм, 200 мм			для тубуса: стандартные длины 50 мм, 100 мм, 150 мм, 200 мм					
Проспекты каталога	7500			7505					

	Flange Type			Cellular Type ("Pancake Type")					
Process Connection and Model	DIN EN	Sealing Face	Size	Model	DIN EN	Sealing Face	Size	Model	
		DIN EN 1092-1 (B1, B2)	DN 25...100	MDM 7510		DIN EN 1092-1 form B2	DN 50...100	MDM 7550	
		DIN 2526 form E							
	ASME	DIN EN 1092-1 (B1) similar	DN 15...25	MDM 7511	ASME	DIN 2526 form E	DN 50...100	MDM 7555	
		DIN EN 1092-1 (B1)	DN 50...100	MDM 7515		ASME B 16.5	с тубусом		
		ASME B 16.5	DN 2", 3", 4"	MDM 7520				DN 2", 3", 4"	MDM 7560
PN	ASME B 16.5 similar	DN ½", ¾", 1"	MDM 7521	ASME	ASME B 16.5	с тубусом	MDM 7565		
	ASME B 16.5	DN 2", 3", 4"	MDM 7525						
	DIN EN 1092-1 form B1: PN 16 or 40 bar DIN EN 1092-1 form B2: PN 63 or 100 bar DIN 2526 form E: PN 160...400 bar ASME B 16.5 RF: PN 150...2500 lb/sq.in	depending on model and size						DIN EN 1092-1 form B2: PN 16 ... 100 bar DIN 2526 form E: PN 160...400 bar ASME B 16.5 RF: PN 150...2500 lb/sq.in	depending on model and size
Material	316 L stainless steel, others see page 9			316 L stainless steel, others see page 9					
Instrument Connection	½" BPS female, others at option			½" BPS female, others at option					
Filling Fluid	Silicone oil, others see page 11			Silicone oil, others see page 11					
Specifics	With extension: Standard lengths 50 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm			With extension: Standard lengths 50 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm					
Data Sheets	7500			7505					



Разделители давления в форме трубы с повышенными требованиями к гигиене для применения в пищевой / биологической / фармацевтической промышленности

Присоединение с плоским / профильным уплотнением

Стерильное соединение для кольцеобразной прокладки

Присоединение к процессу и тип	Присоединение с плоским / профильным уплотнением			Стерильное соединение для кольцеобразной прокладки			
	Стандарт	Ном. размер по запросу	Тип	Стандарт	Ном. размер по запросу	Тип	
Шлицевая/накидная гайка	DIN 11 851	DN 20...100	RDM 7631	Шлицевая/накидная гайка	DIN 11864-1 Форм А	DN 20...100 RDM 7631.1	
	APV-ISS	DN 1"...2"	RDM 7632		Резьбовой штуцер	Neumo / BioConnect®	
	APV-RJT	DN 1"...2"	RDM 7633			— для DIN-труб по запросу	
	IDF-Norm	DN 1"...2"	RDM 7634			— для ISO-труб по запросу	
	SMS-Norm	DN 1"...2"	RDM 7637				
Резьбовой штуцер	DIN 32 676	DN 10...100	RDM 7635	Фланцы	DIN 11864-2 Форм А	DN 20...100 RDM 7639	
	ISO 2852	DN ½"...4"	RDM 7636		— для DIN-труб	DN 20...100 RDM 7639.4	
					— для ISO-труб по запросу		
	Tri-Clamp® для труб по ISO 1127	по запросу			Присоединение clamp	DIN 11864-3 Форм А	DN 20...100 RDM 7635.1
	BS4825 часть 3	по запросу				— для DIN-труб	DN 20...100 RDM 7635.4
ASME BPE	по запросу		— для ISO-труб по запросу				

PN	от PN 16 до 40, в зависимости от типа и номинального размера
Материал	нерж. сталь 1.4435, другое - см. стр. 9
Присоединение к измерительному прибору	G ½ внутренняя резьба G ¼ внутренняя для DN 10 и ½", другое - как опция
Жидкость для заполнения	растительное масло, другое - см. стр. 11
Особенности	предназначены для CIP/SIP-применения, детали - по запросу; EHEDG - сертификаты для различных исполнений
Проспекты каталога	7630

