



meccanotecnica
umbra®

Mechanical Face Seals

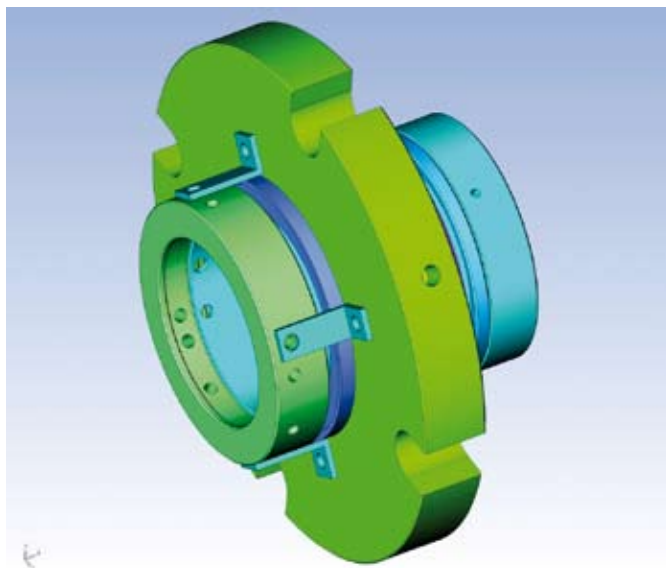


INDUSTRIAL SEALS / CATALOG REV 7

INDEX

Principi di Funzionamento delle tenute meccaniche Operating Principles of mechanical seals	4
Pressione effettiva sulla superficie di contatto Actual pressure on the contact surface	4
Attrito e Usura Friction and Wear	5
Adesione Adhesion	5
Abrasione Abrasion	5
Corrosione Corrosion	5
Fatica superficiale Surface stress	5
Selezione dei materiali costituenti gli anelli di tenuta Selection of component materials for retainer rings	6
Carbone - Grafite Carbon - Graphite	6
PTFE	6
Carburo di tungsteno Tungsten carbide	7
Ossido di Alluminio Aluminium oxide	7
Carburo di silicio Silicon carbide	8
Scelta dei Materiali in base alla compatibilità dei vari fluidi Choice of materials based on compatibility with various fluid	9
Istruzioni per il montaggio Assembly instructions	17
Tenute Meccaniche Industriali per utilizzi standard Mechanical seals for standard duty	19
Europa	20
Simplex	22
FA	24
FG	26
FP	28
Tenute Meccaniche Industriali per utilizzi medi e gravosi Mechanical seals for medium-hi duty	31
DR1-S	32
DR2-S	34
DR3-S	36
DR1-D	38
DRM1-S	40
DPS (Huhnseal)	42
ES (Huhnseal)	44
ED (Huhnseal)	46
FS (Huhnseal)	48
DRA	50
MCS/MCD	52
DRB	54

La Meccanotecnica Umbra S.p.A. produttore di tenute meccaniche ha raggiunto, dopo 40 anni di storia, oltre 200 dipendenti e circa 30 M€ di fatturato in Italia, 85 dipendenti e 4 M€ in Brasile, dove opera dall'inizio del



2001. I settori nei quali Meccanotecnica opera, sono: le pompe acqua automobilistiche, pompe di circolazione per il settore elettrodomestico, pompe per applicazioni civili, industriali e agricole. In particolare per la produzione industriale (chimica, alimentare, cartaria, cosmetica, farmaceutica) vengono realizzate, anche su specifica del cliente, tenute per pompe, agitatori, essiccatori, ecc.

Nel 2006 è stata avviata una nuova unità produttiva a Qingdao Cina.

L'export diretto sfiora il 50% e la quota di mercato mondiale è già molto significativa, 20% settore automotive e 30% settore elettrodomestico, grazie ad una competenza sui materiali di nostro specifico interesse, che ci caratterizza rispetto ai tre competitors globali.

Meccanotecnica Umbra dal 1973 fornisce FIAT ed IVECO nei vari stabilimenti italiani ed esteri (80-100% dei fabbisogni).

Una notevole quota degli investimenti è dedicata alla riduzione dell'impatto ambientale ed, in linea con la tradizione della Meccanotecnica Umbra, il fulcro dello sviluppo è ancora nella Ricerca e nell'innovazione Tecnologica e nella realizzazione di rapporti di partnership con Fornitori e Clienti.

Nel 1995 è stata raggiunta la certificazione del Sistema Qualità secondo le norme ISO 9001, a coronamento di una capillare attività di formazione dei responsabili e degli operatori sui temi della Qualità Totale durata circa 10 anni.

Nel 2003 è stata ottenuta la certificazione ISO/TS 16949 a dimostrazione dell'impegno continuo dell'azienda sui temi della qualifica. Una delle linee guida della Meccanotecnica Umbra consiste nel coniugare Qualità e gestione delle Risorse Umane allo scopo di sostenere nel mondo più adeguato la crescita notevole degli ultimi

anni del numero di effettivi e delle vendite.

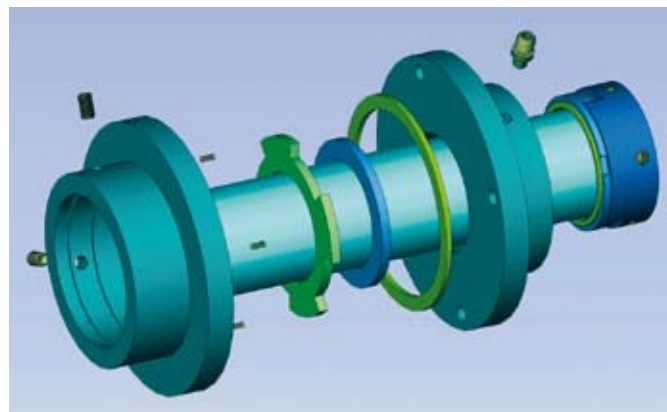
Consapevole dell'importanza di svolgere oltre al ruolo economico una funzione di promozione sociale e di riferimento sul territorio, l'Azienda è inoltre impegnata nell'attuale gestione integrata di Qualità, Ambiente e Sicurezza, che è stata formalizzata nella certificazione del Sistema anche secondo le norme ISO 14001 (dal 1999).

Nel corso dell'anno 2005 è stata ottenuta la certificazione ATEX su tutti i prodotti industriali dei comparti low e medium duty.

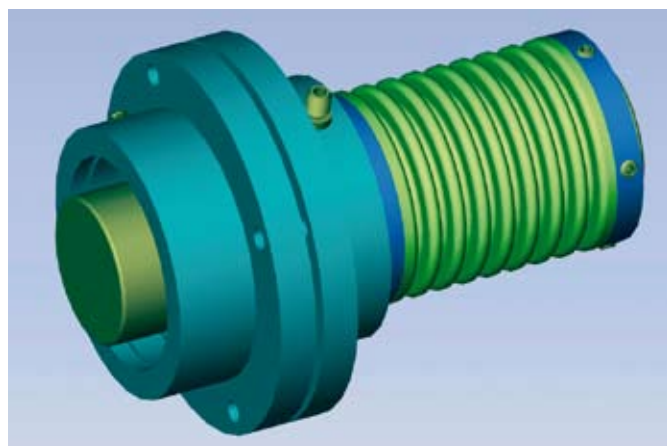
Su richiesta dei clienti MTU è in grado di fornire inoltre certificati NSF, WCR e ACS sulla compatibilità alimentare dei propri prodotti.

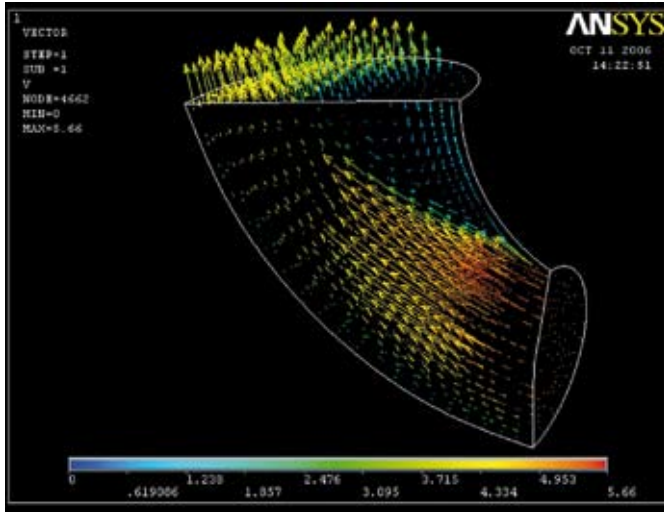
Affidabilità, Innovazione e Ricerca. Nei suoi obiettivi di qualità, affidabilità e competitività Meccanotecnica Umbra ha da sempre dedicato un'attenzione particolare al fattore chiave di una tenuta meccanica: il giusto accoppiamento dei materiali in funzione delle caratteristiche dell'applicazione interna.

Notevole è la dotazione del laboratorio e della sala prove, oltre 100 postazioni su cui sono state finora effettuate oltre 10.000. E' costante la collaborazione con



Università e Centri di ricerca Nazionali a sostegno delle risorse interne. La conseguenza logica di tali investimenti è una tecnologia di produzione sempre più all'avanguardia che ha permesso a Meccanotecnica Umbra di raggiungere un completo controllo del processo di produzione, sempre più automatizzato, per coniugare così affidabilità e competitività nell'ottica della massi-





ma soddisfazione del Cliente.

La Meccanotecnica Umbra si è da sempre distinta per un'assistenza completa al cliente. Sia nella fase realizzativa, progettando con l'ausilio di metodologie all'avanguardia soluzioni fuori standard nel rispetto delle specifiche richieste, sia, quando necessario, nel periodo della messa in opera e successivamente nel momento della manutenzione, effettuando ripristini e controlli.

After 40 years of history, Meccanotecnica Umbra S.p.A., a producer of mechanical seals, has reached the milestones of 200 employees and about 30 million Euro in sales in Italy and 85 employees and sales of 4 million Euro in Brazil, where it has been operating since 2001. The sectors in which Meccanotecnica operates are: automotive water pumps, circulation pumps for appliances, and pumps for civil, industrial and agricultural applications. In particular, for industrial production (chemicals, food, paper, cosmetics, pharmaceuticals) we also produce seals for pumps, mixers, dryers and other equipment to the customer's specifications.

In 2006, we opened a new production plant in Qingdao, China. +Almost 50% of our production is exported and we already have a significant share of the worldwide market, 20% of the automotive market and 30% of the appliance market, thanks to special expertise in our materials of interest that distinguishes us from our three global competitors.

Since 1973, Meccanotecnica Umbra has been supplying FIAT and IVECO's Italian and foreign plants (80-100% of their needs). A significant share of our investments are dedicated to reducing environmental impact and, in line with Meccanotecnica Umbra's tradition, the focus of our development is still on technological research and innovation and the creation of partnerships with suppliers and customers.

In 1995, we earned certification for our Quality System under the ISO 9001 standard, the result of 10 years of intensive training of our managers and operators on the subject of Total Quality.

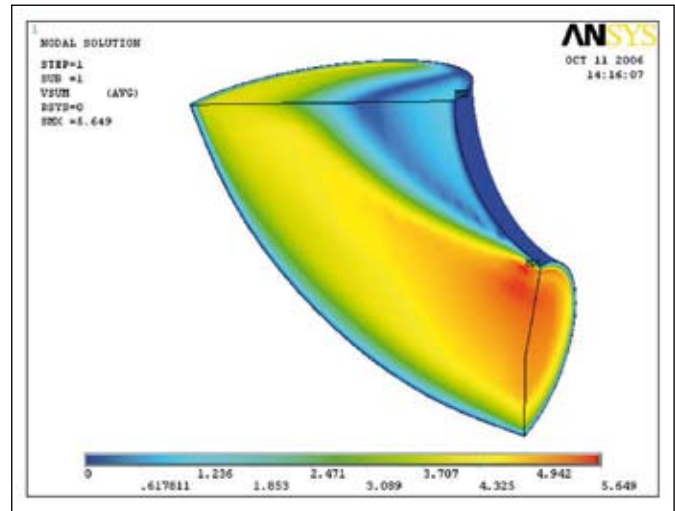
In 2003, we earned certification under the ISO/TS 16949 standard, a further demonstration of the company's

commitment to all aspects of quality.

One of Meccanotecnica Umbra's guiding principles is the combination of Quality and Human Resources to support the significant growth of recent years in the number of employees and sales in the best possible way.

In addition to its economic role, the company is also aware of the importance of playing a role in the social development of its community and, in this regard, is already involved in the integrated management of Quality, the Environment and Safety that was formalized in the certification of its management system under the ISO 14001 standard (since 1999).

During 2005, we also obtained ATEX certification for all industrial products in the low- and medium-duty sector. In response to customer requests, MTU is able to provide NSF, WCR and ACS certificates regarding the food compatibility of our products.



Reliability, Innovation and Research. In its objectives for quality, reliability and competitiveness, Meccanotecnica Umbra has always paid particular attention to the key element of a mechanical seal: the right matching of materials to the internal application.

We have made a great investment in the laboratory and test rooms, where the 100 workstations have already performed over 10,000 tests.

We maintain on-going collaborations with universities and Italy's National Research Centres to support our internal resources. The logical consequence of these investments is production technology that is always in the forefront of the industry and that has allowed Meccanotecnica Umbra to achieve complete control of its manufacturing process, which is increasingly automated in order to combine reliability and competitiveness and achieve maximum customer satisfaction.

Meccanotecnica Umbra has always been distinguished for complete customer support both in the production phase, where we use state-of-the-art methods for designing custom solutions that comply with the required specifications and, where necessary, during installation and, subsequently, at the time of maintenance, performing repairs and checks.



Principi di Funzionamento delle tenute meccaniche Operating Principles of mechanical seals

Una guarnizione frontale pur essendo composta da un complesso gruppo di componenti, realizza la tenuta vera e propria tra i due anelli detti “di tenuta primaria”, in moto relativo uno rispetto all'altro.

Uno di questi anelli ruota solidalmente con l'albero e l'altro rimane fermo e solidale con la carcassa (o con il bocchello). Durante la rotazione l'anello rotante striscia con la sua superficie di tenuta sulla corrispondente superficie dell'anello fisso. Se avviene una perdita questa deve passare su tale superficie di contatto.

Occorrono forze di compressione che possono ottenersi per via meccanica o idraulica per stabilire e mantenere un contatto continuo tra gli anelli. Durante il funzionamento la tenuta è chiamata a sopportare senza perdite, condizioni di esercizio prefissate, una di queste è la pressione del fluido. Tale pressione può essere utilizzata per incrementare la forza di contatto con cui l'anello rotante preme contro quello fisso. Nel caso in cui questa pressione venga utilizzata totalmente si dice che la tenuta non è bilanciata o non compensata.

Although it is composed of a complex group of components, a front seal carries out its actual sealing action between two rings (called “primary retainer rings”) that are in relative motion to each other.

One of these rings rotates together with the shaft, whereas the other one remains stationary and is an integral part of the casing (or the gate). During rotation, the sealing surface of the rotating ring slides along the matching surface of the fixed ring. Thus, any loss must pass through this contact surface. Compressive force, which can be obtained either mechanically or hydraulically, is necessary in order to establish and maintain continuous contact between the rings.

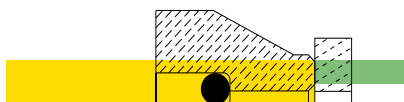
During operation, the seal must be able to withstand predetermined operating conditions without any loss, and one of these conditions is fluid pressure. This pressure can be used to increase the contact force with which the rotating ring presses against the fixed ring.

If this pressure is utilized completely, the seal is said to be unbalanced or uncompensated.

Negli esempi che seguono si cercherà di chiarire il concetto. The following examples will help clarify this concept.

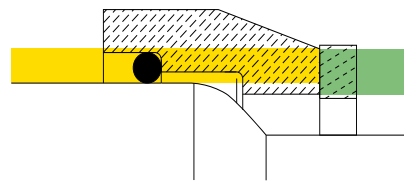
Figura 1.

Tenuta non bilanciata in cui la pressione del fluido contribuisce totalmente a spingere l'anello 1 contro l'anello 2. Unbalanced seal in which the fluid pressure contributes totally to pushing ring 1 against ring 2.



Nel caso in cui la superficie di spinta idraulica è minore della superficie di contatto, figura 2, siamo in presenza di una tenuta bilanciata.

If the hydraulic thrust surface is less than the contact surface (Figure 2), then we have a balanced seal.



Il “Rapporto di bilanciamento” è definito dalla relazione seguente:

The “Balancing ratio” is established by the following relationship:

$$b = (\text{superficie di spinta idr.}) / (\text{superficie di contatto})$$

Se il valore di b diminuisce, viene ridotto il pericolo di sovraccarico termico ma aumenta il rischio che avvenga il distacco tra le piste.

$$b = (\text{hydraulic thrust surface}) / (\text{contact surface})$$

If the value of b decreases, the risk of thermal overload is also reduced, but there is an increased risk of detachment between the tracks.

Pressione effettiva sulla superficie di contatto Actual pressure on the contact surface

Si è detto che, oltre alla pressione della molla P_m , la pressione del fluido P_h contribuisce alla pressione totale che effettivamente agisce sulla superficie di contatto:

$$P_t = P_h + P_m$$

Una relazione ritenuta valida per calcolare la pressione del fluido è la seguente:

$$P_h = \Delta P (b - k)$$

essendo ΔP la differenza di pressione tra interno (pressione del fluido) e esterno (generalmente la pressione atmosferica). Il coefficiente K tiene conto del fatto che la distribuzione di pressione tra le piste sia lineare $K = 0,5$, o ad andamento convesso $K > 0,5$. Si nota immediatamente che, nel caso in cui il rapporto di bilanciamento sia di 0,5 come pure il coefficiente K , il contributo dato dalla forza idraulica viene cancellato; la tenuta è caricata solamente dalla molla.

We have said that in addition to the spring pressure, P_m , fluid pressure P_h also contributes to the total pressure that actually acts upon the contact surface:

$$P_t = P_h + P_m$$

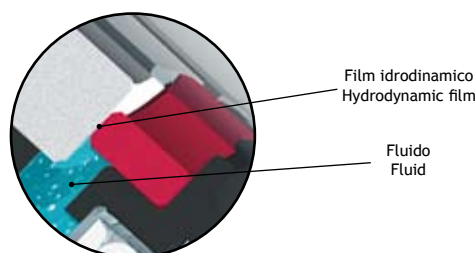
The following relationship is considered valid when calculating fluid pressure:

$$P_h = \Delta P (b - k)$$

With ΔP being the difference in pressure between the inside (fluid pressure) and the outside (usually atmospheric pressure).

The coefficient k takes into consideration the fact that the distribution of pressure between the tracks has either a linear pattern ($K = 0.5$) or a convex pattern ($K > 0.5$).

It is immediately obvious that when both the balancing ratio and coefficient K are equivalent to 0.5, the contribution given by hydraulic force is nullified. Thus, the seal is loaded only by the spring.

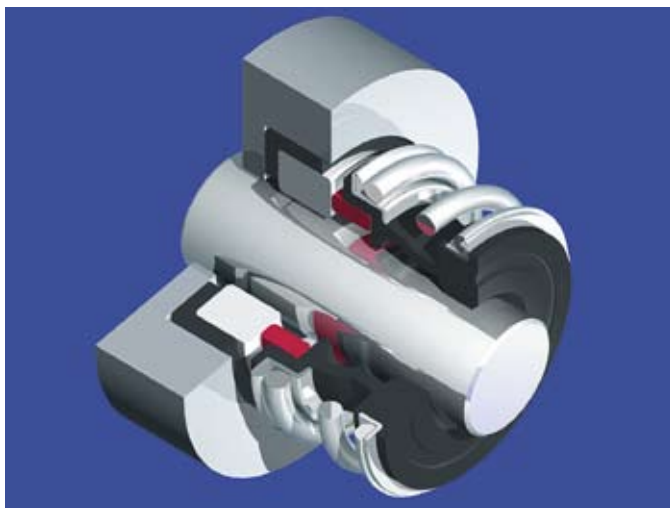


Attrito e Usura Friction and Wear

L'attrito e l'usura sono i fattori che maggiormente influenzano le caratteristiche e la vita della tenuta. Tali fenomeni, strettamente interdipendenti, hanno come effetto la modificazione più o meno dannosa della topografia delle superfici di strisciamento. L'attrito può essere descritto come la resistenza che un materiale sviluppa nei confronti di un contatto strisciante. Il valore del coefficiente di attrito radente f , è funzione del tipo di materiali componenti le superfici di strisciamento e del fluido. Nei calcoli viene utilizzato generalmente un $f = 0,08$; con la formazione del film idrodinamico nel passaggio dalla condizione di attrito secco a quello fluido, questo valore può scendere considerevolmente.

Friction and wear are the factors that have the greatest influence on seal characteristics and life. These phenomena are closely interrelated and the effect they exert involves alteration of the sliding surfaces, resulting in varying degrees of damage. Friction can be described as the resistance developed by material with respect to sliding contact. The value of the coefficient of sliding friction f depends on the type of material comprising the sliding surfaces, as well as on the fluid itself.

For calculation purposes, a value of $f = 0.08$ is generally used. With the formation of a hydrodynamic film when going from a state of dry friction to fluid friction, this value can decrease considerably.



Adesione Adhesion

L'adesione può essere descritta come il trasferimento di una particella da un pezzo ad un altro della superficie di contatto e può essere quindi definita come un collegamento tra due solidi in contatto, collegamento che avviene sotto determinate condizioni, generalmente con apporto di calore.

Di primaria importanza è la composizione chimica dei solidi a contatto e l'ambiente nel quale avviene lo strisciamento.

Adhesion can be described as the transfer of a particle from one part of the contact surface to another and it can thus be defined as the interaction of two solid bodies in contact. This interaction takes place under certain conditions, generally with the contribution of heat.

Abrasione Abrasion

Le superfici stricanti possono subire un'usura abrasiva a opera delle asperità superficiali di contatto, questo fenomeno viene definito come "graffiatura di un solido a opera di un altro".

The sliding surfaces can undergo abrasive wear caused by the roughness of the contact surfaces. This phenomenon is defined as "the scraping of one solid body by another".

Corrosione Corrosion

In presenza di un'atmosfera corrosiva nella vicinanza della superficie di contatto, l'usura adesiva e l'usura abrasiva faciliteranno le reazioni superficiali.

La corrosione chimica può essere favorevole nel caso in cui compaiono degli ossidi che formano uno strato superficiale di protezione sulla superficie di strisciamento; ossidi a elevata durezza possono invece agire come abrasivi.

When there is a corrosive atmosphere near the contact surface, adhesive wear and abrasive wear facilitate surface reactions. Chemical corrosion can be beneficial when there are oxides present that form a superficial protective layer on the sliding surface, whereas very hard oxides can act instead as an abrasive.

Fatica superficiale Surface stress

Il contatto strisciante genera calore che facilita e accelera la deformazione elastica della topografia superficiale.

Ciò dà luogo a tensioni termiche che si sovrappongono a fenomeni di rilassamento delle tensioni interne dei solidi provocando a loro volta fenomeni di fatica superficiale.

La pressione, la composizione, il potere lubrificante del fluido e il tempo di esposizione sono tutti fattori di primaria importanza che influenzano il comportamento rispetto all'usura delle superfici striscianti.

Importante è anche la lubrificazione delle superfici di contatto e il modo in cui la lubrificazione viene eseguita: a film intero, con lubrificazione mista, con lubrificazione limite o con strisciamento a secco.

Sliding contact generates heat that facilitates and accelerates the elastic deformation of the surface.

This gives way to thermal stress that overlaps any relaxation phenomena of the internal stress of the solid bodies, which in turn provokes surface stress phenomena. Pressure, composition, lubricating capacity of the fluid and duration of exposure are all factors of primary importance that can affect behavior in relation to wear on the sliding surfaces.



Selezione dei materiali costituenti gli anelli di tenuta *Selection of component materials for retainer rings*

Carbone - Grafite *Carbon - Graphite*

Il termine "carbone -grafite" o semplicemente "carbone" è usato per un'ampia gamma di materiali carboniosi che generalmente costituiscono uno dei due anelli di tenuta.

The term "carbon - graphite" or more simply, "carbon", is used for a wide range of carbonaceous materials that are generally used for one of the two retainers.

Vantaggi: *Advantages:*

- 1) buona capacità di lubrificazione anche in condizioni di attrito limite o a secco
 - 2) attitudine ad attenuare e riempire piccole imperfezioni sulla pista di scivolo
 - 3) buona resistenza chimica
 - 4) ampia resistenza alla temperatura, si va da temperature criogeniche fino ai 250 °C, questo limite può essere portato a 350 °C usando alcuni carboni metallizzati, e fino a 450 °C per carboni tipo elettrografite
 - 5) ragionevole resistenza alla compressione
 - 6) costi di realizzazione relativamente contenuti.
- 1) good lubricating capacity even under conditions of boundary friction or dry friction*
2) tendency to mitigate and fill in small imperfections in the sliding track
3) good chemical strength
4) good resistance to temperature, going from ultralow temperatures to 250 °C. This upper limit can be raised to 350 °C through the use of several metallic carbons and up to 450 °C with electrographite - type carbons
5) adequate compression resistance
6) low production cost

Svantaggi: *Disadvantages:*

- 1) bassa tolleranza alla presenza di abrasivi
 - 2) possibilità di attacchi chimici al carbone all'impregnante o a entrambi, da parte di forti agenti ossidanti (nitrati, clorati, etc.)
 - 3) rigidità più bassa e maggiore tendenza alla distorsione alle alte temperature rispetto ai metalli e ai ceramici.
 - 4) alcune applicazioni industriali possono non tollerare la presenza di polvere di carbone
 - 5) bassa resistenza alla trazione
 - 6) il prodotto finito deve essere maneggiato con una certa cautela
 - 7) bassa conducibilità termica (per alcuni tipi)
- 1) low tolerance in the presence of abrasives*
2) strong oxidizing agents (nitrates, chlorates, etc.) can chemically attack the carbon and/or impregnator
3) decreased rigidity and greater tendency to warp at high temperatures, as compared to metals and ceramics
4) several industrial applications cannot tolerate the presence of carbon powder
5) low tensile strength
6) the finished product must be handled with care
7) low thermal conductivity (for several types)

Controfacce *Counterfaces*

L'attitudine ad accoppiarsi con un'ampia gamma di controfacce, giustifica la diffusione del carbone come materiale da tenuta

Carbon's ready tendency to be coupled with a wide variety of counterfaces justifies its widespread use as a seal component.

PTFE

La capacità autolubrificante del PTFE può giocare un ruolo fondamentale nel preferirlo ad altri materiali, per contro la tendenza, in alcune condizioni, a deformarsi in modo permanente, ne limita pesantemente l'utilizzo.

While PTFE's good self - lubricating properties have often been a basic factor in making it preferable over other materials, its tendency to warp permanently under certain conditions has greatly limited its use.

Vantaggi: *Advantage:*

- 1) buone proprietà autolubrificanti
- 2) inerzia chimica quasi totale, sebbene nel caso di presenza di rinforzi di fibra tale inerzia venga ridotta.

- 1) good selflubricating properties*
2) almost complete chemical inertia, although this inertia is decreased in the presence of fiber reinforcement

Svantaggi: *Disadvantages:*

- 1) si deforma facilmente e anche nel caso in cui sia rinforzato con fibra di vetro le sue caratteristiche meccaniche restano al di sotto di quelle relative al carbone
- 2) a dispetto delle notevoli proprietà autolubrificanti del PTFE, il suo funzionamento non è perfetto in caso di condizioni di lubrificazione limite, le alte temperature che si generano possono infatti causare notevoli deformazioni e portare rapidamente a condizioni di guasto
- 3) uso limitato in presenza di abrasivi
- 4) bassa conducibilità termica
- 5) relativamente costoso.

- 1) it warps easily and, even when reinforced with fiberglass, its mechanical characteristics are not as good as those offered by carbon*
2) despite PTFE's noteworthy self - lubricating characteristics, its operation is less than perfect under boundary lubrication conditions and in fact, the high temperatures that are generated can cause considerable warping and lead rapidly to fault conditions
3) limited use in the presence of abrasives
4) low thermal conductivity
5) relatively expensive

Controfacce *Counterfaces*

il PTFE è usualmente utilizzato contro un'allumina. Questo accoppiamento è altamente resistente a un'ampia fascia di fluidi inclusi quelli che aggrediscono il carbone.

Le applicazioni restano tuttavia limitate a causa della bassa conducibilità termica di entrambi i materiali.

PTFE is usually used against alumina. This coupling is highly resistant to a wide range of liquids, including liquids that attack carbon. Nevertheless, this application has remained limited due to the low thermal conductivity of both materials.

Carburo di tungsteno *Tungsten carbide*

E' costituito da particelle di carburo (elevata durezza) legate con un metallo duttile. Viene usato in condizioni particolarmente severe (in termini di PV). Nonostante sia il più costoso tra i materiali già visti, viene spesso utilizzato a causa dei vantaggi che porta in termini di prestazioni e durata delle tenute.

This material is composed of very hard carbon particles alloyed with a ductile metal. It is used in particularly harsh conditions (in terms of PV). Despite the fact that it is the most costly of all the materials we have examined so far, it is often used because it offers various advantages in terms of seal performance and life.

Vantaggi:

Advantages:

- 1) buone capacità di resistenza all'usura anche in condizioni di lavoro particolarmente gravose
- 2) alta conducibilità termica
- 3) elevato modulo elastico e perciò minore tendenza rispetto ai materiali metallici a deformarsi sotto pressione
- 4) migliore resistenza agli shock meccanici rispetto agli altri materiali non metallici duri

- 1) *highly wear - resistant even under particularly harsh working conditions*
- 2) *excellent thermal conductivity*
- 3) *high tensile modulus and thus less tendency to warp under pressure as compared with other metals*
- 4) *better resistance to mechanical shock than other hard non - metallic materials*

Svantaggi:

Disadvantages:

- 1) limitata resistenza chimica, particolarmente in ambiente acido
- 2) densità del materiale elevata, fatto che può compromettere le prestazioni del materiale alle alte velocità di rotazione
- 3) limitate capacità di resistere in funzionamento a secco o con lubrificazione limite in caso di accoppiamento carburo-carburo
- 4) alto costo del materiale grezzo

- 1) *limited chemical resistance, particularly in acid environments*
- 2) *high density, which can compromise the performance of this material at high rotational speeds*
- 3) *limited resistance capacity in dry operating conditions or with boundary lubrication in carbide - carbide coupling*
- 4) *high cost of raw material*

Controfacce *Counterfaces*

Essendo impiegato in presenza di liquidi abrasivi viene accoppiato generalmente con se stesso o con l'allumina. Dal momento che in tali casi la tolleranza al funzionamento a secco è scarsa, viene sempre più frequentemente sostituito dal carburo silicio.

Since it is used in the presence of abrasive liquids, it is generally coupled either with itself or with alumina. Given the fact that in these cases it has a very low dry - operation tolerance, it is increasingly being replaced with silicon carbide.

Ossido di alluminio *Aluminum oxide*

Chiamato comunemente "allumina", è stato il primo tra i materiali non metallici "duri" a essere impiegato nelle tenute meccaniche.

Commonly referred to as "alumina", this was one of the first "hard" non - metallic materials to be used in mechanical seals.

Vantaggi:

Advantages:

- 1) uno dei più economici tra i materiali duri, eccellente resistenza all'usura
- 2) ottima resistenza chimica, dipendente dal grado di purezza
- 3) ottime proprietà in acqua o soluzioni acquose usando un carbone come controfaccia. Buona resistenza in presenza di soluzioni abrasive.

- 1) *it is one of the most economical hard materials and offers excellent resistance to wear*
- 2) *it has excellent chemical resistance properties that depend on the degree of purity*
- 3) *in water or aqueous solutions, it has excellent properties when carbon is used as a counterface. It also offer good resistance in the presence of abrasive solutions*

Svantaggi:

Disadvantages:

- 1) scarsa conducibilità termica, dissipa poco calore in condizioni critiche
- 2) resistenza allo shock termico soddisfacente soltanto con particolari tipi di carbone. Questo può causare problemi in caso di condizioni di funzionamento transitorie. la resistenza allo shock termico viene aumentata relativamente ricorrendo a una opportuna additivazione
- 3) materiale fragile soggetto in talune condizioni a danni meccanici

- 1) *low thermal conductivity: it dissipates very little heat under critical conditions*
- 2) *adequate resistance to thermal shock only with particular types of carbon. This can cause problems under transitory operating conditions. Its thermal shock resistance can be increased somewhat through the use of special additives*
- 3) *it is a fragile material that is subject to mechanical damage under certain conditions*

Controfacce *Counterfaces*

L'allumina viene in genere accoppiata con vari tipi di carbone o con PTFE, quest'ultimo accoppiamento viene usato in condizioni altamente corrosive.

Alumina is general coupled with various types of carbon or with PTFE. The latter coupling is used for highly corrosive conditions.



Carburo di silicio Silicon carbide

L'applicazione del carburo di silicio (in particolare del tipo sinterizzato) sta diventando sempre più ampia, non solo nelle applicazioni più critiche, poichè anche nei casi più comuni il rapporto prestazione-prezzo gioca un ruolo importante nel farlo preferire ad altri materiali.

The application of silicon carbide particularly the sintered type is becoming more and more widespread, not only for critical applications but also because even in more normal cases, its good performance - price ratio has helped make it the preferred material.

Vantaggi:

Advantages:

- 1) buone caratteristiche di resistenza all'usura anche in condizioni particolarmente severe
- 2) alta conducibilità termica rispetto agli altri materiali ceramici
- 3) buona resistenza allo shock termico
- 4) elevato modulo elastico
- 5) buona inerzia chimica
- 6) densità più bassa dei carburi di tungsteno
- 7) costo meno elevato del carburo di tungsteno
- 8) il materiale grezzo è facilmente reperibile

1) good wear - resistance properties even under particularly harsh conditions

2) high thermal conductivity as compared with other ceramic materials

3) good resistance to thermal shock

4) high tensile modulus

5) good chemical inertia

6) lower density than tungsten carbide

7) less expensive than tungsten carbide

8) easily obtainable raw material

Svantaggi:

Disadvantages:

- 1) minore tenacità del carburo di tungsteno
- 2) bassa resistenza alla tensione
- 3) particolare cura deve essere usata nella selezione degli accoppiamenti, una scelta errata può portare infatti a una elevata generazione di calore e conseguentemente alla possibilità di vaporizzazione del film fluido di interfaccia con inevitabile danno per la tenuta. Sono allo studio carburi di silicio opportunamente additivati per migliorarne il comportamento in condizioni di lubrificazione ridotta.

1) lower impact strength than tungsten carbide

2) low stress resistance

3) requires special attention in selecting couplings. In fact, the wrong choice can lead to great generation of heat and thus to possible vaporization of the fluid interface film, thus inevitably damaging the seal. Research is being done on special additives that can be used with silicon carbide in order to improve its behavior under reduced lubrication conditions

Controfacce

Counterfaces

Carburo di silicio con carbone è una combinazione che assicura una lunga vita alla tenuta in un'ampia varietà di condizioni, poichè presenta un'eccellente resistenza allo shock termico, ai transitori e alle condizioni limite.

La combinazione carburo di silicio - carburo di silicio viene invece usualmente utilizzata in tutti quei casi in cui sono richieste alte caratteristiche di resistenza all'usura.

Silicon carbide with carbon is a combination that can ensure long seal life under a wide variety of conditions, since it offers excellent resistance to thermal shock, transients and to boundary conditions. Instead, the silicon carbide - silicon carbide combination is generally used when high wear - resistance characteristics are required.

Scelta dei Materiali in base alla compatibilità dei vari fluidi
Choice of materials based on compatibility with various fluid

A	I	II	III	IV	V
Acetaldeide	B	V	T	G	G
Acido acetico <30%	B	V	E	G	G
Acido acetico glaciale	B	V	T	G	G
Anidride acetica	B	V	T	G	G
Acetico etere	B	V	T	G	G
Acetil cloruro	V	B	V	G	G
Acido acetilsalicilico	B	V	E	G	G
Acetilene	V	B	E	G	G
Aceto	F1	B	E	G	G
Acetone	F1	B	E	G	F1
Acidi grassi	V	B	V	G	G
Acqua	X	B	P	G	F
Acqua<90 °C	V	B	P	G	F
Acqua<140 °C	Q	B1	E	G	F
Acqua antigelo	X	B	P	G	F
Acqua demineralizzata	X	B	P	G	F
Acqua detergenti	X	B	P	G	F
Acqua distillata	X	B	E	G	F
Acqua fangosa	Q	Q	P	G	F
Acqua di mare	V	B	P	G	G
Acqua e olio emulsionabile	F1	A	P	G	F1
Acqua ossigenata	Y1	V	V	G	G
Acqua lurida	Q	Q	V	G	F
Acqua pesante	G	B	P	G	G
Acqua potabile	X	B	P	G	F
Acqua ragia	X	B	P	G	F
Acqua sabbiosa	Q	Q	P	G	F
Acqua sapone	X	B	P	G	F
Acido adipico	G	B	V	G	G
Alcool denaturato	X	B	P	G	F
Alcool di legno	X	B	P	G	F
Allume di ammonio	Q	Q	P	G	G
Allume di cromo	X	B	P	G	G
Allume di potassio	Q	Q	P	G	G
Alluminio acetato	U	U	E	G	F
Alluminio cloruro	V	B	V	G	G
Alluminio fluoruro	V	B	E	G	G
Alluminio nitrato	V	B	P	G	G
Alluminio solfato	U	U	V	G	G
Amido	U	U	E	G	F
Amil acetato	V	B	E	G	G
Amil alcool	F1	B	E	G	F1
Amil benzoato	F1	B	E	G	F1
Amil butirato	F1	B	E	G	F1
Amil cloruro	G	B	V	G	G
Amilformiato	F1	B	E	G	F1
Amil nitrato	F1	B	E	G	F1
Amil propionato	F1	B	E	G	F1
Amino benzene	G	B	T	G	G
Ammoniaca anidra	X	B	E	G	F
Ammoniaca gas	V	B	E	G	G
Ammoniaca e olio	V	B	N	G	G
Ammonio acetato <10%	V	B	E	G	G
Ammonio bicarbonato <10%	V	B	E	G	G
Ammonio bromuro <10%	X	B	P	G	G
Ammonio carbonato	V	B	E	G	G

A	I	II	III	IV	V
Acetaldehyde	B	V	T	G	G
Acetic acid < 30%	B	V	E	G	G
Acetic acid (glacial)	B	V	T	G	G
Acetic anhydride	B	V	T	G	G
Acetic ether	B	V	T	G	G
Acetone	F1	B	E	G	F1
Acetyl chloride	V	B	V	G	G
Acetylene	V	B	E	G	G
Acetylsalicylic acid	B	V	E	G	G
Adipic acid	G	B	V	G	G
Alcohol, denatured	X	B	P	G	F
Alcohol, wood	X	B	P	G	F
Aluminum acetate	U	U	E	G	F
Aluminum chloride	V	B	V	G	G
Aluminum fluoride	V	B	E	G	G
Aluminum nitrate	V	B	P	G	G
Aluminum sulfate	U	U	V	G	G
Amino benzene	G	B	T	G	G
Ammonia, liquid	X	B	E	G	F
Ammonia, gas	V	B	E	G	G
Ammonia and oil	V	B	N	G	G
Ammonium acetate <10%	V	B	E	G	G
Ammonium aluminum sulfate	Q	Q	P	G	G
Ammonium bicarbonate <10%	V	B	E	G	G
Ammonium bromide <10%	X	B	P	G	G
Ammonium carbonate	V	B	E	G	G
Ammonium chloride	V2	B	E	G	G
Ammonium phosphate	V2	B	P	G	G
Ammonium hydroxide	F1	B	E	G	F1
Ammonium nitrate	U	B	P	G	G
Ammonium persulfate <20%	V	B	E	G	G
Ammonium sulfate <10%	U	U	P	G	G
Ammonium sulfite	V	B	P	G	G
Amyl acetate	V	B	E	G	G
Amyl alcohol	F1	B	E	G	F1
Amyl benzoate	F1	B	E	G	F1
Amyl butyrate	F1	B	E	G	F1
Amyl chloride	G	B	V	G	G
Amyl formate	F1	B	E	G	F1
Amyl nitrate	F1	B	E	G	F1
Amyl propionate	F1	B	E	G	F1
Anthracene	Q	Q	V	G	G
Aragonite	U	U	P	G	G
Arsenic acid	V	B	V	G	G
Ascorbic acid	V	B	E	G	G
Azoto	V	B	P	G	G
B	I	II	III	IV	V
Barium chloride	V	B	E	M3	M3
Barium hydroxide	V	B	P	G	G
Barium nitrate	U	U	P	G	G
Barium sulfate	V	B	E	G	G
Barium sulfide	V	B	P	G	G
Benzene	F1	B	V	G	F1
Benzoic acid	V	B	V	G	G
Beer	X	B	V	G	F



Ammonio cloruro	V2	B	E	G	G
Ammonio fosfato <15%	V2	B	P	G	G
Ammonio idrossido	F1	B	E	G	F1
Ammonio nitrato	U	B	P	G	G
Ammonio persolfato <20%	V	B	E	G	G
Ammonio solfato <10%	U	U	P	G	G
Ammonio solfito	V	B	P	G	G
Antracene	Q	Q	V	G	G
Aragonite	U	U	P	G	G
Arsenico acido	V	B	V	G	G
Ascorbico acido	V	B	E	G	G
Azoto	V	B	P	G	G
B	I	II	III	IV	V
Bario cloruro	V	B	E	M3	M3
Bario idrossido	V	B	P	G	G
Bario nitrato	U	U	P	G	G
Bario solfato	V	B	E	G	G
Bario solfuro	V	B	P	G	G
Benzene	F1	B	V	G	F1
Benzina <97 ottano	V	B	P	G	G
Benzina >97 ottano	V	B	V	G	G
Benzoico acido	V	B	V	G	G
Birra	X	B	V	G	F
Borace soluzione	Q	Q	E	G	G
Borico acido	Q	Q	P	G	G
Bromo metano	F1	B	V	G	F1
Burro	X	B	P	G	F
Butadiene	V	B	E	G	G
Butano	F1	B	V	G	F1
Butil alcool	X	B	P	G	F
Butil amina	B	V	T	G	F
Butil benzoato	F1	G	E	G	F1
Butil butirato	F1	G	E	G	F1
Butil carbinolo	V	B	E	G	G
Butil cellosolve	Y	V	T	G	G
Butil formiato	F1	B	E	G	F1
Butil fosfato	F1	B	E	G	F1
Butil ftalato	F1	B	E	G	F1
Butil lattato	F1	B	E	G	F1
Butil propionato	F1	B	E	G	F1
Butilene	F1	B	E	G	F1
Butirrico acido	V	B	T	G	G
C	I	II	III	IV	V
Caffé	X	B	P	G	F
Calcio acetato	V	B	E	G	G
Calcio bisolfato <10%	X	B	P	G	F
Calcio cloruro	Q	B1	V	G	G
Calcio fosfato	B	V	P	G	G
Calcio idrossido >10%	Q	Q	P	G	G
Calcio ipoclorito 10%	C1	V	E	G	G
Calcio nitrato	X	B	P	G	G
Calcio solfuro	V	B	P	G	G
Canfora	U	U	T	G	G
Carbinolo	X	B	P	G	G
Carbitolo	G	B	T	G	G
Carbolico acido	G	B	V	G	G