**In-line Seals for Hygienic Applications Food Industry / Biotechnics / Pharmacy**

Connection with Flat or Form Sealing

Aseptic Connection for O-Ring Sealing

Process Connection and Model	Union nut	Standard	Size	Model	Union nut	Standard	Size	Model	
				upon request					upon request
Male Thread	Male Thread	DIN 11 851	DN 20...100	RDM 7631	Male Thread	DIN 11864-1 Form A	DN 20...100	RDM 7631.1	
		APV-ISS	DN 1"...2"	RDM 7632		Neumo / BioConnect®			
		APV-RJT	DN 1"...2"	RDM 7633		— for DIN pipes	upon request		
		IDF-Norm	DN 1"...2"	RDM 7634		— for ISO pipes	upon request		
		SMS-Norm	DN 1"...2"	RDM 7637					
Clamp	Clamp	DIN 32 676	DN 10...100	RDM 7635	Flange	DIN 11864-2 Form A	DN 20...100	RDM 7639	
		ISO 2852	DN ½"...4"	RDM 7636		— for DIN pipes	DN 20...100 RDM 7639.4		
						— for ISO pipes	upon request		
		Tri-Clamp® for pipes according to ISO 1127	upon request			Clamp	DIN 11864-3 Form A	DN 20...100	RDM 7635.1
		BS4825 part 3	upon request				— for DIN pipes	DN 20...100 RDM 7635.4	
ASME BPE	upon request		— for ISO pipes	upon request					

PN	PN 16 to 40, depending on model and size
Material	316 L stainless steel, others see page 9
Instrument Connection	½" BSP female, ¼" BSP for DN 10 and ½", others at option
Filling Fluid	Vegetable oil, others see page 11
Specifics	CIP / SIP suitable, details upon request; EHEDG approval for various versions
Data Sheet	7630



Разделители давления в форме трубы для промышленного применения

Фланцевая конструкция

Конструкция типа pancake

Присоединение к процессу и тип	Уплотняющая поверхность			Уплотняющая поверхность				
	Ном. размер	Тип	Ном. размер	Тип	Ном. размер	Тип		
	DIN EN	DIN EN 1092-1 (B1)	DN 20...100	RDM 7690.1	DIN EN	DIN EN1092-1 (B2) DIN 2526 форма E	DN 20...100	RDM 7690
	ASME	ASME B 16.5	DN 1"...4"	RDM 7695.1	ASME	ASME B 16.5	DN 1"...4"	RDM 7695
PN	DIN EN 1092-1, форма B1: PN 16 или 40 бар ASME B 16.5 RF: PN 150...600 lb/sq.in в зависимости от типа и номинального размера			DIN EN 1092-1, форма B2: PN 16 до 100 бар DIN 2526 форма E: PN 160 до 400 бар ASME B 16.5 RF: PN 150...2500 lb/sq.in в зависимости от типа и номинального размера				
Материал	нерж. сталь марки 1.4435, другое см. стр. 9							
Присоединение к измерительному прибору	G 1/2 внутренняя резьба, другое - как опция							
Жидкость для заполнения	силиконовое масло, другое см. стр. 11							
Проспекты каталога	7600							

сайт: [www.manotherm.nt-rt.ru](http://www.manotherm.nt-rt.ru) | эл. почта: [mmr@nt-rt.ru](mailto:mmr@nt-rt.ru)