Blast - furnace gas	G	B1	V	G	G
Borax solution	Q	Q	E	G	G
Boric acid	Q	Q	P	G	G
Brine (calcium chloride)	Q	B1	V	G	G
Brine (sodium chloride)	Q	B1	V	G	G
Bromine methane	F1	B	V	G	F1
Butadiene	V	B	E	G	G
Butane	F1	B	V	G	F1
Butanol	X	B	P	G	F
Butter	X	B	P	G	F
Butyl amine	B	V	T	G	F
Butyl benzoate	F1	G	E	G	F1
Butyl butyrate	F1	G	E	G	F1
Butyl carbinol	V	B	E	G	G
Butyl cellosolve	Y	V	T	G	G
Butyl formate	F1	B	E	G	F1
Butyl phosphate	F1	B	E	G	F1
Butyl phthlate	F1	B	E	G	F1
Butyl lactate	F1	B	E	G	F1
Butyl propionate	F1	B	E	G	F1
Butylene	F1	B	E	G	F1
Butyric acid	V	B	T	G	G
C	I	II	III	IV	V
Calcium acetate	V	B	E	G	G
Calcium bisulfite <10%	X	B	P	G	G
Calcium chloride	Q	B1	V	G	G
Calcium hydrate >10%	Q	Q	P	G	G
Calcium hypochlorite	C1	V	E	G	G
Calcium nitrate	X	B	P	G	G
Calcium phosphate	B	V	P	G	G
Calcium sulfide	V	B	P	G	G
Camphor	U	U	T	G	G
Carbinol	X	B	P	G	G
Carbitol	G	B	T	G	G
Carbolic acid	G	B	V	G	G
Carbonic gas	V	B	P	G	G
Carbonic acid	U	B	E	G	G
Carbon dioxide (liquid)	X	B	P	G	F
Carbon monoxide	V	B	E	G	G
Carbon sulfide	X	B	P	G	F
Carbon tetrachloride	U	B1	V	G	G
Cellosolve	B	V	E	G	G
Cellulose acetate	Q	Q	P	G	G
Cheese	U	U	V	G	F
Chlorine, dry	Y	V	V	G	G
Chlorine, wet	Y	V	V	M2	M2
Chlorobenzene	G	B	V	G	G
Chloroethane	F1	B	V	G	F1
Chloroethylene	B	V	T	G	G
Chloroform	U	B	T	G	G
Chloromethane	G	B	V	G	G
Chrome alum	X	B	P	G	G
Chromic acid	Q	Q	V	G	G
Citric acid	X	B	E	G	G
City gas	V	B	V	G	G
Coffee	X	B	P	G	F
Copper chloride	U	U	V	G	G

Carbonica anidride (gas)	V	B	P	G	G
Carbonico acido	U	B	E	G	G
Carbonio biossido (liquido)	X	B	P	G	F
Carbonio monossido	V	B	E	G	G
Carbonio solfuro	X	B	P	G	F
Carbonio tetracioruro	U	B1	V	G	G
Cellosolve	B	V	E	G	G
Cellulosa acetato	Q	Q	P	G	G
Cera	F1	B	V	G	F1
Cianidrico acido	X	B	E	G	G
Citrico acido	X	B	E	G	G
Cloridrico acido	V	B1	V	G	G
Cloro secco	Y	V	V	G	G
Cloro umido	Y	V	V	M2	M2
Clorobenzene	G	B	V	G	G
Cloro etano	F1	B	V	G	F1
Cloro etilene	B	V	T	G	G
Cloro metano	G	B	V	G	G
Cloroformio	U	B	T	G	G
Cresilico acido	G	B	V	G	G
Cromico acido	Q	Q	V	G	G
Cumene	G	B	V	G	G
D	I	II	III	IV	V
Decalin	F1	B	V	G	F1
Dentifricio	U	U	P	G	F
Diacetone alcool	G	B	E	G	G
Dicloroacetico acido	Y	B	T	M2	M2
Dicloro benzene	G	B	V	G	G
Dicloro etano	G	B	T	G	G
Dicloro etilene	G	B	V	G	G
Dicloro metano	G	B	V	G	G
Dietanolamina	G	B	T	G	G
Dietil carbonato	V	B	E	G	G
Dietilamina	G	B	T	G	G
Dietile	V	B	E	G	G
Dietile ftalato	G	B	T	G	G
Dietilene glicole	G	B	E	G	G
Dimetilformamide	B	V	T	G	G
Dimetil ftalato	G	B	V	G	G
Dimetil sulfossido	G	V	B	G	G
Dinitrociorobenzene	G	B	T	G	G
Diocile ftalato	G	B	T	G	G
E	I	II	III	IV	V
Elio	V	B	E	G	G
Epicolidrina	V	B	T	M3	M3
Eptano	G	B	V	G	G
Etanolamina	G	B	T	G	G
Etanolo	X	B	P	G	F
Etene	U	B	V	G	F
Etere di petrolio	F1	B	V	G	F1
Etile acetato	V	B	T	G	G
Etile alcool	X	B	P	G	F
Etile benzoato	G	B	V	G	G
Etile butirrato	G	B	E	G	G
Etile cloruro	V	B	V	G	G
Etile formiato	F1	B	E	G	F1

Copper sulfate	V	B	P	G	G
Cresylic acid	G	B	V	G	G
Cumene	G	B	V	G	G
Cuprous cyanide	V	B1	P	G	G
D	I	II	III	IV	V
Decalin	F1	B	V	G	F1
Diacetone alcohol	G	B	E	G	G
Dichloroacetic acid	Y	B	T	M2	M2
Dichlorobenzene	G	B	V	G	G
Dichloroethane	G	B	T	G	G
Dichloroethylene	G	B	V	G	G
Dichloromethane	G	B	V	G	G
Diesel fuel	X	B	V	G	F
Diethanolamine	G	B	T	G	G
Diethylcarbonate	V	B	E	G	G
Diethylamine	G	B	T	G	G
Diethyl	V	B	E	G	G
Diethylphthalate	G	B	T	G	G
Diethylene glycol	G	B	E	G	G
Dimethylformamide	B	V	T	G	G
Dimethylphthalate	G	B	V	G	G
Dimethylsulfoxide	G	V	B	G	G
Dinitrochlorobenzene	G	B	T	G	G
Diocilphthalate	G	B	T	G	G
E	I	II	III	IV	V
Enamel	U	U	P	G	F
Epicolodrine	V	B	T	M3	M3
Epsom salts	V	B	E	G	G
Ethanolamine	G	B	T	G	G
Ethanol	X	B	P	G	F
Ethene	U	B	V	G	F
Ethyl acetate	V	B	T	G	G
Ethyl alcohol	X	B	P	G	F
Ethyl benzoate	G	B	V	G	G
Ethyl butyrate	G	B	E	G	G
Ethylchloride	V	B	V	G	G
Ethylformate	F1	B	E	G	F1
Ethyl phthalate	F1	B	E	G	F1
Ethyl propanoate	F1	B	E	G	F1
Ethyl sulfate	F1	B	E	G	F1
Ethylene	Q	B	V	G	F
Ethylene chloride	V	B	T	G	G
Ethylene dichloride	V	B	T	G	G
Ethylene glycol	X	B	E	G	F
Ethylene oxide	V	B	T	G	G
F	I	II	III	IV	V
Fats	U	U	P	G	F
Fatty acids	V	B	V	G	G
Ferrous chloride	Y	V	P	G	G
Ferrous sulfate <20%	B	V	P	G	G
Ferrous sulfate >20%	B	V	P	G	G
Formaldehyde	V	B	T	G	G
Formic acid	B	V	E	M2	M2
Freon 11	Q	B1	T	G	F
Freon 12	X	B	C	G	F
Freon 13	X	B	C	G	F



Etile ftalato	F1	B	E	G	F1
Etile propionato	F1	B	E	G	F1
Etile solfato	F1	B	E	G	F1
Esano	G	B	V	G	G
Esanone	G	B	T	G	G
Etilene	Q	B	V	G	F
Etilene cloruro	V	B	T	G	G
Etilene dicloro	V	B	T	G	G
Etilene clicole	X	B	E	G	F
Etilene ossido	V	B	T	G	G
F	I	II	III	IV	V
Fenico acido	G	B	V	G	G
Fenil cloruro	G	B	V	G	G
Ferrico cloruro	Y	V	P	G	G
Ferrico solfato <20%	B	V	P	G	G
Ferroso solfato <20%	B	V	P	G	G
Fluoridrico acido <40%	T	Y1	T	G	T
Freon 11	Q	B1	T	G	F
Freon 12	X	B	C	G	F
Freon 13	X	B	C	G	F
Freon 14	X	B	C	G	F
Freon 21	Q	B1	T	G	F
Freon 22	F1	B	C	G	F1
Freon 31	F1	B	C	G	F1
Freon 32	F1	B	C	G	F1
Freon 112	F1	B	V	G	F1
Freon 113	X	B	C	G	F
Freon114	X	B	C	G	F
Freon115	X	B	C	G	F
Freon TF	X	B	C	G	F
Formaldeide	V	B	T	G	G
Formico acido	B	V	E	M2	M2
Formaggio	U	U	V	G	F
Fosforico acido <10%	V	B1	E	G	G
Fosforico acido concentrato	V	Y	V	M1	M1
Frutta succhi	V	B	P	G	G
Ftalica anidride	U	U	T	G	G
Ftalico acido	V	B	T	G	G
Fumarico acido	V	B	P	G	G
Furfurolo	Q	Q	T	G	G
Furfurilicoalcolool	Q	Q	T	G	G
G	I	II	III	IV	V
Gallico acido	V	B1	V	G	G
Gas di altoforno	G	B1	V	G	G
Gas di città	V	B	V	G	G
Gasolio	X	B	V	G	F
Gelati	V	B1	P	G	G
Gelatina	U	U	P	G	F
Glicerina	Q	B1	P	G	F
Glicole (etandiol)	X	B	P	G	F
Glicole dietilene	F1	B	P	G	F1
Glicole etilenico	X	B	E	G	F
Glucosio (destrosio)	F1	B	V	G	F1
Grassi	U	U	P	G	F

Freon 14	X	B	C	G	F
Freon 21	Q	B1	T	G	F
Freon 22	F1	B	C	G	F1
Freon 31	F1	B	C	G	F1
Freon 32	F1	B	C	G	F1
Freon 112	F1	B	V	G	F1
Freon 113	X	B	C	G	F
Freon 114	X	B	C	G	F
Freon 115	X	B	C	G	F
Freon TF	X	B	C	G	F
Fruit juice	V	B	P	G	G
Fumaric acid	V	B	P	G	G
Furfural	Q	Q	T	G	G
G	I	II	III	IV	V
Gallic acid	V	B1	V	G	G
Gasoline < 97 octane	V	B	P	G	G
Gasoline > 97 octane	V	B	V	G	G
Gelatin	U	U	P	G	F
Glucose (dextrose)	F1	B	V	G	F1
Glycerol	Q	B1	P	G	F
Glycol (ethandiol)	X	B	P	G	F
Glycol ethylene	X	B	E	G	F
H	I	II	III	IV	V
Helium	V	B	E	G	G
Heptane	G	B	V	G	G
Hexane	G	B	V	G	G
Hexanone	G	B	T	G	G
Hydrazine	V	B	E	G	G
Hydrochloric acid	V	B1	V	G	G
Hydrocyanic acid	X	B	E	G	G
Hydrofluoric acid	T	Y1	T	G	T
Hydrogen	F1	B	P	G	F1
Hydrogen peroxide	Y1	V	V	G	G
Hydrosulfide	Y1	V	E	G	G
I - J	I	II	III	IV	V
Ice cream	V	B1	P	G	G
Ink	V	B	V	G	G
Iodine tincture	Y1	V	V	G	G
Juice, fruit	V	B	P	G	G
K	I	II	III	IV	V
Kalinite	U	U	P	G	G
Kerosene	F1	B	V	G	F1
L	I	II	III	IV	V
Lactic acid	G	B	V	G	G
Lard	U	U	P	G	F
Liquor	G	B	V	G	G
Lubricants	F1	A	P	G	F1
Lysoform	G	B	T	G	G
M	I	II	III	IV	V
Magnesium chloride >5%	V	B	E	M2	M2
Magnesium hydroxide <10%	V	B	E	G	G
Magnesium sulfate	V	B	E	G	G

K	I	II	III	IV	V
Kalinite	U	U	P	G	G
Kerosene	F1	B	V	G	F1
I	I	II	III	IV	V
Idrazina	V	B	E	G	G
Idrogeno	F1	B	P	G	F1
Idrogeno perossido	Y1	V	V	G	G
Idrogeno solfuro	Y1	V	E	G	G
Inchiostro	V	B	V	G	G
Iodio tintura	Y1	V	V	G	G
L	I	II	III	IV	V
Lardo	U	U	P	G	F
Latte 100° C	V	B	E	G	G
Lattico acido	G	B	V	G	G
Liquami	U	U	V	G	F
Liquori	G	B	V	G	G
Lisoformio	G	B	T	G	G
Lubrificanti	F1	A	P	G	F1
M	I	II	III	IV	V
Magnesiocloruro >5%	V	B	E	M2	M2
Magnesio idrossido <10%	V	B	E	G	G
Magnesio solfato	V	B	E	G	G
Maionese	U	U	P	G	F
Maleica anidride	Q	B	T	G	G
Maleico acido	V	B	V	G	G
Malico acido	V	B	P	G	G
Malonico acido	G	B	P	G	G
Manganese cloruro	G	B	V	G	G
Manganese nitrato	V	B	E	G	G
Manganese solfato	G	B	V	G	G
Melassa	Q	Q	P	G	F
Mercaptani	V	B	T	G	G
Mercurio cloruro	V	B	E	G	G
Mercurio nitrato	V	B	V	G	G
Mesil ossido	G	B	T	G	G
Metano	Q	B1	T	G	G
Metanoico acido	B	V	E	M2	M2
Metanolo	G	B	E	G	G
Metil acetato	G	B	T	G	G
Metil acrilato	G	B	T	G	G
Metil alcool	G	B	E	G	G
Metil amina	G	B	T	G	G
Metil benzoato	G	B	V	G	G
Metil bromuro	V	B	V	G	G
Metil butilchetone	V	B	E	G	G
Metil butirrato	G	B	T	G	G
Metil cloruro	G	B	V	G	G
Metil etilchetone	G	B	E	G	G
Metil isobutilchetone	G	B	T	G	G
Metil formiato	G	B	T	G	G
Metil metacrilato	G	B	T	G	G
Metil propionato	G	B	T	G	G
Metilene cloruro	G	B	T	G	G
Muriatico acido	V	B1	V	G	G

Maleic anhydride	Q	B	T	G	G
Maleic acid	V	B	V	G	G
Malic acid	V	B	P	G	G
Malonic acid	G	B	P	G	G
Manganese chloride	G	B	V	G	G
Manganese nitrate	V	B	E	G	G
Manganese sulfate	G	B	V	G	G
Mayonnaise	U	U	P	G	F
Mercaptans	V	B	T	G	G
Mercurous chloride	V	B	E	G	G
Mercuric nitrate	V	B	V	G	G
Mesityl oxide	G	B	T	G	G
Methane	Q	B1	T	G	G
Methanoic acid	B	V	E	M2	M2
Methanol	G	B	E	G	G
Methyl acetate	G	B	T	G	G
Methyl acrylate	G	B	T	G	G
Methyl alcohol	G	B	E	G	G
Methylamine	G	B	T	G	G
Methyl benzoate	G	B	V	G	G
Methyl bromide	V	B	V	G	G
Methyl butyl ketone	V	B	E	G	G
Methyl butyrate	G	B	T	G	G
Methyl chloride	G	B	V	G	G
Methyl ethyl ketone	G	B	E	G	G
Methyl isobutyl ketone	G	B	T	G	G
Methyl formate	G	B	T	G	G
Methyl metacrylate	G	B	T	G	G
Methyl propionate	G	B	T	G	G
Methylene chloride	G	B	T	G	G
Milk	V	B	E	G	G
Molasses	Q	Q	P	G	F
Muriatic acid	V	B1	V	G	G
N	I	II	III	IV	V
Naphtha	F1	A	V	G	F1
Naphthalene	Q	Q	V	G	F
Nickel chloride	V	B	P	G	G
Nickel sulfate	V	B	P	G	G
Nitric acid <20%	V	B1	V	G	G
Nitric acid >20%	Q	Q	T	G	G
Nitrobenzene	G	B	T	G	G
Nitrocellulose	U	U	T	G	F
Nitrogen	V	B	P	G	G
Nitroglycerin	F1	B	V	G	F1
Nonyl phenol	G	B	V	G	G
O	I	II	III	IV	V
Octyl alcohol	F1	B	E	G	F1
Octyl phenol	G	B	T	G	G
Oil, castor	V	B	P	G	G
Oil, coconut	V	B	P	G	G
Oil, diathermal	F1	A	V	G	F1
Oil, essential	G	B	E	G	G
Oil, fish liver	V	B	P	G	G
Oil, fuel	Q	Q	P	G	F
Oil, hydraulic	F1	A	P	G	F1
Oil, linseed	V	B	P	G	G



N	I	II	III	IV	V
Nafta	F1	A	V	G	F1
Naftalina	Q	Q	V	G	F
Nichel cloruro	V	B	P	G	G
Nichelsolfato	V	B	P	G	G
Nitrico acido <20%	V	B1	V	G	G
Nitrico acido >20%	Q	Q	T	G	G
Nitro barite	U	U	P	G	F
Nitro benzene	G	B	T	G	G
Nitro cellulosa	U	U	T	G	F
Nitroglicerina	F1	B	V	G	F1
Nonil fenolo	G	B	V	G	G
O	I	II	III	IV	V
Oleico acido	V	B	T	G	G
Oleum	Y1	V	V	M2	M2
Olilessenziali	G	B	E	G	G
Olio combustibile	Q	Q	P	G	F
Olio diatermico	F1	A	V	G	F1
Olio emulsionabile	F1	A	P	G	F1
Olio idraulico	F1	A	P	G	F1
Olio lubrificante	F1	A	P	G	F1
Olio minerale	F1	A	P	G	F1
Olio paraffina base	V	B1	V	G	G
Olio solfonati	V	B1	V	G	G
Olio trasformatori	F1	A	P	G	F1
Olio vegetale	F1	A	P	G	F1
Olio alsilicone	F1	B	V	G	F1
Olio di arachidi	F1	A	P	G	F1
Olio di cocco	V	B	P	G	G
Olio difegatodi pesce	V	B	P	G	G
Olio di lino	V	B	P	G	G
Olio di niobe	G	B	V	G	G
Olio di oliva	V	B	P	G	G
Olio di petrolio	F1	A	P	G	F1
Olio di ricino	V	B	P	G	G
Olio di semi	V	B	P	G	G
Olio e ammoniaca	F1	B	C	G	F1
Ossalico acido	V	B	E	G	G
Ossigeno gas	Y1	V	V	G	G
Ottile alcool	F1	B	E	G	F1
Ottile fenolo	G	B	T	G	G
Ozono	Y1	V	E	G	G
P	I	II	III	IV	V
Potassio acetato	V	B	E	G	G
Potassio bromuro	U	U	T	G	G
Potassio carbonato	V	B	P	G	G
Potassio bicarbonato	V	B	P	G	G
Potassio cianuro	V	B	P	G	G
Potassio clorato	V	B	T	G	G
Potassio cloruro	V	B	P	M3	M3
Potassio fosfato	V	B	V	G	G
Potassio nitrato	Q	Q	P	G	G
Potassio silicato	V	B	P	G	G
Potassio solfato	V	B	P	G	G
Propano	F1	B1	P	G	F1
Propanone	F1	B	E	G	F1

Oil, lubricating	F1	A	P	G	F1
Oil, mineral	F1	A	P	G	F1
Oil, niobic	G	B	V	G	G
Oil, olive	V	B	P	G	G
Oil, paraffin - base	V	B1	V	G	G
Oil, peanut	F1	A	P	G	F1
Oil, petroleum	F1	A	P	G	F1
Oil, seed	V	B	P	G	G
Oil, silicone	F1	B	V	G	F1
Oil, soluble	F1	A	P	G	F1
Oil, sulfonated	V	B1	V	G	G
Oil, transformer	F1	A	P	G	F1
Oil, vegetable	F1	A	P	G	F1
Oil and ammonia	F1	B	C	G	F1
Oleic acid	V	B	T	G	G
Oleum	Y1	V	V	M2	M2
Oxalic acid	V	B	E	G	G
Oxygen gas	Y1	V	V	G	G
Ozone	Y1	V	E	G	G
P	I	II	III	IV	V
Paint	Q	Q	V	G	G
Paint, nitro - based	Q	Q	T	G	G
Petroleum ether	F1	B	V	G	F1
Phenol	G	B	V	G	G
Phenylchloride	G	B	V	G	G
Phosphoric acid <10%	V	B1	E	G	G
Phosphoric acid, concentrated	V	Y	V	M1	M1
Phthalic anhydride	U	U	T	G	G
Phthalic acid	V	B	T	G	G
Potassium acetate	V	B	E	G	G
Potassium aluminum sulfate	Q	Q	P	G	G
Potassium bicarbonate	V	B	P	G	G
Potassium bromide	U	U	T	G	G
Potassium carbonate	V	B	P	G	G
Potassium chlorate	V	B	T	G	G
Potassium chloride	V	B	P	M3	M3
Potassium cyanide	V	B	P	G	G
Potassium phosphate	V	B	V	G	G
Potassium nitrate	Q	Q	P	G	G
Potassium silicate	V	B	P	G	G
Potassium sulfate	V	B	P	G	G
Propane	F1	B1	P	G	F1
Propanon	F1	B	E	G	F1
Propellents	G	B	T	G	G
Propionic acid	B	V	T	G	G
Propyl acetate	Y1	V	T	G	G
Propyl alcohol	X	B	P	G	F
Propyl benzene	G	B	V	G	G
Propyl benzoate	F1	B	E	G	F1
Propyl butyrate	F1	B	E	G	F1
Propyl formate	F1	B	E	G	F1
Propyl phthalate	F1	B	E	G	F1
Propyl propanoate	F1	B	E	G	F1
Propylene	Q	B	V	G	G
Propylene glycol	F1	B	E	G	F1
Propylene oxide	B	V	T	G	G
Prussic acid	B	V	E	G	G

Propellenti	G	B	T	G	G
Propile acetato	Y1	V	T	G	G
Propile alcool	X	B	P	G	F
Propile benzene	G	B	V	G	G
Propile benzoato	F1	B	E	G	F1
Propile butirato	F1	B	E	G	F1
Propileformiato	F1	B	E	G	F1
Propile ftalato	F1	B	E	G	F1
Propile propionato	F1	B	E	G	F1
Propilene	Q	B	V	G	G
Propilene glicole	F1	B	E	G	F1
Propilene ossido	B	V	T	G	G
Propionico acido	B	V	T	G	G
Prussico acido	B	V	E	G	G
PVA	U	U	E	G	G
PVC	U	U	E	G	G
R	I	II	III	IV	V
Rame cianuro	V	B1	P	G	G
Rame cloruro	U	U	V	G	G
Rame solfato	V	B	P	G	G
Resine alchidiche	U	U	V	G	G
Resine fenoliche	U	U	V	G	G
Resine melaniche	U	U	T	G	G
Resine ureiche	U	U	T	G	G
S	I	II	III	IV	V
Sabbia e acqua	Q	Q	P	G	G
Salamoica (cloruro di calcio)	Q	B1	V	G	G
Salamoica (cloruro di sodio)	Q	B1	V	G	G
Sale inglese	V	B	E	G	G
Sapone (soluzione)	X	B	P	G	F
Salicilico acido	V	B	E	G	G
Sego	U	U	P	G	F
Siliconi fluidi	U	B	E	G	F
Smalto	U	U	P	G	F
Sodio acetato >10%	V	B	E	G	G
Sodio bicarbonato	V	B	P	G	G
Sodio bicromato	Y1	B	T	G	G
Sodio bisolfato <20%	V	B	P	G	G
Sodio bisolfito	V	B	P	G	G
Sodio borato	U	U	E	G	G
Sodio carbonato	V	B	P	G	G
Sodio cianuro	V	B	P	G	G
Sodio citrato	U	U	P	G	G
Sodio cloruro <10%	V	B	E	G	G
Sodio idrosolfato	V	Y1	P	G	G
Sodio idrossido <50%	Q	Q	E	G	F
Sodio idrossido >50%	U	U	E	G	F
Sodio ipoclorito	Y1	V	V	M2	M2
Sodio nitrato	V	B	E	G	G
Sodio silicato	U	U	P	G	G
Sodio solfato	Q	Q	P	G	G
Sodio solfito	V	B	P	G	G
Sodio solfuro <2%	V	B	P	G	G
Sodio tiosolfato	V	B	E	G	G
Sodiotiocianato	V	B	P	G	G
Soia olio	V	B	P	G	G

PVA	U	U	E	G	G
PVC	U	U	E	G	G
R	I	II	III	IV	V
Resins, alkyd	U	U	V	G	G
Resins, melamine	U	U	T	G	G
Resins, phenol	U	U	V	G	G
Resins, ureic	U	U	T	G	G
S	I	II	III	IV	V
Salicylic acid	V	B	E	G	G
Sand and water	Q	Q	P	G	G
Silicones, fluid	U	B	E	G	F
Soap (solution)	X	B	P	G	F
Sodium acetate >10%	V	B	E	G	G
Sodium bicarbonate	V	B	P	G	G
Sodium bichromate	Y1	B	T	G	G
Sodium bisulfate <20%	V	B	P	G	G
Sodium bisulfite	V	B	P	G	G
Sodium borate	U	U	E	G	G
Sodium carbonate	V	B	P	G	G
Sodium citrate	U	U	P	G	G
Sodium chloride <10%	V	B	E	G	G
Sodium cyanide	V	B	P	G	G
Sodium hydrosulfite	V	Y1	P	G	G
Sodium hydroxide <50%	Q	Q	E	G	F
Sodium hydroxide >50%	U	U	E	G	F
Sodium hypochlorite	Y1	V	V	M2	M2
Sodium nitrate	V	B	E	G	G
Sodium silicate	U	U	P	G	G
Sodium sulfate	Q	Q	P	G	G
Sodium sulfite	V	B	P	G	G
Sodium sulfide <2%	V	B	P	G	G
Sodium thiosulfate	V	B	E	G	G
Sodium thiocyanate	V	B	P	G	G
Solvents, chlorinated	V	B	T	G	G
Solvents, nitro	V	B	T	G	G
Soybean oil	V	B	E	G	G
Starch	U	U	E	G	F
Stearic acid	Q	Q	P	F	F
Stearin	Q	Q	P	F	F
Stoddard solvent	G	B	V	G	G
Styrene	U	U	T	G	G
Succinic acid	V	B	E	G	G
Sugar <10%	Q	Q	V	G	G
Sugar >10%	Q	Q	V	G	G
Sugar juice	V	B	V	G	G
Sulfuric acid <10%	V	B1	V	G	G
Sulfuric acid, concentrated	Y1	V	V	M1	M1
Sulfuric acid (oleum)	Y1	V	V	M1	M1
T	I	II	III	IV	V
Tallow	U	U	P	G	F
Tannic acid	V	B	P	G	G
Tannin	V	B	P	G	G
Tartaric acid	V	B	P	G	G
Tetrachloroethane	V	B	V	G	G
Tetrachloroethylene	V	B	V	G	G



Solfidrico acido	Y1	V	V	G	G
Solfonico acido <10%	V	B1	V	G	G
Solfonico acido concentrato	Y1	V	V	M1	M1
Solfonico acido (oleum)	Y1	V	V	M1	M1
Solventi clorurati	V	B	T	G	G
Solventi nitro	V	B	T	G	G
Solvente stoddard	G	B	V	G	G
Stirene	U	U	T	G	G
Stearico acido	Q	Q	P	F	F
Stearina	Q	Q	P	F	F
Succhi di frutta	V	B	P	G	G
Succhi zuccherini	V	B	P	G	G
Succinico acido	V	B	E	G	G
T	I	II	III	IV	V
Tannino acido	V	B	P	G	G
Tannino	V	B	P	G	G
Tartarico acido	V	B	P	G	G
Tetracloroetano	V	B	V	G	G
Tetracloroetilene	V	B	V	G	G
Tetraldrofurano	V	B	T	G	G
Toluene	V	B	V	G	G
Trementina	X	B	P	G	F
Tricloroetano	G	B	T	G	G
Tricloroacetico acido <50%	V	B1	T	G	G
Tricloroetilene	V	B	V	G	G
Tricresil fosfato	V	B	E	G	G
Trietanolamina	G	B	T	G	G
Trietilamina	V	B	P	G	G
U	I	II	III	IV	V
Urea	U	U	V	G	G
V	I	II	III	IV	V
Vernici	Q	Q	V	G	G
Vernici con solventi al nitro	Q	Q	T	G	G
Vetriolo	Y1	V	V	M 1	M 1
Vinil acetato	G	B	T	G	G
Vinilcianuro	U	U	T	G	G
Vinilcloruro	U	U	T	G	G
Vino	X	B	P	G	F
Vino (mosto di)	Q	Q	P	G	F
Viscosa	Q	Q	T	G	G
W	I	II	III	IV	V
Whisky	X	B	E	G	F
X	I	II	III	IV	V
Xilene	V	B	V	G	G
Z	I	II	III	IV	V
Zinco cianuro	Q	Q	P	G	G
Zinco cloruro	Q	Q	V	G	G
Zinco nitrato	V	B	P	G	G
Zinco solfato 2%	Q	Q	V	G	G
Zucchero <10%	Q	Q	V	G	G
Zucchero >10%	Q	Q	V	G	G

Tetrahydrofuran	V	B	T	G	G
Toluene	V	B	V	G	G
Toothpaste	U	U	P	G	F
Trichloroethane	G	B	T	G	G
Trichloroacetic acid <50%	V	B1	T	G	G
Trichloroethylene	V	B	V	G	G
Tricresyl phosphate	V	B	E	G	G
Triethanolamine	G	B	T	G	G
Triethylenemelamine	V	B	P	G	G
Turpentine	X	B	P	G	F
U	I	II	III	IV	V
Urea	U	U	V	G	G
V	I	II	III	IV	V
Vinegar	F1	B	E	G	F1
Vinyl acetate	G	B	T	G	G
Vinyl cyanide	U	U	T	G	G
Vinyl chloride	U	U	T	G	G
Viscose	Q	Q	T	G	G
Vitriol	Y1	V	V	M1	M1
W	I	II	III	IV	V
Wastewater	U	U	G	F	V
Water	X	B	P	G	F
Water < 90°C	V	B	P	G	F
Water >140°C	Q	B1	E	G	F
Water, antifreeze	X	B	P	G	F
Water, demineralized	X	B	P	G	F
Water, detergent	X	B	P	G	F
Water, dirty	Q	Q	V	G	F
Water, distilled	X	B	E	G	F
Water, drinking	X	B	P	G	F
Water, heavy	G	B	P	G	G
Water, muddy	Q	Q	P	G	F
Water, sandy	Q	Q	P	G	F
Water, sea	V	B	P	G	G
Water, soapy	X	B	P	G	F
Water and oil, emulsionable	F1	A	P	G	F1
Wax	F1	B	V	G	F1
Whiskey	X	B	E	G	F
Wine	X	B	P	G	F
Wine (must)	Q	Q	P	G	F
X	I	II	III	IV	V
Xylene	V	B	V	G	G
Z	I	II	III	IV	V
Zinc chloride	Q	Q	V	G	G
Zinc cyanide	Q	Q	P	G	G
Zinc nitrate	V	B	P	G	G
Zinc sulfate 2%	Q	Q	V	G	G

Istruzioni per il montaggio

Assembly instructions

Controfaccia: la sede della controfaccia deve essere liscia, senza spigoli taglienti e deve recare uno smusso d'imbocco. Prima del montaggio sgrassare con solvente l'alloggiamento della controfaccia, pulire accuratamente la pista lappata con pelle scamosciata o altro panno morbido per facilitare il piantaggio, inumidire l'esterno della cuffia o dell'anello in gomma con alcool o con una soluzione di acqua e sapone al 5% (è assolutamente da evitare l'uso di olio, grasso o altro lubrificante). Possiamo effettuare, a richiesta, un trattamento scivolante che favorisce il montaggio completamente a secco. Servirsi di un'attrezzo di montaggio analogo in quello illustrato in fig. 1. Ove non sia possibile realizzare lo smusso d'imbocco, usare una cuffia di guida conica come in fig.2.

Tenute: anche l'albero deve essere liscio e senza spigoli taglienti e deve avere possibilmente uno smusso d'imbocco. Prima del montaggio sgrassare con solvente la zona dell'albero interessata alla tenuta. Va effettuata come per le controfacce la pulizia della pista lappata. Per evitare l'errore di montaggio di fig. 4 è necessario che sul lato d'ingresso della tenuta l'albero sia opportunamente smussato (da 1,5 a 2,5 mm a 20°) come in fig. 3. Ove non sia possibile creare lo smusso, è indispensabile usare, durante il montaggio, un cono ben levigato come in fig. 5. Usare, per il montaggio corretto, attrezzature simili a quelle mostrate nelle fig. 6, 7, 8.

Counterface: The counterface housing must be smooth and without any sharp edges. It must also have a bevelled inlet. Prior to fitting, use a solvent to degrease the counterface housing, clean the lapped track carefully using a chamois cloth or any other soft cloth in order to facilitate insertion, dampen the outside of the cover or rubber ring with alcohol or with a 5% soapy water solution. The use of oil, grease or any other lubricant **MUST** be avoided. Upon request, we can apply a sliding treatment to facilitate dry mounting. Use an assembly tool similar to the one illustrated in figure 1. If a bevelled inlet is not possible, use a tapered guide head as shown in figure 2.

Seal: The shaft must also be smooth and without any sharp edges. If possible, it should also have a bevelled inlet. Prior to fitting, degrease the relevant shaft area with a solvent. Clean the lapped track as indicated above for the counterface. In order to avoid the fitting error illustrated in figure 4, shaft should be bevelled on the seal inlet side (from 1.5 to 2.5 mm at a 20 angle) as shown in figure 3. If a bevelled edge is not possible, it is essential to use a very smooth cone during assembly, as indicated in figure 5. For proper mounting, use tools similar to the ones shown in figures 6, 7, 8.

Fig.1

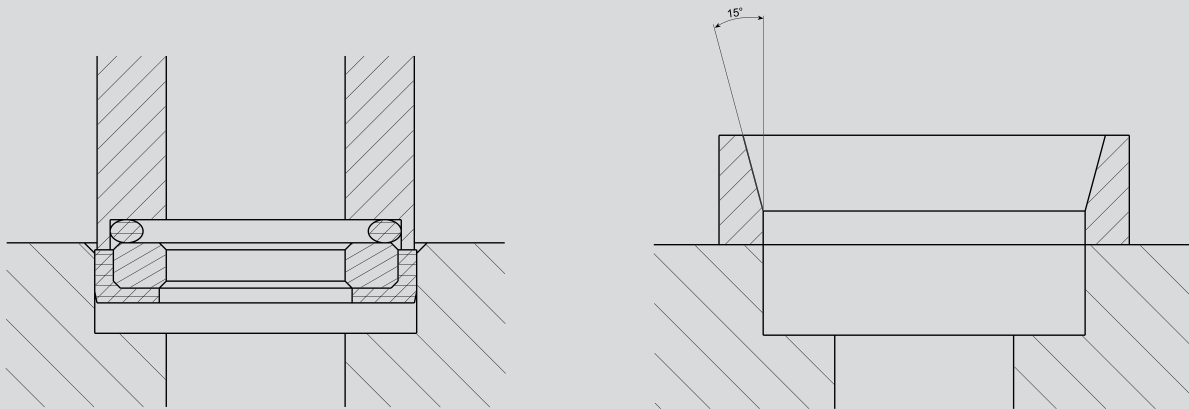


Fig.2

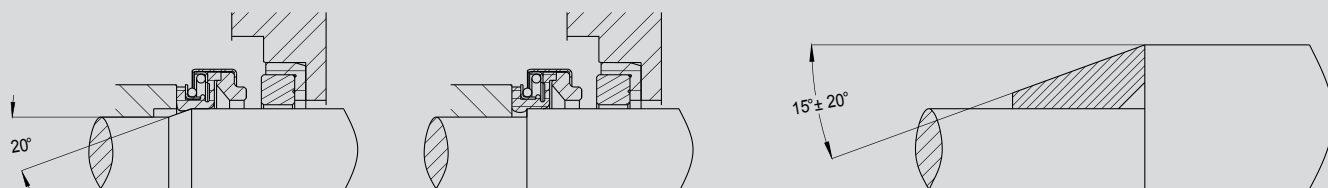


Fig.3

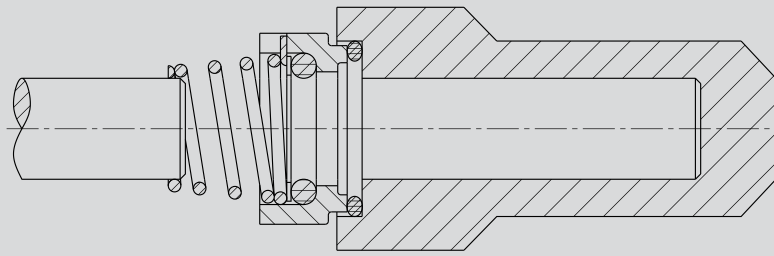


Fig.4

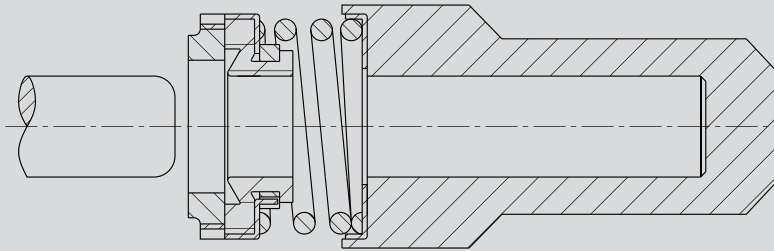


Fig.5

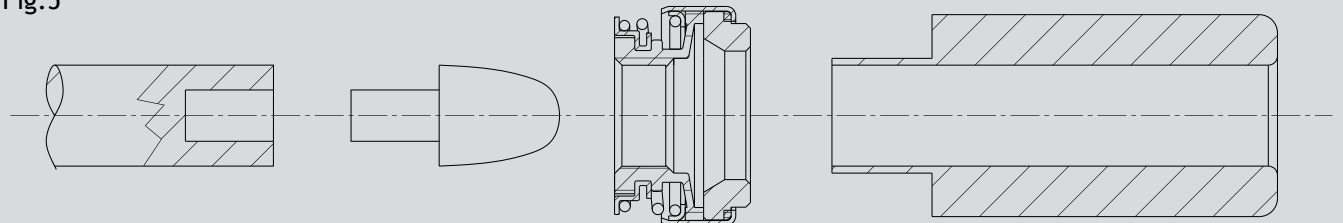


Fig.6

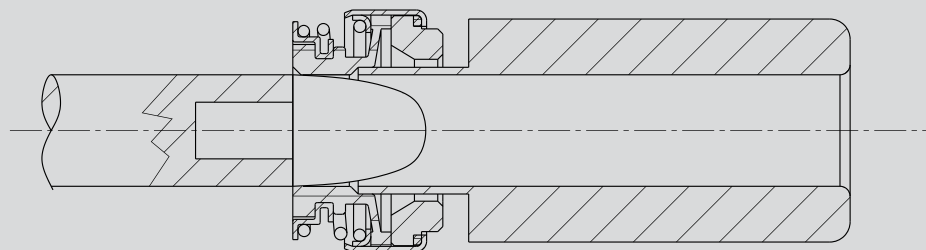


Fig.7

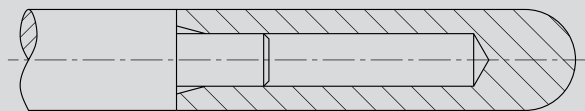
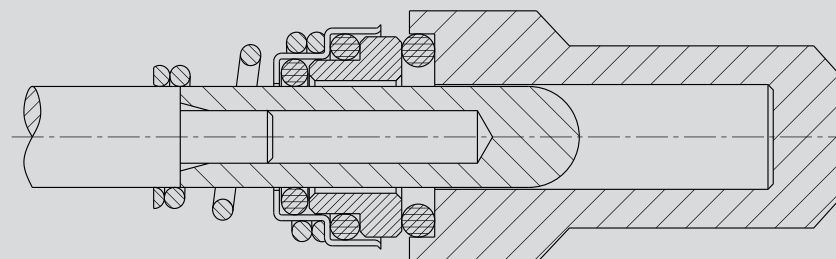


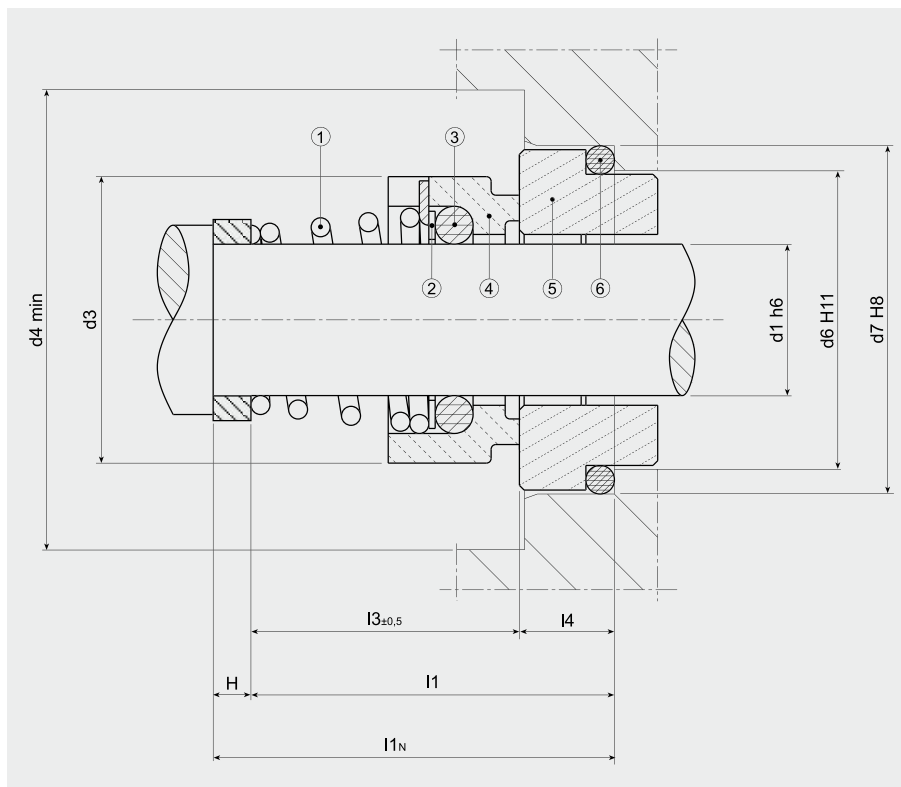
Fig.8



Tenute Meccaniche Industriali per utilizzi standard *Mechanical seals for standard duty*

Series:

Europa	20
Simplex	22
FA	24
FG	26
FP	28



Tenuta singola - Senso di rotazione dipendente (fornite con molla destra standard)
Non bilanciata
La quota L (lunghezza di lavoro) si intende con la tenuta in posizione di lavoro (molla premuta)

Limiti operativi – Operational limits

P	12 bar
V	15 m/s
T	-30 +200°C

Componenti versione standard – Standard components

Descrizione Description	Materiali Materials				
1 Molla Spring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
2 Anello Ring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
3 Guarnizione Gasket	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-
4 Anello scivolo Slip ring	Varie opzioni Various	B – B1	V2 – C	G – F1	U – Q X
5 Controfaccia Counterface	Varie opzioni Various	-	B – C4	U – Q X	-
6 Guarnizione Gasket	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-