In-line Seals for Industrial Applications

Flange Type

Cellular Type

Process Connection and Model	Sealing Face			Sealing Face				
	Size	Model	Size	Model	Size	Model		
	DIN EN	DIN EN 1092-1 (B1)	DN 20...100	RDM 7690.1	DIN EN	DIN EN1092-1 (B2) DIN 2526 form E	DN 20...100	RDM 7690
	ASME	ASME B 16.5	DN 1"...4"	RDM 7695.1	ASME	ASME B 16.5	DN 1"...4"	RDM 7695
PN	DIN EN 1092-1, form B1: PN 16 oder 40 bar ASME B 16.5 RF: PN 150...600 lb/sq.in. depending on model and size			DIN EN 1092-1, form B2: PN 16 bis 100 bar DIN 2526 form E: PN 160 bis 400 bar ASME B 16.5 RF: PN 150...2500 lb/sq.in. depending on model and size				
Material	316 L stainless steel, others see page 9							
Instrument Connection	1/2" BSP female, others at option							
Filling Fluid	Silicone oil, others see page 11							
Data Sheet	7600							



Разделители давления для специального использования

Тип	MDM 7390 для гомогенизаторов	MDM 7590 для целлюлозной промышленности	MDM 7936 MDM 7939 компактные для агрессивных сред	DW-Line Манометр (корпус/штуцер сварной) приварен к разделителю давления MDM 7...vd8
Присоединение к процессу	для гомогенизатора Ø 23,8 мм, глубина погружения 13 мм	DN 48, длина тубуса 15 мм, по выбору 6,5 мм	G ½ B ½" NPT	в зависимости от типа
PN	PN 600	PN 40	PN 160	в зависимости от типа / номинального размера
Материал	мембрана нерж. сталь 1.4435 корпус с упорным буртом - нерж. сталь 1.4435	мембрана нерж. сталь 1.4435 корпус вкл. тубус - нерж. сталь 1.4435 прижимной фланец из нерж. стали	нерж. сталь 1.4435	в зависимости от типа
Присоединение к измерительному прибору	заваренное (сборка) или G ¾ внутр.	G ½ внутр., другое как опция	G ½ внутр., другое как опция	штуцер под приварку d8 x 5
Жидкость для заполнения	глицерин	силиконовое масло	силиконовое масло	в зависимости от типа
Особенности	как опция: установочный фланец из нерж. стали 1.4301		полностью заваренное исполнение, в разделителе нет уплотнителей	
Проспекты каталога	7390	7590	7936	Манометры 1201.7, 1211.7

Chemical Seals for Special Applications

Model	MDM 7390 for Homogenizing Systems	MDM 7590 for Pulp and Paper Industry	MDM 7936 MDM 7939 Compact Type Mini Seals for Aggressive Media	DW-Line Pressure Gauges (case/connection piece welded) welded with chemical seal MDM 7...v
Process Connection	For homogenizing systems Ø 23.8 mm, immersion length 13 mm	DN 48, extension tube 15 mm long, optionally 6.5 mm	½" BSP ½" NPT	depending on model
PN	PN 600	PN 40	PN 160	depending on model / nominal case
Material	Diaphragm 316 L stainless steel Body with holding collar 316 L stainless steel	Diaphragm 316 L stainless steel Body including extension 316 L stainless steel Moulding attachment flange stainless steel	316 L stainless steel	depending on model
Instrument Connection	Welded (mounted) resp. G ¾ female	½" BSP female, Others at option	½" BSP Others at option	Connection piece d8 x 5
Filling Fluid	Glycerine	Silicone oil	Silicone oil	depending on model
Specifics	Option: with attachment block flange 304 stainless steel		Fully welded version, no gasket inside of the chemical seal required	
Data Sheets	7390	7590	7936	Pressure Gauges 1201.7, 1211.7



Разделители давления для специального использования			
Тип	<b>MDM 7952</b> компактный на высокие давления	<b>TDM 7710</b> разделитель давления в форме погружного щупа	<b>RDM 7680</b> для резьбового соединения Ermeto
Присоединение к процессу	на высокое давление M16x1,5 внутр., опция: ½" или ¼" NPT (тип MDM 7952.1)	накидная гайка G 1 внутр.	12L (M18x1,5) соответствует резьбовому соединению Ermeto
PN	PN 1000	PN 600	PN 250
Материал	нерж. сталь 1.4435	нерж. сталь 1.4404	нерж. сталь 1.4435
Присоединение к измерительному прибору	G ¼ внутр., другое как опция	G ⅜ внутр.	G ¼ внутр., другое как опция
Жидкость для заполнения	глицерин	глицерин	глицерин
Особенности	полностью заваренное	погружная часть длиной 90 мм	
Проспекты каталога	<b>7952</b>	<b>7710</b>	<b>7680</b>