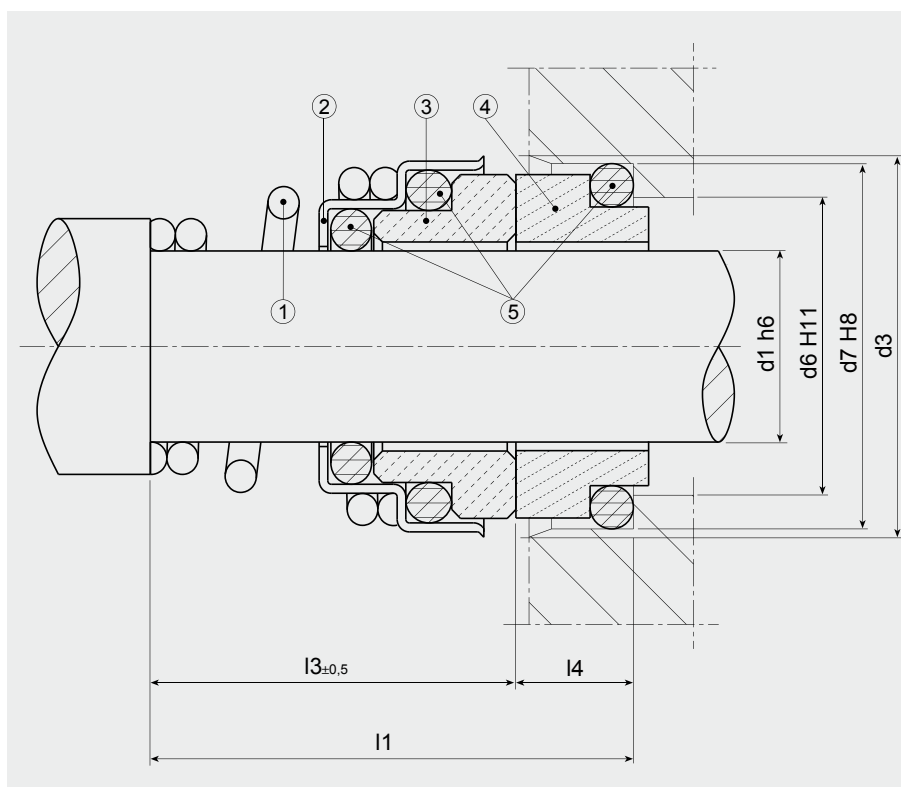
EUROPA 1 - DIN 24960

DESIGNAZIONE			d1	d3	l3	d4	d7	l4	d6	l1	l1N	H
10	20	15	10	20	15	22	21	7	17	22	40	18
12	22	18	12	22	18	24	23	7	19	25	40	15
14	24	22	14	24	22	26	25	7	21	29	40	11
16	26	23	16	26	23	28	27	7	23	30	40	10
18	32	24	18	32	24	34	33	10	27	34	45	11
20	34	25	20	34	25	36	35	10	29	35	45	10
22	36	25	22	36	25	38	37	10	31	35	45	10
24	38	27	24	38	27	40	39	10	33	37	50	13
25	39	27	25	39	27	41	40	10	34	37	50	13
28	42	29	28	42	29	44	43	10	37	39	50	11
30	44	30	30	44	30	46	45	10	39	40	50	10
32	46	30	32	46	30	48	48	10	42	40	55	15
35	49	39	35	49	39	51	50	10	44	49	55	6
38	54	42	38	54	42	58	56	13	49	55	55	-
40	56	42	40	56	42	60	58	13	51	55	55	-
43	59	47	43	59	47	63	61	13	54	60	60	-
45	61	47	45	61	47	65	63	13	56	60	60	-
48*	64	47	48	64	47	68	66	13	59	60	60	-
50	66	46	50	66	46	70	70	14	62	60	60	-
53	69	56	53	69	56	73	73	14	65	70	70	-
55*	71	56	55	71	56	75	75	14	67	70	70	-
58*	78	56	58	78	56	83	78	14	70	70	70	-
60	80	56	60	80	56	85	80	14	72	70	70	-
63*	83	56	63	83	56	88	83	14	75	70	70	-
65	85	66	65	85	66	90	85	14	77	80	80	-
68*	88	64	68	88	64	93	90	16	81	80	80	-
70	90	64	70	90	64	95	92	16	83	80	80	-

* Disponibile su commessa - Production on order

EUROPA 2

DESIGNAZIONE			d1	d3	l3	d4	d7	l4	d6	l1
10	20	15	10	20	15	21	18,1	5,5	14	20,5
11	20	18	11	20	18	24	20,6	5,5	16,5	23,5
12	22	18	12	22	18	24	20,6	5,5	16,5	23,5
13	22	22	13	22	22	27	23,1	6	19	28
14	24	22	14	24	22	27	23,1	6	19	28
15	24	22	15	24	22	31	26,9	7	21	29
16	26	23	16	26	23	31	26,9	7	21	30
17	28	23	17	28	23	31	26,9	7	21	30
18	32	24	18	32	24	36	30,9	8	25	32
19	32	25	19	32	25	36	30,9	8	25	33
20	34	25	20	34	25	36	30,9	8	25	33
22	36	25	22	36	25	41	35,4	8	30	33
23	36	27	23	36	27	41	35,4	8	30	35
24	38	27	24	38	27	41	35,4	8	30	35
25	39	27	25	39	27	45	38,2	8,5	33	35,5
28	42	29	28	42	29	50	43,3	9	38	38
30	44	30	30	44	30	50	43,3	9	38	39
32	46	30	32	46	30	50	43,3	9	38	39
35	49	39	35	49	39	60	53,5	11,5	45	50,5
38	54	39	38	54	39	68	60,5	11,5	52	50,5
40	56	39	40	56	39	68	60,5	11,5	52	50,5
43	59	41	43	59	41	68	60,5	11,5	57	52,5
44	60	41	44	60	41	72	65,5	11,5	57	52,5
45	61	41	45	61	41	72	65,5	11,5	57	52,5
48	64	41	48	64	41	72	65,5	11,5	57	52,5
50	66	45	50	66	45	80	72,5	11,5	64	56,5
55	71	47	55	71	47	80	72,5	11,5	64	58,5
60	80	49	60	80	49	87	79,3	11,5	72	60,5
65	85	51	65	85	51	92	84,5	11,5	77	62,5
70	90	51	70	90	51	97	89,5	11,5	82	62,5



Tenuta singola - Senso di rotazione dipendente (fornite con molla destra standard)
Non bilanciata
La quota L (lunghezza di lavoro) si intende con la tenuta in posizione di lavoro (molla premuta)

Limiti operativi – Operational limits

P	10 bar
V	20 m/s
T	-30 +200°C

Componenti versione standard – Standard components

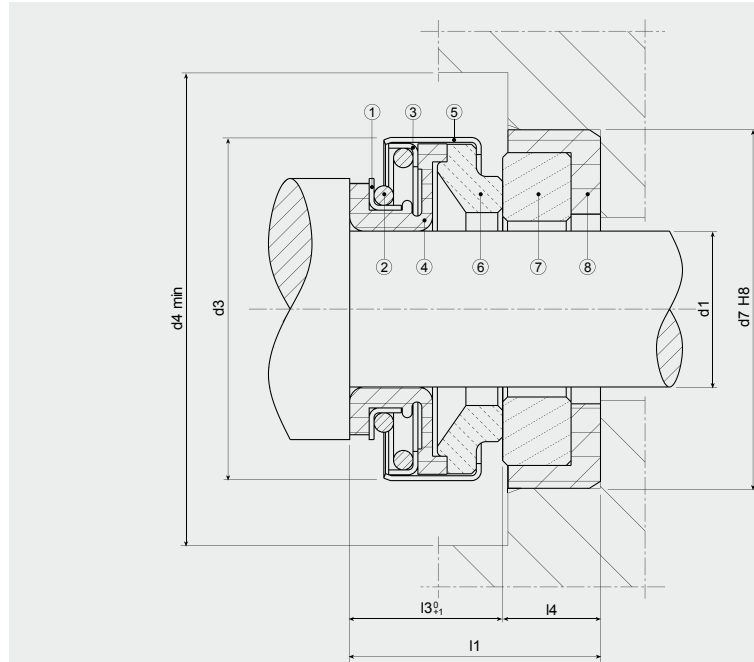
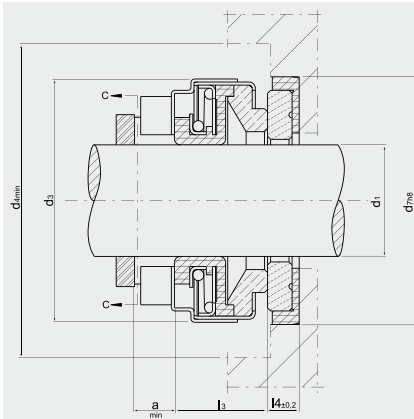
Descrizione Description	Materiali Materials				
1 Molla Spring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
2 Contenitore Box	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
3 Anello scivolo Slip ring	Allumina Alumina	B – B1	G – F1	V	U
4 Controfaccia Counterface	Carbone Carbon	V	Q – U	C4 – B	X
5 Guarnizione Gasket	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-

DESIGNAZIONE			d1	d3	l3	d7	l4	d6	l1
10	19,5	15	10	19,5	15	18,1	5,5	14	20,5
11	22,5	18	11	22,5	18	20,6	5,5	16,5	23,5
12	22,5	18	12	22,5	18	20,6	5,5	16,5	23,5
13	24,5	22	13	24,5	22	23,1	6	19	28
14	24,5	22	14	24,5	22	23,1	6	19	28
15	29	22	15	29	22	26,9	7	21	29
16	29	23	16	29	23	26,9	7	21	30
17	29	23	17	29	23	26,9	7	21	30
18	32,5	24	18	32,5	24	30,9	8	25	32
19	32,5	25	19	32,5	25	30,9	8	25	33
20	32,5	25	20	32,5	25	30,9	8	25	33
22	37,5	25	22	37,5	25	35,4	8	30	33
24	37,5	27	24	37,5	27	35,4	8	30	35
25	40	27	25	40	27	38,2	8,5	33	35,5
28	46	29	28	46	29	43,3	9	38	38
30	46	30	30	46	30	43,3	9	38	39
32	46	30	32	46	30	43,3	9	38	39
35	50	39	35	50	39	53,5	11,5	45	50,5

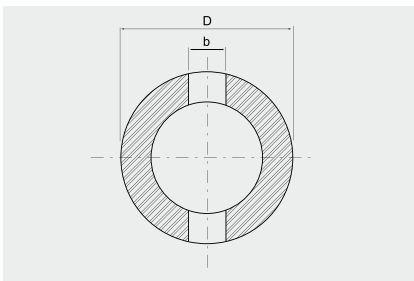
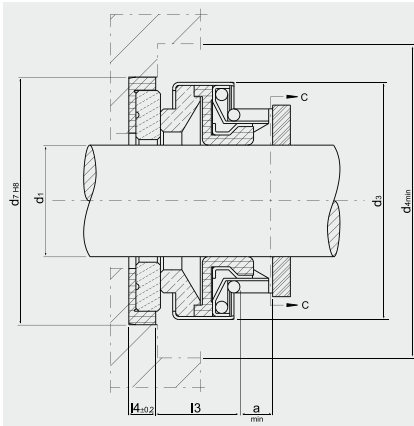
SIMPLEX DIN.24960

DESIGNAZIONE			d1	d3	l3	d7	l4	d6	l1
10	20	24	10	20	24	21	7	17	31
12	22	24	12	22	24	23	7	19	31
14	24	26,5	14	24	26,5	25	7	21	33,5
16	26	26,5	16	26	26,5	27	7	23	33,5
18	32	27,5	18	32	27,5	33	10	27	37,5
20	34	27,5	20	34	27,5	35	10	29	37,5
22	36	27,5	22	36	27,5	37	10	31	37,5
24	38	30	24	38	30	39	10	33	40
25	39	30	25	39	30	40	10	34	40
28	42	32,5	28	42	32,5	43	10	37	42,5
30	44	32,5	30	44	32,5	45	10	39	42,5
32	46	32,5	32	46	32,5	48	10	42	42,5
35	49	32,5	35	49	32,5	50	10	44	42,5

FA



FA positive driving - Type2



Tenuta singola - Senso di rotazione indipendente
Soffietto elastomero - Non bilanciata

La quota L (lunghezza di lavoro) si intende con la tenuta in posizione di lavoro (molla premuta)

Limiti operativi – Operational limits

P	6 bar
V	12 m/s
T	-30 +200°C

Componenti versione standard – Standard components

Descrizione Description	Materiali Materials				
1 Anello colletto Collar ring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
2 Molla Spring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
3 Anello ritegno Retainer ring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
4 Guarnizione Gasket	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-
5 Contenitore Box	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
6 Anello di scivolo Slip ring	Varie opzioni Various	B1 – B2	A	-	U – Q
7 Controfaccia Counterface	Varie opzioni Various	V	G – F1	U – Q	X
8 Guarnizione Gasket	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-



FA

FA										
DESIGNAZIONE			d1	d3	l3	d4	d7	l4	l1	
6	18	8,5	6±0,1	18	8,5±0,5	24	22	4	12,5	
8	18	8,5	8±0,1	18	8,5±0,5	24	22	4	12,5	
8	18	11	8±0,1	18	11±0,5	24	22	4	15	
8	24	11	8±0,1	24	11	28	26	5,5/8	16,5/19	
9	24	11	9±0,1	24	11	28	26	5,5/8	16,5/19	
10	24	11	10±0,1	24	11	28	26	5,5/8	16,5/19	
11	24	11	11±0,1	24	11	28	26	5,5/8	16,5/19	
12	24	13	12±0,1	24	13	28	26	5,5/8	18,5/21	
13	24	13	13±0,1	24	13	28	26	5,5/8	18,5/21	
12	32	13	12±0,1	32	13	36/40	29,5/38	8	21	
14	28	12,8	14±0,1	28	12,8	36	29,5/38	7,5	20,5	
14	32	13	14±0,1	32	13	36/40	29,5/38	8	21	
15	32	13	15±0,1	32	13	36/40	29,5/38	8	21	
16	32	13	16±0,1	32	13	36/40	29,5/38	8	21	
14	35	13	14±0,1	35	13	40	29,5/38	8	21	
15	35	13	15±0,1	35	13	40	29,5/38	8	21	
16	35	13	16±0,1	35	13	40	29,5/38	8	21	
16	39	13	16±0,1	39	13	45	42	8	21	
17	39	13	17±0,1	39	13	45	42	8	21	
18	39	13	18±0,1	39	13	45	42	8	21	
19	39	13	19±0,1	39	13	45	42	8	21	
20	39	13	20±0,1	39	13	45	42	8	21	
20	42	13	20±0,1	42	13	50	45	10	23	
22	42	13	22±0,1	42	13	50	45	10	23	
24	47	14	24±0,1	47	14	60	50	10	24	
25	42	14	25±0,1	42	14	50	45	10	24	
25	47	14	25±0,1	47	14	60	50	10	24	
28	54	15	28±0,1	54	15	68	57	10	25	
30	54	15	30±0,1	54	15	68	57	10	25	
32	54	15	32±0,1	54	15	68	57	10	25	
35	60	16	35±0,1	60	16	72	63	10	26	
38	65	18	38±0,1	65	18	72	68	12	30	
40	65	18	40±0,1	65	18	72	68	12	30	
45	70	20	45±0,1	70	20	80	73	12	32	
50	85	23	50±0,1	85	23	92	88	15	38	
55	85	23	55±0,1	85	23	92	88	15	38	
60	105	30	60±0,1	105	30	115	110	15	45	
70	105	32	70±0,1	105	32	115	110	15	47	

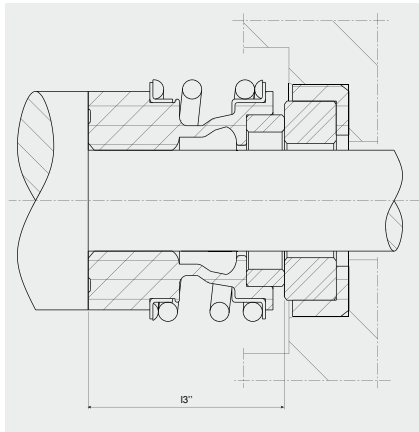
Controfaccia con O-Ring
Counterface with O-Ring

* Disponibile su commessa - Production on order

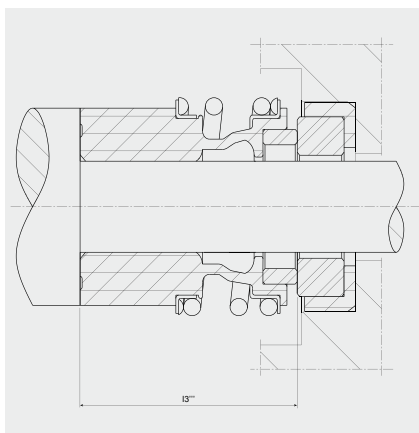
FA positive driving

FA positive driving											
DESIGNAZIONE			d1	d3	d4	d7	l3	l4	D	a	b
Type 1	8	18	11	8±0,1	18	24	22	11±0,5	4	14	2,5
	12	32	12,8	12±0,1	32	35	38	12,8+0,5	8	24	4
	14*	32	12,8	14±0,1	32	38	38	12,8+0,5	8	28	4
	15	32	12,8	15±0,1	32	38	38	12,8+0,5	8	28	4
	16*	32	12,8	16±0,1	32	38	38	12,8+0,7	8	28	4
	16*	39	12,8	16±0,1	39	42	42	12,8+0,7	8	32	4
	17	39	12,8	17±0,1	39	42	42	12,8+0,7	8	32	4
	18	39	12,8	18±0,1	39	42	42	12,8+0,7	8	32	4
	19*	39	12,8	19±0,1	39	42	42	12,8+0,7	8	32	4
	20	39	12,8	20±0,1	39	42	42	12,8+0,7	6	32	4
Type 2	24*	48	13,5	24±0,1	48	51	50	13,5+1	10	40	6
	25	48	13,5	25±0,1	48	51	50	13,5+1	10	40	6
	28	55	15	28±0,1	55	58	57	15+1	10	45	6
	30	55	15	30±0,1	55	58	57	15+1	10	45	6
	32	55	15	32±0,1	55	58	57	15+1	10	47	6
	35	61	16	35±0,1	61	64	63	16+1	10	52	7

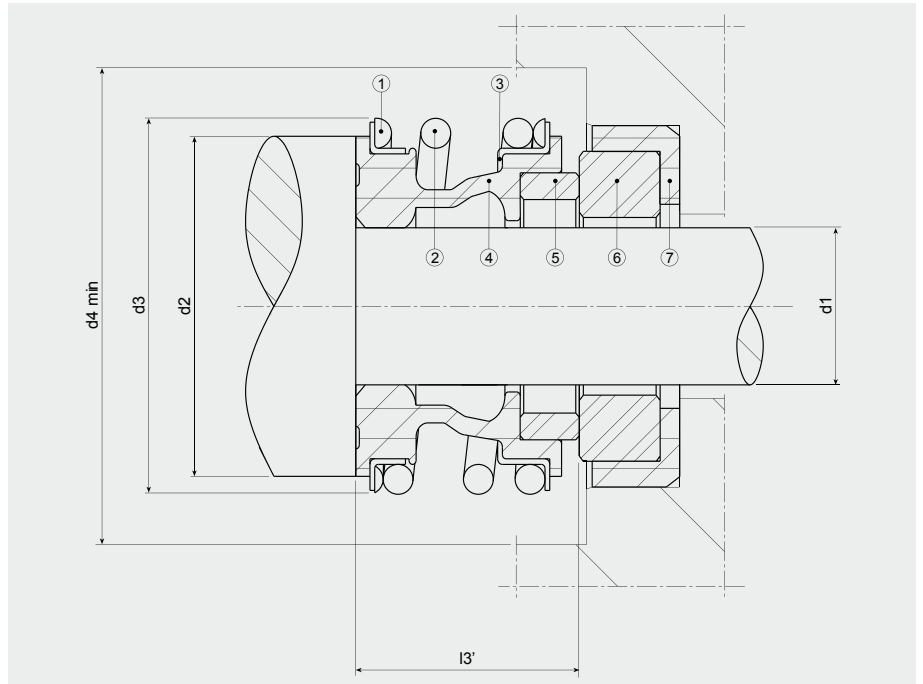
FG2



FG3

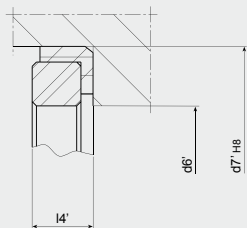


FG1

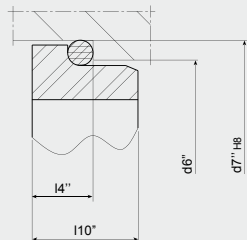


Stationary seats

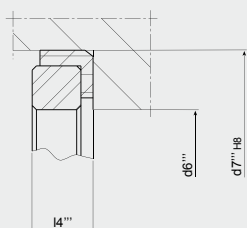
type 1



type 2



type 3



Tenuta singola - Senso di rotazione indipendente
Soffietto elastomero - Non bilanciata
La quota L (lunghezza di lavoro) si intende con la tenuta in posizione di lavoro (molla premuta)

Limiti operativi – Operational limits

P	12 bar
V	10 m/s
T	-30 +200°C

Componenti versione standard – Standard components

Descrizione Description	Materiali Materials				
1 Anello colletto Collar ring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
2 Molla Spring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
3 Anello ritegno Retainer ring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
4 Soffietto Bellows	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-
5 Anello di scivolo Slip ring	Carbon-Sic Carbon-Sic	B – B1	F	-	Q
6 Controfaccia Counterface	Allumina-Sic Alumina-Sic	V	Q	-	-
7 Guarnizione Gasket	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-

FG1-2-3

FG 1-2-3							Type1			Type2				Type3		
d1	d2	d3	d4	I3'	I3''	I3'''	d6' max	d7'	I4'	d6'' max	d7''	I4''	I10''	d6''' max	d7'''	I4'''
10	22,5	22,5	24	14,5	25,9	33,4	14	21	6,6	17	21	6,6	9	-	-	-
12	22,5	22	26	8,3	-	-	16	23	6,6	19	23	6,6	9	18	24	3,7
12	22,5	25,5	26	15	25,9	33,4	16	23	6,6	19	23	6,6	9	18	24	3,7
14	26,5	28,5	30	17	28,4	33,4	18	25	6,6	21	25	6,6	9	22	29,5	8
15	26,5	28,5	30	17	28,4	33,4	18	25	6,6	21	25	6,6	9	22	29,5	8
16	26,5	28,5	30	17	28,4	33,4	20	27	6,6	23	27	6,6	9	22	29,5	8
17	29	32	33	19,5	-	-	26	33	7,5	27	33	7,5	10	-	-	-
18	29	32	33	19,5	30	37,5	26	33	7,5	27	33	7,5	10	-	-	-
19	33	36	38	21,5	-	-	28	35	7,5	29	35	7,5	10	-	-	-
20	33	36	38	21,5	30	37,5	28	35	7,5	29	35	7,5	10	32	42	8
22	33	36	38	21,5	30	37,5	28	37	7,5	31	37	7,5	10,5	36	45	10
24	38	41	44	22,5	32,5	42,5	32	39	7,5	33	39	7,5	10,5	36	45	10
25	38	41	44	23	32,5	42,5	32	40	7,5	34	40	7,5	10,5	36	45	10
28	44	49	50	26,5	35	42,5	35	43	7,5	37	43	7,5	10,5	-	-	-
30	44	49	50	26,5	35	42,5	35	45	7,5	39	45	7,5	10,5	49	57	10
32	46	53,5	55	27,5	35	47,5	41	48	7,5	42	48	7,5	10,5	-	-	-
33	46	53,5	55	27,5	35	47,5	41	48	7,5	42	48	7,5	10,5	-	-	-
35	50	57	59	28,5	35	47,5	43	50	7,5	44	50	7,5	10,5	-	-	-
38	53	59	61	30	36	46	49	56	9	49	56	9	11,5	-	-	-
40	55	62	64	30	36	46	50	58	9	51	58	9	11,5	-	-	-
43*	58	65,5	67	30	36	51	54	61	9	54	61	9	11,5	-	-	-
45	60	68	70	30	36	51	56	63	9	56	63	9	11,5	-	-	-
48*	63	70,5	74	30,5	36	51	59	66	9	59	66	9	11,5	-	-	-
50	65	74	77	30,5	38	50,5	62	70	9,5	62	70	9,5	11,5	-	-	-
53*	70	78,5	81	33	36,5	59	65	73	11	65	73	11	14	-	-	-
55	72	81	83	35	36,5	59	67	75	11	67	75	11	14	-	-	-
58*	75	85,5	88	37	41,5	59	70	78	11	70	78	11	14	-	-	-
60	79	88,5	91	38	41,5	59	72	80	11	72	80	11	14	-	-	-
65	84	93,5	96	40	41,5	69	77	85	11	77	85	11	14	-	-	-
68*	88	96,5	100	40	41,2	68,7	81	90	11,3	81	90	11,3	14	-	-	-
70	90	99,5	103	40	48,7	68,7	84	92	11,3	83	92	11,3	14	-	-	-
75	105	105	109	40	-	-	-	-	-	88	97	11,3	14	-	-	-
80	94	110	115	40	-	-	96	105	12	-	-	-	-	-	-	-

NB:

Sulla serie FG la normativa DIN 29460 è rispettata solo in questi casi:

FG1 sulla sede della controfaccia

FG2 sulla sede della controfaccia + lunghezza assiale (I1k)

FG3 sulla sede della controfaccia + lunghezza assiale (I1n)

In tutte le tre tipologie la normativa NON E' rispettata sull'ingombro radiale della parte rotante (d3)

* Disponibile su commessa - Production on order

Tolleranze sull'ingombro assiale tenuta (I3) Seal axial clearance (I3) tolerances

d1≤12	±0,5
14≤d1≤18	±1
20≤d1≤25	±1,5
28≤d1≤70	±2

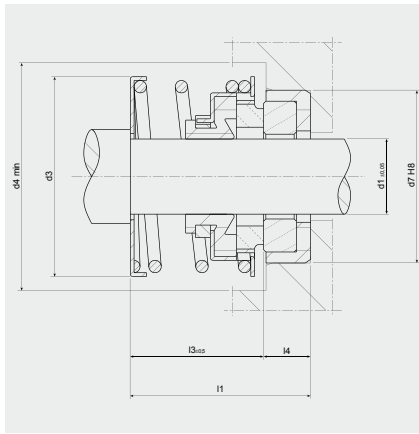


FG in inches

d1	d1inches	d2	d3	d4	I3	d7	I4
9,52*	3/8"	22	22,8	30	16,6	25,4	8
11,11*	7/16"	22	22,8	30	16,6	25,4	8
12,7*	1/2"	22	22,8	30	16,6	25,4	8
14,29	9/16"	26,5	28	30	17	31,75	10,3
15,87	5/8"	26,5	28	30	17	31,75	10,3
17,46*	11/16"	33	36	38	19,6	34,93	10,3
19,05*	3/4"	33	36	38	19,6	34,93	10,3
25,4	1"	38	41	54	20,63	41,26	11,1



FP/S type a - b



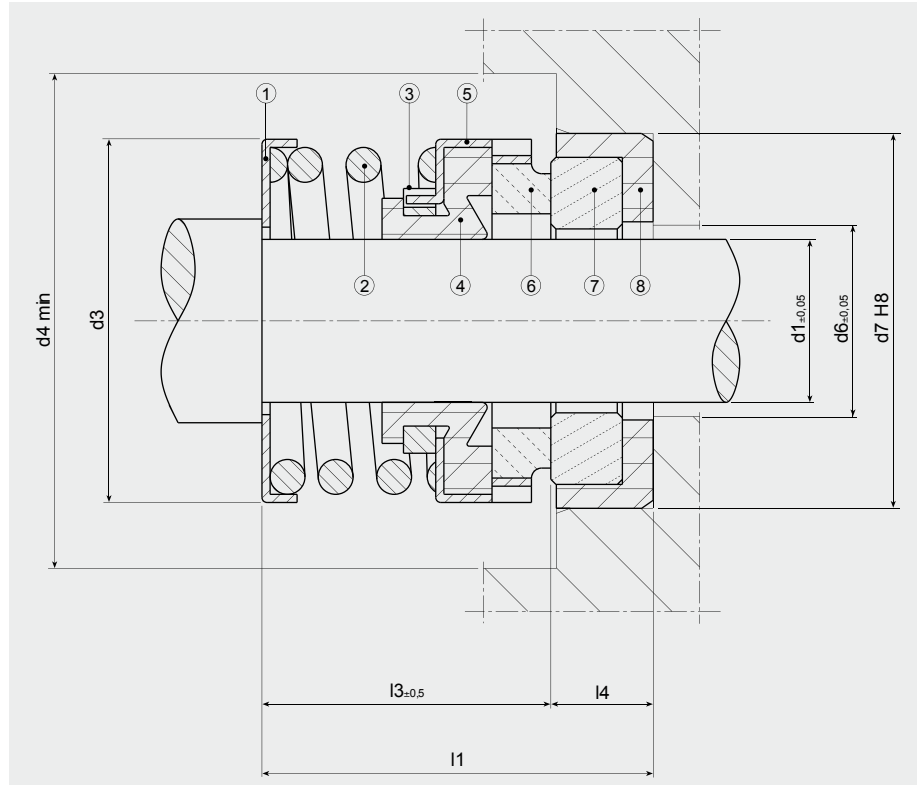
FP/S type a



FP/S type b



FP/D

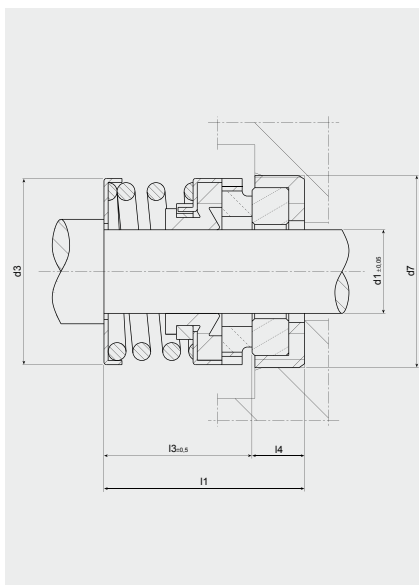


Tenuta singola - Senso di rotazione indipendente

Soffietto elastomero - Non bilanciata

La quota L (lunghezza di lavoro) si intende con la tenuta in posizione di lavoro (molla premuta)

FP/T3S



Limiti operativi – Operational limits

P	12 bar
V	15 m/s
T	-30 +200°C

Componenti versione standard – Standard components

Descrizione Description	Materiali Materials				
1 Anello poggiamolla Washer	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
2 Molla Spring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
3 Anello colletto Collar ring	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
4 Guarnizione Gasket	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-
5 Contenitore Box	Acciaio inox Stainless steel	G	F	-	-
6 Anello di scivolo Slip ring	Varie opzioni Various	B1 – B2	-	-	U – Q
7 Controfaccia Counterface	Varie opzioni Various	V	G – F1	U – Q	-
8 Guarnizione Gasket	Gomma Rubber	P – P1 P3 – P4	E	V	-

FP/D DIN.24960

DESIGNAZIONE			d1	d3	l3	d4	d7	l4	d6	l1
16	26	28	16	26	28	28	27	7	23	35
18	32	27,5	18	32	27,5	34	33	10	27	37,5
20	34	27,5	20	34	27,5	36	35	10	29	37,5
22	36	27,5	22	36	27,5	38	37	10	31	37,5
24	38	30	24	38	30	40	39	10	33	40
25	39	30	25	39	30	41	40	10	34	40
28	42	32,5	28	42	32,5	44	43	10	37	42,5
30	44	32,5	30	44	32,5	46	45	10	39	42,5
32	46	32,5	32	46	32,5	49	48	10	42	42,5
33	46	32,5	32	46	32,5	50	49	10	42	42,5
35	49	32,5	35	49	32,5	51	50	10	44	42,5
38	54	33,5	38	54	33,5	58	56	11,5	49	45
40	56	33,5	40	56	33,5	60	58	11,5	51	45
43	59	33,5	43	59	33,5	63	61	11,5	54	45
45	61	33,5	45	61	33,5	65	63	11,5	56	45
48	64	33,5	48	64	33,5	68	66	11,5	59	45
50	66	36	50	66	36	70	70	11,5	62	47,5
55	71	36	55	71	36	75	75	11,5	67	47,5

FP/S type a

DESIGNAZIONE	d1	d3	l3	d4	d7	l4	l1
FP/14a	14	31	13	33	29,5	8	21
FP/15a	15	31	13	33	29,5	8	21
FP/16a	16	31	16,5	33	29,5	8	24,5

FP/S type b

DESIGNAZIONE	d1	d3	l3	d4	d7	l4	l1
FP/10	10	22	16,5	30	23	8	24,5
FP/11	11	22	16,3	30	30	6	24
FP/12comp	12	22	15	26	26	5,5	20,5
FP/12	12	22	18	26	26	5,5	23,5

FP/T3S

d1mm	d1inches	d3	l3	d7	l4	l1
9,53	3/8"	20,63	20,65	22,23	7,93	28,58
12,7	1/2"	23,8	20,65	25,4	7,93	28,58
15,88	5/8"	26,97	19,86	31,75	10,29	30,15
19,05	3/4"	30,15	19,86	34,93	10,29	30,15
22,23	7/8"	33,33	23,81	38,1	10,29	34,1
25,4	1"	42,85	25,4	41,26	11,1	36,5
28,58	1 1/8"	46,03	26,97	44,45	11,1	38,07
31,75	1 1/4"	49,2	26,97	47,63	11,1	38,07
34,93	1 3/8"	52,38	28,58	50,8	11,1	39,68
38,1	1 1/2"	55,55	28,58	53,98	11,1	39,68
41,28	1 5/8"	63,5	34,93	60,33	12,7	47,63
44,45	1 3/4"	66,68	34,93	63,5	12,7	47,63
47,63	1 7/8"	69,85	38,1	66,68	12,7	50,8
50,8	2"	73,03	38,1	69,85	12,7	50,8



Tolleranza sugli alberi sulle sedi Shaft and housing tolerance

Vengono riportati sulla tabella seguente i valori relativi alle tolleranze riguardanti alberi e fori, in contatto con “O” ring, in funzione dei rispettivi diametri.

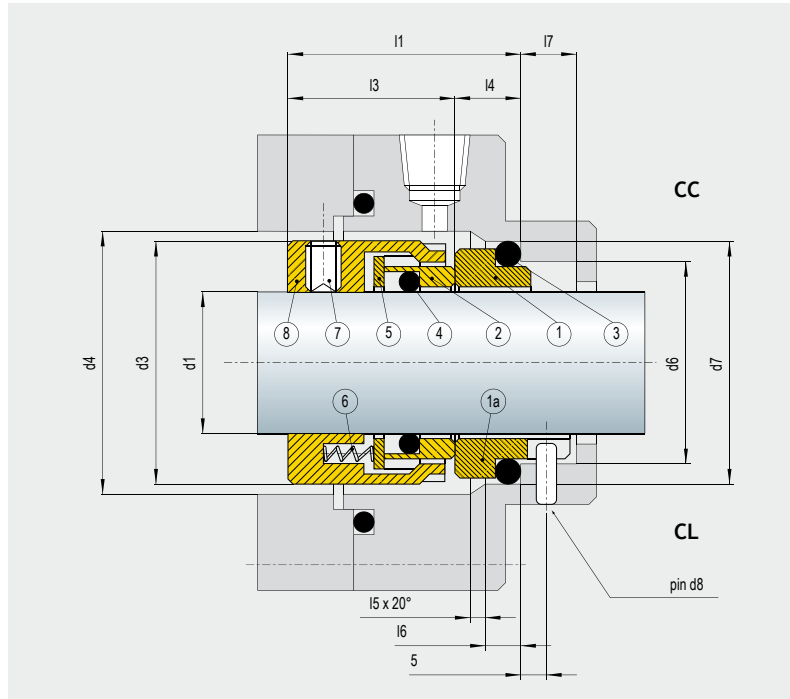
The tolerance values for shafts and holes in contact with “O” Ring, listed according to respective diameter, are indicated below.

Tolleranza in μm on - Tolerance in μm on			
(mm)	d1	d6	d7
$\varnothing \leq 6$	0	+75	+18
	-8	0	0
$6 < \varnothing \leq 10$	0	+90	+22
	-9	0	0
$10 < \varnothing \leq 18$	0	+110	+27
	-11	0	0
$18 < \varnothing \leq 30$	0	+130	+31
	-13	0	0
$30 < \varnothing \leq 50$	0	+160	+46
	-16	0	0
$50 < \varnothing \leq 80$	0	+190	+49
	-19	0	0
$80 < \varnothing \leq 120$			+54
			0

Tenute Meccaniche Industriali per utilizzi medi e gravosi *Mechanical seals for medium-hi duty*

Series:

DR1-S	32
DR2-S	34
DR3-S	36
DR1-D	38
DRM1-S	40
DPS	42
ES	44
ED	46
FS	48
DRA	50
MCS/MCD	52
DRB	54

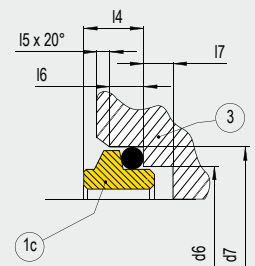


Characteristics DR1-S

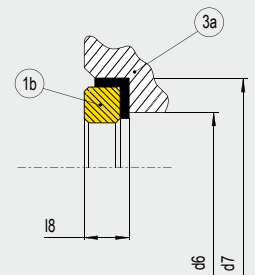
- Single seal
- Unbalanced/Balanced
- Independent on direction of rotation
- Pressure to Vacuum /16 bar
- Temperature -20/+200°C
- Speed 20m/s max
- To DIN 24960/EN 12756

1	Stationary ring type 1cc.	3a	Stationary ring Gasket
1a	Stationary ring type 1cl.	4	Rotating ring O-ring
1b	Stationary ring type 2	5	Thrust ring
1c	Stationary ring type 1cc./cl. graphite	6	Springs
2	Rotating ring	7	Grubscrew
3	Stationary o-ring	8	Seal body

Stationary seats

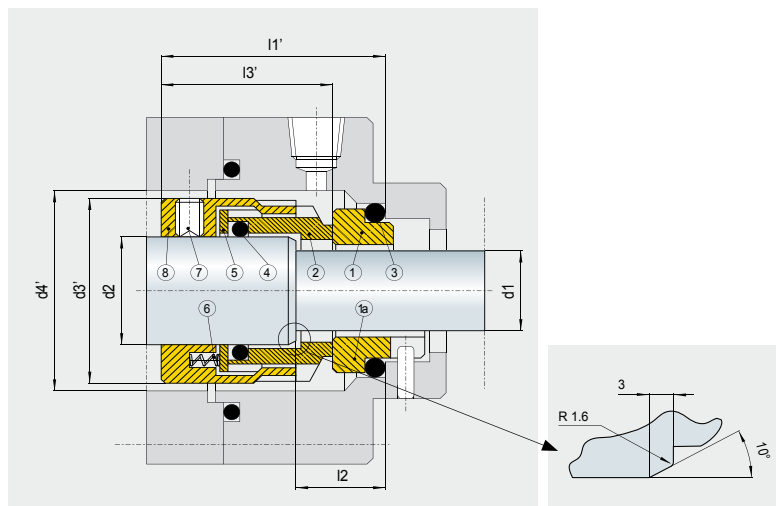


CS type



LE type

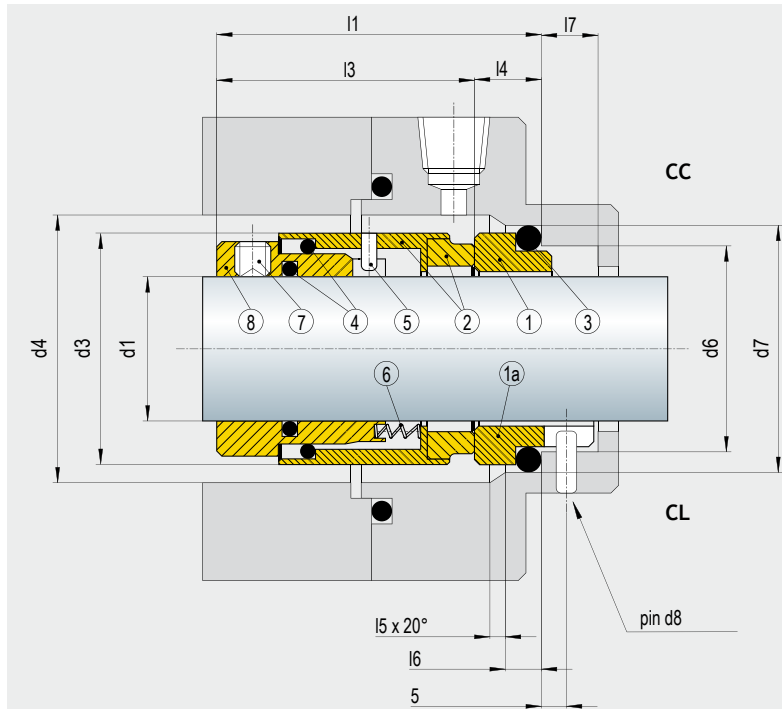




DR1-HS

Single seal
Balanced
Independent on direction of rotation
Pressure to Vacuum/40 bar
Temperature -20/+200° C
Speed 20m/s max
To DIN 24960/EN 12756

d1	d2	d3	d3'	d4 min	d4' min	d6 H11	d7 H8	d8 SPINA	l1 ± 0,5	l1' ± 0,5	l3 ± 0,5	l3' ± 0,5	l4	l5	l6	l7	l2 ± 0,5	l8 serie FG	l8 serie FP
14	18	24	32	26	34	21	25	3	35	42,5	26,5	34	8,5	1,5	4	8,5	18	6,6	-
16	20	26	34	28	36	23	27	3	35	42,5	26,5	34	8,5	1,5	4	8,5	18	6,6	7
18	22	32	36	34	38	27	33	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
20	24	34	38	36	40	29	35	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
22	26	36	40	38	42	31	37	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
24	28	38	42	40	44	33	39	3	40	47,5	30	37,5	10	2	5	9	20	7,5	10
25	30	39	44	41	46	34	40	3	40	47,5	30	37,5	10	2	5	9	20	7,5	10
28	33	42	47	44	49	37	43	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
30	35	44	49	46	51	39	45	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
32	38	46	54	48	58	42	48	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
33	38	47	54	49	58	42	48	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
35	40	49	56	51	60	44	50	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
38	43	54	59	58	63	49	56	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	10
40	45	56	61	60	65	51	58	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
43	48	59	64	63	68	54	61	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
45	50	61	66	65	70	56	63	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
48	53	64	69	68	73	59	66	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
50	55	66	71	70	75	62	70	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	9,5	11,5
53	58	69	78	73	83	65	73	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	11	11,5
55	60	71	80	75	85	67	75	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	11	11,5
58	63	78	83	83	88	70	78	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
60	65	80	85	85	90	72	80	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
63	68	83	88	88	93	75	83	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
65	70	85	90	90	95	77	85	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
68	-	88	-	93	-	81	90	4	52,5	-	39,5	0	13	2,5	7	9	28	11,3	-
70	75	90	99	95	104	83	92	4	60	70	45	55	15	2,5	7	9	28	11,3	-
75	80	99	104	104	109	88	97	4	60	70	45	55	15	2,5	7	9	28	11,3	-
80	85	104	109	109	114	95	105	4	60	70	44	54,5	16	3	7	9	28	-	-
85	90	109	114	114	119	100	110	4	60	75	44	59,5	16	3	7	9	28	-	-
90	95	114	119	119	124	105	115	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-
95	100	119	124	124	129	110	120	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-
100	105	124	129	129	134	115	125	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-

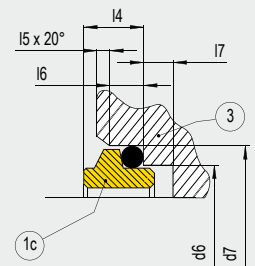


Characteristics

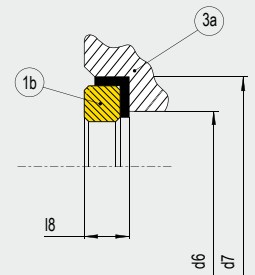
- Single seal
- Balanced
- Independent on direction of rotation
- Pressure to Vacuum / 25 bar
- Temperature -20/+200°C
- Speed 20m/s max
- To DIN 24960/EN 12756

1	Stationary ring type 1cc.	3a	Stationary ring Gasket
1a	Stationary ring type 1cl.	4	Rotating ring O-ring
1b	Stationary ring type 2	5	Anti rotation pin
1c	Stationary ring type 1cc./cl. graphite	6	Springs
2	Rotating ring	7	Grubscrew
3	Stationary o-ring	8	Seal body