Chemical Seals for Special Applications			
<i>Model</i>	<b>MDM 7952</b> <i>Compact Type for High Pressure</i>	<b>TDM 7710</b> <i>Capsule Seal</i>	<b>RDM 7680</b> <i>for Ermeto Connection</i>
<i>Process Connection</i>	<i>High pressure connection M16x1.5 female Option: ½" or ¼" NPT (model MDM 7952.1)</i>	<i>Union nut 1" BSP female</i>	<i>12L (M18x1,5) suitable for Ermeto cutting ring fitting</i>
<i>PN</i>	<i>PN 100</i>	<i>PN 600</i>	<i>PN 250</i>
<i>Material</i>	<i>316 L stainless steel</i>	<i>316 L stainless steel</i>	<i>316 L stainless steel</i>
<i>Instrument Connection</i>	<i>¼" BSP female Others at option</i>	<i>⅜" BSP female</i>	<i>¼" BSP female</i>
<i>Filling Fluid</i>	<i>Glycerine</i>	<i>Glycerine</i>	<i>Glycerine</i>
<i>Specifics</i>	<i>Fully welded version</i>	<i>Immersion shaft tube 90 mm long</i>	
<i>Datenblätter</i>	<b>7952</b>	<b>7710</b>	<b>7680</b>



**Архангельск** (8182)63-90-72  
**Астана** (7172)727-132  
**Астрахань** (8512)99-46-04  
**Барнаул** (3852)73-04-60  
**Белгород** (4722)40-23-64  
**Брянск** (4832)59-03-52  
**Владивосток** (423)249-28-31  
**Волгоград** (844)278-03-48  
**Вологда** (8172)26-41-59  
**Воронеж** (473)204-51-73  
**Екатеринбург** (343)384-55-89

**Иваново** (4932)77-34-06  
**Ижевск** (3412)26-03-58  
**Казань** (843)206-01-48  
**Калининград** (4012)72-03-81  
**Калуга** (4842)92-23-67  
**Кемерово** (3842)65-04-62  
**Киров** (8332)68-02-04  
**Краснодар** (861)203-40-90  
**Красноярск** (391)204-63-61  
**Курск** (4712)77-13-04  
**Липецк** (4742)52-20-81

**Магнитогорск** (3519)55-03-13  
**Москва** (495)268-04-70  
**Мурманск** (8152)59-64-93  
**Набережные Челны** (8552)20-53-41  
**Нижний Новгород** (831)429-08-12  
**Новокузнецк** (3843)20-46-81  
**Новосибирск** (383)227-86-73  
**Омск** (3812)21-46-40  
**Орел** (4862)44-53-42  
**Оренбург** (3532)37-68-04  
**Пенза** (8412)22-31-16

**Пермь** (342)205-81-47  
**Ростов-на-Дону** (863)308-18-15  
**Рязань** (4912)46-61-64  
**Самара** (846)206-03-16  
**Санкт-Петербург** (812)309-46-40  
**Саратов** (845)249-38-78  
**Севастополь** (8692)22-31-93  
**Симферополь** (3652)67-13-56  
**Смоленск** (4812)29-41-54  
**Сочи** (862)225-72-31  
**Ставрополь** (8652)20-65-13

**Сургут** (3462)77-98-35  
**Тверь** (4822)63-31-35  
**Томск** (3822)98-41-53  
**Тула** (4872)74-02-29  
**Тюмень** (3452)66-21-18  
**Ульяновск** (8422)24-23-59  
**Уфа** (347)229-48-12  
**Хабаровск** (4212)92-98-04  
**Челябинск** (351)202-03-61  
**Череповец** (8202)49-02-64  
**Ярославль** (4852)69-52-93