Stationary seats



CS type

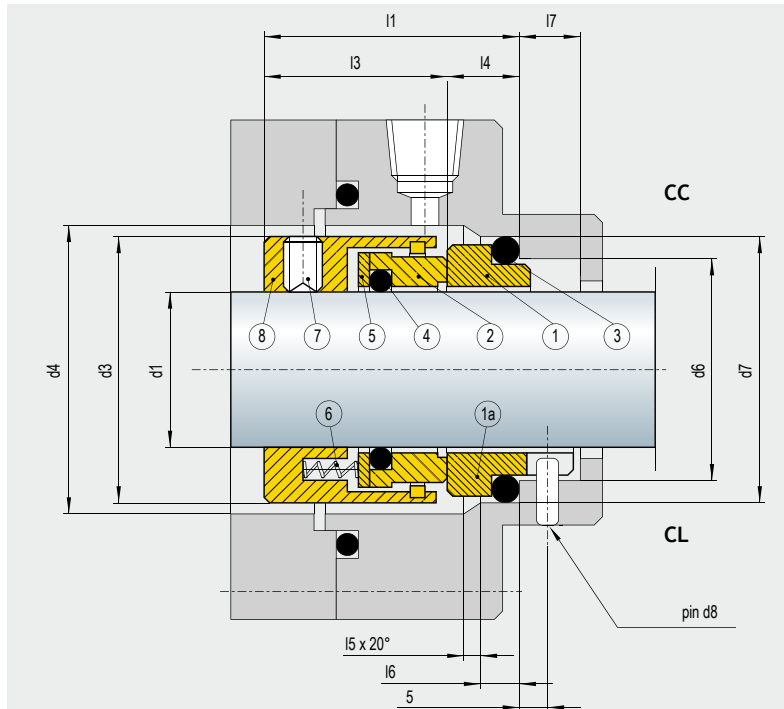


LE type





d1	d2	d3	d3'	d4 min	d4' min	d6 H11	d7 H8	d8 SPINA	I1 ± 0,5	I1' ± 0,5	I3 ± 0,5	I3' ± 0,5	I4	I5	I6	I7	I2 ± 0,5	I8 serie FG	I8 serie FP
14	18	24	32	26	34	21	25	3	35	42,5	26,5	34	8,5	1,5	4	8,5	18	6,6	-
16	20	26	34	28	36	23	27	3	35	42,5	26,5	34	8,5	1,5	4	8,5	18	6,6	7
18	22	32	36	34	38	27	33	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
20	24	34	38	36	40	29	35	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
22	26	36	40	38	42	31	37	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
24	28	38	42	40	44	33	39	3	40	47,5	30	37,5	10	2	5	9	20	7,5	10
25	30	39	44	41	46	34	40	3	40	47,5	30	37,5	10	2	5	9	20	7,5	10
28	33	42	47	44	49	37	43	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
30	35	44	49	46	51	39	45	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
32	38	46	54	48	58	42	48	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
33	38	47	54	49	58	42	48	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
35	40	49	56	51	60	44	50	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
38	43	54	59	58	63	49	56	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	10
40	45	56	61	60	65	51	58	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
43	48	59	64	63	68	54	61	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
45	50	61	66	65	70	56	63	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
48	53	64	69	68	73	59	66	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
50	55	66	71	70	75	62	70	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	9,5	11,5
53	58	69	78	73	83	65	73	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	11	11,5
55	60	71	80	75	85	67	75	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	11	11,5
58	63	78	83	83	88	70	78	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
60	65	80	85	85	90	72	80	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
63	68	83	88	88	93	75	83	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
65	70	85	90	90	95	77	85	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
68	-	88	-	93	-	81	90	4	52,5	-	39,5	0	13	2,5	7	9	28	11,3	-
70	75	90	99	95	104	83	92	4	60	70	45	55	15	2,5	7	9	28	11,3	-
75	80	99	104	104	109	88	97	4	60	70	45	55	15	2,5	7	9	28	11,3	-
80	85	104	109	109	114	95	105	4	60	70	44	54,5	16	3	7	9	28	-	-
85	90	109	114	114	119	100	110	4	60	75	44	59,5	16	3	7	9	28	-	-
90	95	114	119	119	124	105	115	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-
95	100	119	124	124	129	110	120	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-
100	105	124	129	129	134	115	125	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-

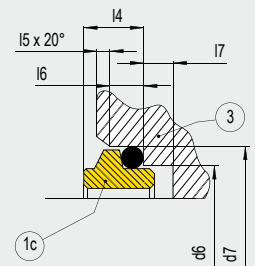


Characteristics DR3-S

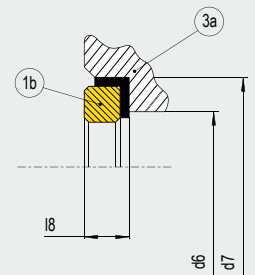
- Single seal multiple spring
- Unbalanced
- Independent on direction of rotation
- Pressure to Vacuum / 16 bar
- Temperature -20/+200°C
- Speed 20-22m/s max
- To DIN 24960/EN 12756

1	Stationary ring type 1cc.	3a	Stationary ring Gasket
1a	Stationary ring type 1cl.	4	Rotating ring O-ring
1b	Stationary ring type 2	5	Thrust ring
1c	Stationary ring type 1cc./cl.	6	Springs
2	Rotating ring	7	Grubscrew
3	Stationary o-ring	8	Seal body

Stationary seats



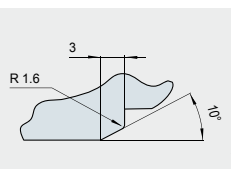
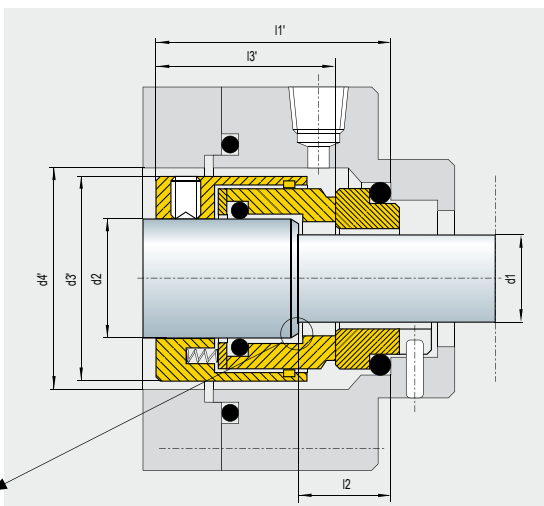
CS type

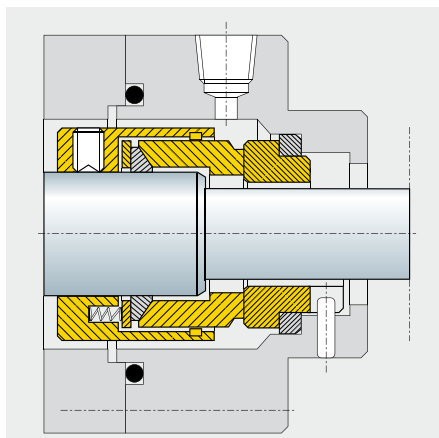


LE type

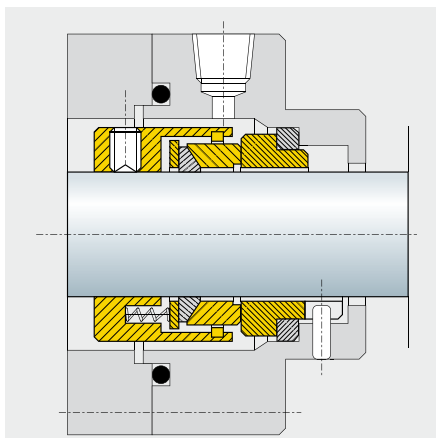
DR3-HS

Single seal
Balanced
Independent on direction
of rotation
Pressure to Vacuum/60 bar
Temperature -20/+200°C
Speed 22m/s max
To DIN 24960/EN 12756

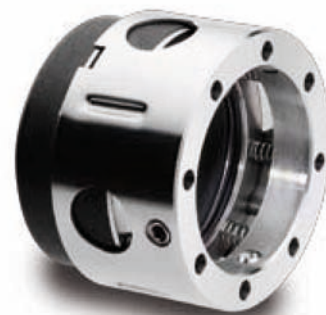


**DR3-HSC**

Single seal
Balanced
Secondary seals PTFE
Independent on direction of rotation
Pressure to Vacuum/60 bar
Temperature -100/+250 °C
Speed 22m/s max
To DIN 24960/EN 12756

**DR3-SC**

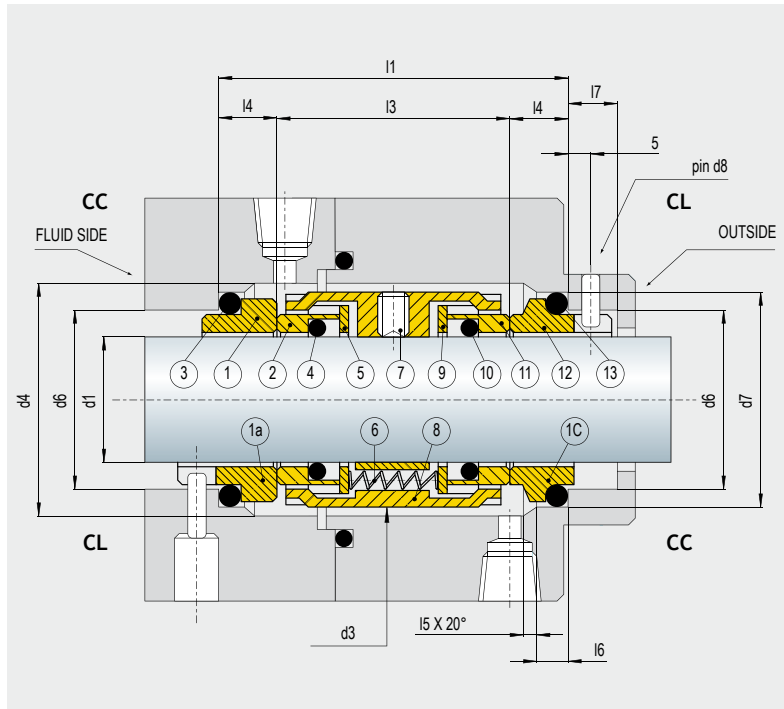
Single seal
Unbalanced
Secondary seals PTFE
Independent on direction of rotation
Pressure to Vacuum/17 bar
Temperature -100/+250 °C
Speed 22m/s max
To DIN 24960/EN 12756



d1	d2	d3	d3'	d4 min	d4' min	d6 H11	d7 H8	d8 SPINA	I1 ± 0,5	I1' ± 0,5	I3 ± 0,5	I3' ± 0,5	I4	I5	I6	I7	I2 ± 0,5	I8 serie FG	I8 serie FP
14	18	24	32	26	34	21	25	3	35	42,5	26,5	34	8,5	1,5	4	8,5	18	6,6	-
16	20	26	34	28	36	23	27	3	35	42,5	26,5	34	8,5	1,5	4	8,5	18	6,6	7
18	22	32	36	34	38	27	33	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
20	24	34	38	36	40	29	35	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
22	26	36	40	38	42	31	37	3	37,5	45	27,5	35	10	2	5	9	20	7,5	10
24	28	38	42	40	44	33	39	3	40	47,5	30	37,5	10	2	5	9	20	7,5	10
25	30	39	44	41	46	34	40	3	40	47,5	30	37,5	10	2	5	9	20	7,5	10
28	33	42	47	44	49	37	43	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
30	35	44	49	46	51	39	45	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
32	38	46	54	48	58	42	48	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
33	38	47	54	49	58	42	48	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
35	40	49	56	51	60	44	50	3	42,5	50	32,5	40	10	2	5	9	20	7,5	10
38	43	54	59	58	63	49	56	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	10
40	45	56	61	60	65	51	58	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
43	48	59	64	63	68	54	61	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
45	50	61	66	65	70	56	63	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
48	53	64	69	68	73	59	66	4	45	52,5	34	41,5	11	2	6	9	23	9	11,5
50	55	66	71	70	75	62	70	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	9,5	11,5
53	58	69	78	73	83	65	73	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	11	11,5
55	60	71	80	75	85	67	75	4	47,5	57,5	34,5	44,5	13	2,5	6	9	25	11	11,5
58	63	78	83	83	88	70	78	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
60	65	80	85	85	90	72	80	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
63	68	83	88	88	93	75	83	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
65	70	85	90	90	95	77	85	4	52,5	62,5	39,5	49,5	13	2,5	6	9	25	11	-
68	-	88	-	93	-	81	90	4	52,5	-	39,5	0	13	2,5	7	9	28	11,3	-
70	75	90	99	95	104	83	92	4	60	70	45	55	15	2,5	7	9	28	11,3	-
75	80	99	104	104	109	88	97	4	60	70	45	55	15	2,5	7	9	28	11,3	-
80	85	104	109	109	114	95	105	4	60	70	44	54,5	16	3	7	9	28	-	-
85	90	109	114	114	119	100	110	4	60	75	44	59,5	16	3	7	9	28	-	-
90	95	114	119	119	124	105	115	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-
95	100	119	124	124	129	110	120	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-
100	105	124	129	129	134	115	125	4	65	75	49	59,5	16	3	7	9	28	-	-



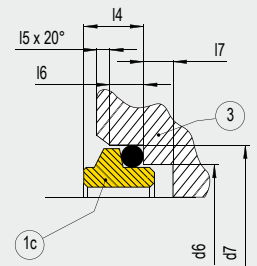
DR1-D



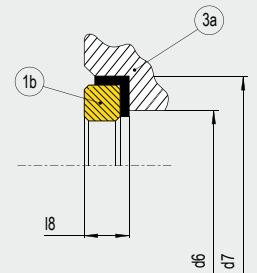
Characteristics DR1-D

- Double seal multiple spring
- Unbalanced
- Independent on direction of rotation
- Pressure to Vacuum / 16 bar
- Temperature -20/+200°C
- Speed 20m/s max
- To DIN 24960/EN 12756

Stationary seats



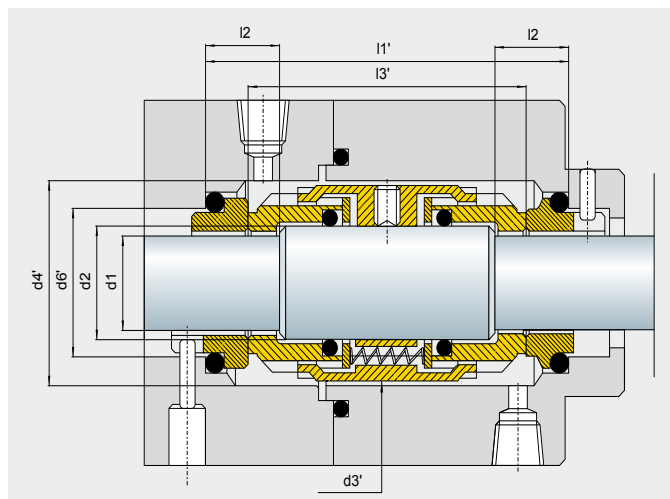
CS type



LE type

1	Stationary ring type 1cc.	4	Rotating ring o-ring	11	Rotating ring
1a	Stationary ring type 1cl.	5	Thrust ring	12	Stationary ring type 1 cl.graphite
1b	Stationary ring type 2	6	Springs	13	Stationary o-ring
1c	Stationary ring type 1cc./cl.	7	Grubscrew	1b	Stationary ring type 2
2	Rotating ring	8	Seal body	1c	Stationary ring type 1 cc.graphite
3	Stationary o-ring	9	Thrust ring	3a	Stationary ring gasket
3a	Stationary ring Gasket	10	Rotating ring o-ring		

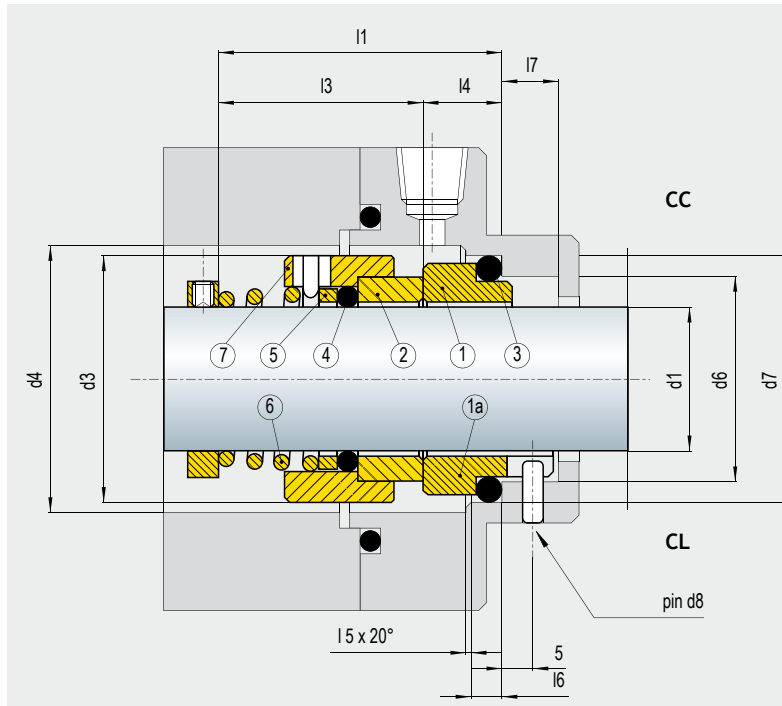




DR1-HD

Double seal multiple spring
 Balanced
 Independent on direction of rotation
 Pressure to Vacuum/40 bar
 Temperature -20/+200° C
 Speed 20m/s max
 To DIN 24960/EN 12756

d1	d2	d3	d3'	d4 min	d4' min	d6 H11	d7 H8	d8 SPINA	l1 ± 0,5	l1' ± 0,5	l3 ± 0,5	l3' ± 0,5	l4	l5	l6	l7	l2' ± 0,5	l8 serie FG	l8 serie FP
14	18	24	32	26	34	21	25	3	61	73	44	56	8,5	1,5	4	8,5	18	6,6	-
16	20	26	34	28	36	23	27	3	61	73	44	56	8,5	1,5	4	8,5	18	6,6	7
18	22	32	36	34	38	27	33	3	61	76	41	56	10	2	5	9	20	7,5	10
20	24	34	38	36	40	29	35	3	61	76	41	56	10	2	5	9	20	7,5	10
22	26	36	40	38	42	31	37	3	61	76	41	56	10	2	5	9	20	7,5	10
24	28	38	42	40	44	33	39	3	61	77	41	57	10	2	5	9	20	7,5	10
25	30	39	44	41	46	34	40	3	61	77	41	57	10	2	5	9	20	7,5	10
28	33	42	47	44	49	37	43	3	62	77	42	57	10	2	5	9	20	7,5	10
30	35	44	49	46	51	39	45	3	62	77	42	57	10	2	5	9	20	7,5	10
32	38	46	54	48	58	42	48	3	62	79	42	59	10	2	5	9	20	7,5	10
33	38	47	54	49	58	42	48	3	62	79	42	59	10	2	5	9	20	7,5	10
35	40	49	56	51	60	44	50	3	62	80	42	60	10	2	5	9	20	7,5	10
38	43	54	59	58	63	49	56	4	69	85	47	63	11	2	6	9	23	9	10
40	45	56	61	60	65	51	58	4	70	85	48	63	11	2	6	9	23	9	11,5
43	48	59	64	63	68	54	61	4	70	85	48	63	11	2	6	9	23	9	11,5
45	50	61	66	65	70	56	63	4	70	84	48	62	11	2	6	9	23	9	11,5
48	53	64	69	68	73	59	66	4	70	84	48	62	11	2	6	9	23	9	11,5
50	55	66	71	70	75	62	70	4	73	93	47	67	13	2,5	6	9	25	9,5	11,5
53	58	69	78	73	83	65	73	4	73	97	47	71	13	2,5	6	9	25	11	11,5
55	60	71	80	75	85	67	75	4	73	97	47	71	13	2,5	6	9	25	11	11,5
58	63	78	83	83	88	70	78	4	86	104	60	78	13	2,5	6	9	25	11	-
60	65	80	85	85	90	72	80	4	86	104	60	78	13	2,5	6	9	25	11	-
63	68	83	88	88	93	75	83	4	85	109	59	83	13	2,5	6	9	25	11	-
65	70	85	90	90	95	77	85	4	85	98	59	72	13	2,5	6	9	25	11	-
68	-	88	-	93	-	81	90	4	-	-	-	-	-	2,5	7	9	28	11,3	-
70	75	90	99	95	104	83	92	4	92	112,5	62	82,5	15	2,5	7	9	28	11,3	-
75	80	99	104	104	109	88	97	4	92	112,5	62	82,5	15	2,5	7	9	28	11,3	-
80	85	104	109	109	114	95	105	4	92,5	112,5	60,5	81,5	16	3	7	9	28	-	-
85	90	109	114	114	119	100	110	4	92,5	112,5	60,5	81,5	16	3	7	9	28	-	-
90	95	114	119	119	124	105	115	4	92,5	112,5	60,5	81,5	16	3	7	9	28	-	-
95	100	119	124	124	129	110	120	4	90,5	110,5	58,5	79,5	16	3	7	9	28	-	-
100	105	124	129	129	134	115	125	4	90,5	110,5	58,5	79,5	16	3	7	9	28	-	-

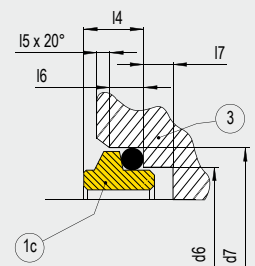


Characteristics DRM1-S

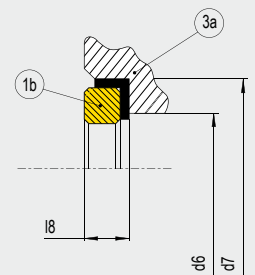
- Single seal conical spring
- Unbalanced
- Dependent on direction of rotation
- Pressure to Vacuum / 12 bar
- Temperature -20/+200°C
- Speed 15m/s max

1	Stationary ring type 1cc.	3a	Stationary ring Gasket
1a	Stationary ring type 1cl.	4	Rotating ring o-ring
1b	Stationary ring type 2	5	Washer
1c	Stationary ring type 1cc./cl.	6	Springs
2	Rotating ring	7	Seal body
3	Stationary o-ring		

Stationary seats

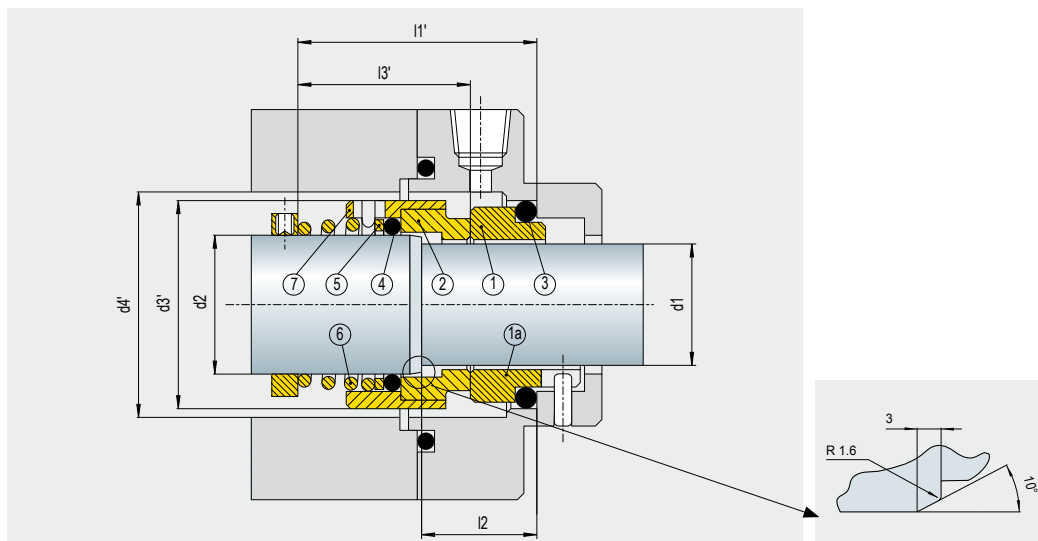


CS type



LE type

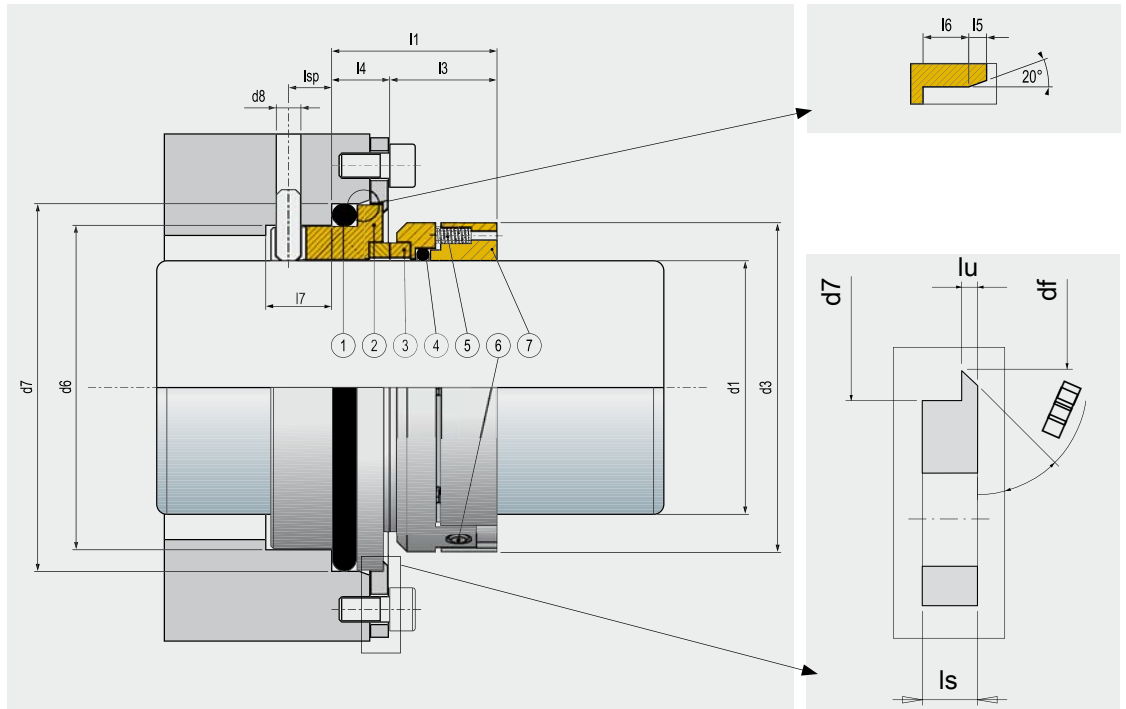




DRM1-HS

Single seal conical spring
 Balanced
 Secondary seals PTFE
 Dependent on direction of rotation
 Pressure to Vacuum/25 bar
 Temperature -20/+250° C
 Speed 15m/s max

d1	d2	d3	d3'	d4 min	d4' min	d6 H11	d7 H8	d8 SPINA	l1 ± 0,5	l1' ± 0,5	l3 ± 0,5	l3' ± 0,5	l4	l5	l6	l7	l8 serie FG	l8 serie FP
14	18	24	32	26	34	21	25	3	26,5	39,5	18	31	8,5	1,5	4	8,5	6,6	-
16	20	26	34	28	36	23	27	3	28	41	19,5	32,5	8,5	1,5	4	8,5	6,6	7
18	22	32	36	34	38	27	33	3	31	44	21	34	10	2	5	9	7,5	10
20	24	34	38	36	40	29	35	3	33,5	44	23,5	34	10	2	5	9	7,5	10
22	26	36	40	38	42	31	37	3	33	44	23	34	10	2	5	9	7,5	10
24	28	38	42	40	44	33	39	3	35	44	25	34	10	2	5	9	7,5	10
25	30	39	44	41	46	34	40	3	38	45	28	35	10	2	5	9	7,5	10
28	33	42	47	44	49	37	43	3	38	47	28	37	10	2	5	9	7,5	10
30	35	44	49	46	51	39	45	3	38	47	28	37	10	2	5	9	7,5	10
32	38	46	54	48	58	42	48	3	40	51	30	41	10	2	5	9	7,5	10
33	38	47	54	49	58	42	48	3	40	51	30	41	10	2	5	9	7,5	10
35	40	49	56	51	60	44	50	3	40	55	30	45	10	2	5	9	7,5	10
38	43	54	59	58	63	49	56	4	47,5	60	36,5	49	11	2	6	9	9	10
40	45	56	61	60	65	51	58	4	50	62	39	51	11	2	6	9	9	11,5
43	48	59	64	63	68	54	61	4	52,5	65	41,5	54	11	2	6	9	9	11,5
45	50	61	66	65	70	56	63	4	53,5	69	42,5	58	11	2	6	9	9	11,5
48	53	64	69	68	73	59	66	4	60	69	49	58	11	2	6	9	9	11,5
50	55	66	71	70	75	62	70	4	60	73	47	60	13	2,5	6	9	9,5	11,5
53	58	69	78	73	83	65	73	4	62	75	49	62	13	2,5	6	9	11	11,5
55	60	71	80	75	85	67	75	4	64	75	51	62	13	2,5	6	9	11	11,5
58	63	78	83	83	88	70	78	4	70	75	57	62	13	2,5	6	9	11	-
60	65	80	85	85	90	72	80	4	70	75	57	62	13	2,5	6	9	11	-
63	68	83	88	88	93	75	83	4	70	75	57	62	13	2,5	6	9	11	-
65	70	85	90	90	95	77	85	4	70	76	57	63	13	2,5	6	9	11	-
68	-	88	-	93	-	81	90	4	73	-	60	-	13	2,5	7	9	11,3	-
70	75	90	99	95	104	83	92	4	75	81	60	66	15	2,5	7	9	11,3	-
75	80	99	104	104	109	88	97	4	80	86	65	71	15	2,5	7	9	11,3	-
80	85	104	109	109	114	95	105	4	80	86	64	70	16	3	7	9	-	-
85	90	109	114	114	119	100	110	4	80	86	64	70	16	3	7	9	-	-
90	95	114	119	119	124	105	115	4	85	91	69	75	16	3	7	9	-	-
95	100	119	124	124	129	110	120	4	85	91	69	75	16	3	7	9	-	-
100	105	124	129	129	134	115	125	4	85	91	69	75	16	3	7	9	-	-



Characteristics

- Single seal single or multiple springs
- Independent on direction of rotation
- Pressure to Vacuum / 12 bar
- Temperature -35/+180° C
- Speed 15m/s max

1	O-ring
2	Stationary ring
3	Rotating ring
4	O-ring
5	Springs
6	Grubscrew
7	Seal body





DPS														DPS-DIN															
d1	d6	d7	d3	l1	l3	l4	l6	l5	d8	l7	df	ls	lu	lsp	d1	d6	d7	d3	l1	l3	l4	l6	l5	d8	l7	df	ls	lu	lsp
20	25	30,9	32	27,1	19,1	8	3,7	1,3	3	8,5	28	2	0,5	4,5	20	29	35	32	29,1	19,1	10	5	2	3	9	31	2,5	0,6	5
22	30	35,4	35	27,1	19,1	8	3,7	1,8	3,5	8,5	33	2	0,5	5	22	31	37	35	29,1	19,1	10	5	2	3	9	33	2,5	0,6	5
23	30	35,4	37	27,1	19,1	8	3,7	1,8	3,5	8,5	33	2	0,5	5	24	33	39	37	29,1	19,1	10	5	2	3	9	35	2,5	0,6	5
24	30	35,4	37	27,1	19,1	8	3,7	1,8	3,5	8,5	33	2	0,5	5	25	34	40	37	29,1	19,1	10	5	2	3	9	36	2,5	0,6	5
25	33	38,2	41	27,6	19,1	8,5	3,7	1,8	4	9,1	36	2,5	0,5	5	28	37	43	41	29,1	19,1	10	5	2	3	9	39	2,5	0,6	5
28	38	43,3	41	28,1	19,1	9	3,7	1,8	4	9,6	41,8	3	0,5	6	30	39	45	43	29,1	19,1	10	5	2	3	9	41	2,5	0,6	5
32	38	43,3	47	28,1	19,1	9	3,7	1,8	4	9,6	41,8	3	0,5	6	32	42	48	47	29,1	19,1	10	5	2	3	9	44	2,5	0,6	5
33	45	53,5	48	30,6	19,1	11,5	5,4	2,1	5	12	49	3	0,5	7,5	33	42	48	48	29,1	19,1	10	5	2	3	9	44	2,5	0,6	5
35	45	53,5	49	30,6	19,1	11,5	5,4	2,1	5	12	49	3	0,5	7,5	35	44	50	49	29,1	19,1	10	5	2	3	9	46	2,5	0,6	5
38	52	60,5	53	32,6	21,1	11,5	5,4	2,1	5	12	56	3	0,5	7,5	38	49	56	53	34,1	21,1	13	6	2	4	9	52	4,2	0,6	5
40	52	60,5	55	32,6	21,1	11,5	5,4	2,1	5	12	56	3	0,5	7,5	40	51	58	55	34,1	21,1	13	6	2	4	9	54	4,2	0,6	5
43	52	60,5	60	32,6	21,1	11,5	5,4	2,1	5	12	56	3	0,5	7,5	43	54	61	60	34,1	21,1	13	6	2	4	9	57	4,2	0,6	5
45	57	65,5	60	32,6	21,1	11,5	5,4	2,1	5	13	61	3	0,5	8,5	45	56	63	60	34,1	21,1	13	6	2	4	9	59	4,2	0,6	5
48	57	65,5	65	32,6	21,1	11,5	5,4	2,1	5	13	61	3	0,5	8,5	48	59	66	65	34,1	21,1	13	6	2	4	9	62	4,8	0,6	5
50	64	72,5	65	32,6	21,1	11,5	5,4	2,1	5	13	68,5	3,5	1	8,5	50	62	70	65	35,1	21,1	14	6	2,5	4	9	66	4,8	0,7	5
55	64	72,5	74	33,6	22,1	11,5	5,4	2,1	5	13	68,5	3,5	1	8,5	53	65	73	74	36,1	22,1	14	6	2,5	4	9	69	4,8	0,7	5
60	72	79,3	79	37,3	25,8	11,5	5,4	2,1	5	13,5	76	3,5	1	8,5	55	67	75	74	36,1	22,1	14	6	2,5	4	9	71	4,8	0,7	5
65	77	84,5	87	37,3	25,8	11,5	5,4	2,1	5	13,5	80,5	3,5	1	8,5	58	70	78	79	39,8	25,8	14	6	2,5	4	9	74	4,8	0,7	5
70	82	89,5	93	37,3	25,8	11,5	5,4	2,1	5	13,5	86,5	4	1,5	8,5	60	72	80	79	39,8	25,8	14	6	2,5	4	9	76	4,8	0,7	5
75	87	94,5	98	37,3	25,8	11,5	5,4	2,1	5	13,5	91,5	4	1,5	8,5	63	75	83	87	39,8	25,8	14	6	2,5	4	9	79	4,8	0,7	5
80	92	99,5	104	37,3	25,8	11,5	5,4	2,1	5	13,5	96,5	4	1,5	8,5	65	77	85	87	39,8	25,8	14	6	2,5	4	9	81	4,8	0,7	5
85	98	105,5	108	39,3	25,8	13,5	5,4	2,6	5	13,5	101,5	5	1,5	8,5	68	81	90	93	41,8	25,8	16	7	2,5	4	9	86	5,5	0,7	5
90	105	111,5	113	39,3	25,8	13,5	5,4	2,6	5	13,5	106,5	5	1,5	8,5	70	83	92	93	41,8	25,8	16	7	2,5	4	9	88	5,5	0,7	5
95	110	116,5	118	39,3	25,8	13,5	5,4	2,6	5	13,5	111,5	5	1,5	8,5	75	88	97	98	41,8	25,8	16	7	2,5	4	9	93	5,5	0,7	5
100	114	119,5	123	39,3	25,8	13,5	5,4	2,6	5	13,5	119,5	5	1,5	8,5	80	95	105	104	43,8	25,8	18	7	3	4	9	101	7	0,8	5
															85	100	110	108	43,8	25,8	18	7	3	4	9	106	7	0,8	5
															90	105	115	113	43,8	25,8	18	7	3	4	9	111	7	0,8	5
															95	110	120	118	43,8	25,8	18	7	3	4	9	116	7	0,8	5
															100	115	125	123	43,8	25,8	18	7	3	4	9	121	7	0,8	5



Balanced Cartridge Seal

Huhnseal ES is a balanced single mechanical seal with a unique and modern design. The springs are not placed directly behind the stationary face, this being the most common competitor solution, but have been located on a larger diameter further away from the critical O-ring and seal face gap in order to reduce risk for clogging. Due to the relocation of the springs, more robust springs may be used enabling to change from compression to tension springs.

The robust tension spring design gives the seal better performance since it is more difficult for particles and fibers from the product to reach and clog up the springs. Additionally the relatively long springs with larger wire diameter increase the axial and radial moving capabilities of the seal.

First-class materials from carefully selected suppliers ensure optimized performance at minimized built-in dimensions.



1 Hygienic solutions

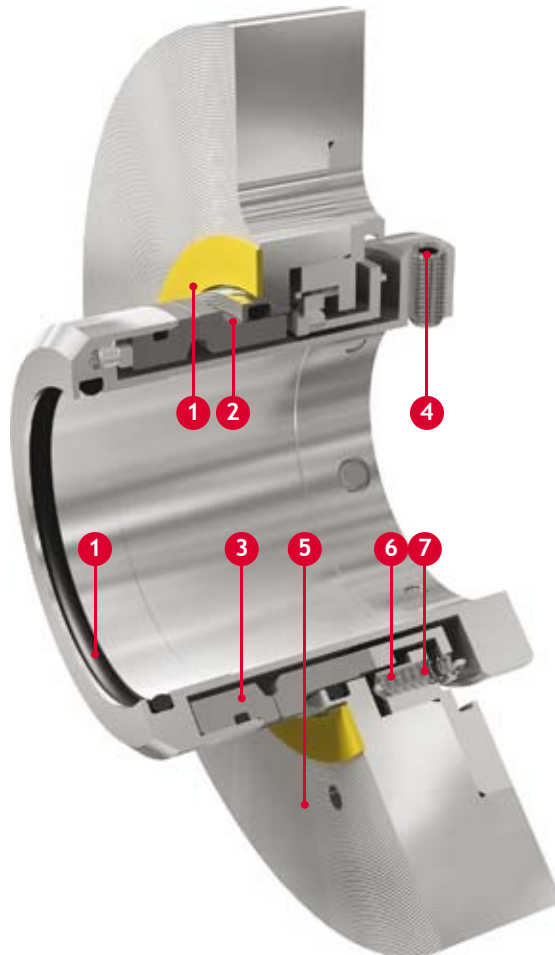
Smooth surfaces without cavities or closed spaces make the seal suitable for food and drug application. If required the gasket may be replaced with O-rings in execution according to EHEDG to achieve a hygienic designed seal suitable for CIP (Cleaning in Place).

2 Excellent angular moving capabilities

Advantage when operating against closed valves, causing shaft bending.

3 H4 design

The rotating sealing face on the product side has the new "H4-design". This means that the seal is O-ring mounted and the outer diameter of the seal face is the same as of the holder. This prevents the forming of turbulent flows, which cause heavy wear in abrasive liquids.



4 Advantageous built-in dimensions

Fits in most standard pump stuffing boxes.

5 Optional additional flange for flushing

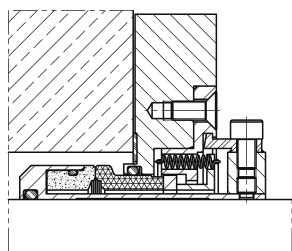
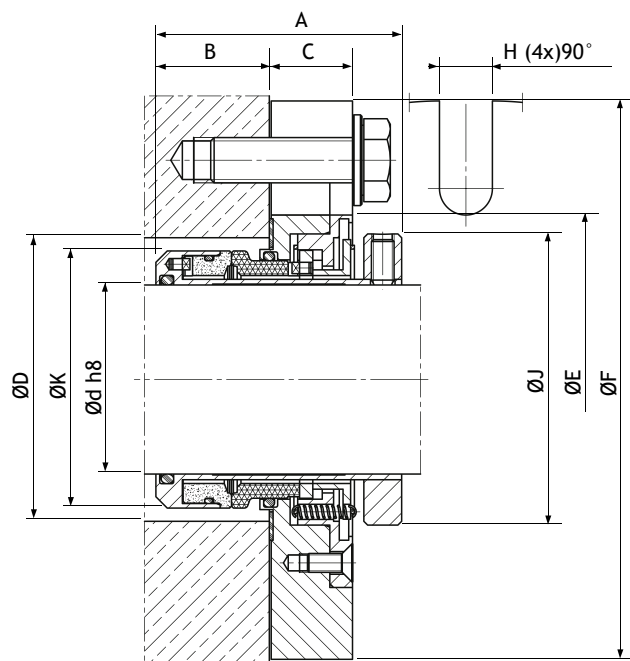
The seal may be equipped with an extra flange when flushing into the media is needed. The standard design is without flange since the chamber with a small gap given by the flushing flange may encourage material build-up if flush is not connected.

6 Spring package located on the outside of the flange

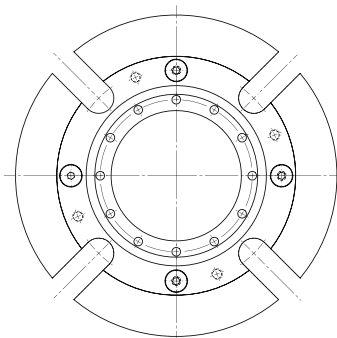
This design is better protected against fiber and particle build-up, which eventually causes clogged-up springs.

7 Patented tension springs

Allow for an excellent axial movement of $\pm 2,0$ mm.
Patent No: 9803436-6

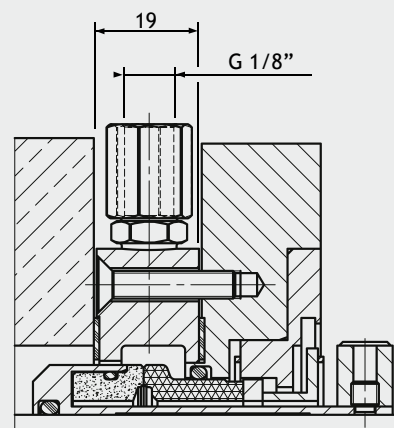


Max inside flush pressure = 12 barg
 $P_{max} = 25 \text{ barg}$
 $T_{max} = 200^\circ \text{C}$
 $V_{max} = 18 \text{ m/s (3600 rpm)}$
 Axial movement: $\pm 2,0 \text{ mm}$



ESF - Single Seal with optional Flushing Flange

Depending on the application, the seals may be equipped with an additional flange in order to achieve balanced pressure, flushing and/or additional cooling. This will increase the lifetime of the seal.



The axial built-in measurement increases with 19 mm irrespective of the shaft dimension.



d	A	B	C	Dmin	Dmax	E	F	H	J	K
25	66	30	22	44	54	62	105	14	52	43
28	66	30	22	47	57	65	105	14	55	46
30	66	30	22	49	59	67	105	14	57	48
32	66	30	22	51	61	70	110	14	9	50
33	66	30	22	52	62	70	110	14	60	51
35	66	30	22	54	64	72	112	14	62	53
38	66	30	22	57	67	75	122	14	65	56
40	66	30	22	59	69	77	122	14	67	58
43	66	30	22	62	72	80	132	14	70	61
45	66	30	22	64	74	82	138	14	72	63
48	66	30	22	67	77	85	138	14	75	66
50	66	30	22	69	79	87	148	14	77	68
55	66	30	22	74	84	93	148	18	82	73
60	66	30	22	79	92	102	157	18	87	78
65	66	30	22	84	99	109	163	18	92	83
70	66	30	22	89	108	118	178	18	97	88
75	75	35,5	25	101	118	129	190	18	108	100
80	75	35,5	25	106	124	135	194	18	113	105
85	75	35,5	25	111	128	139	198	22	118	110
90	75	35,5	25	116	135	145	204	22	123	115
95	75	35,5	25	121	138	148	208	22	128	120
100	75	35,5	25	126	144	154	218	22	133	125



Double Balanced Cartridge Seal

Huhnseal ED is a double balanced cartridge seal maintaining sealing performance even during sudden pressure drops on the product side and/or the secondary side.

The design of the seal is robust and rigid but at the same time flexible, with excellent radial and axial moving capabilities. The springs are located outside both the product and the flush minimizing risk for clogging.

First-class materials from carefully selected suppliers ensure optimized performance at minimized built-in dimensions.



1 Excellent axial movement

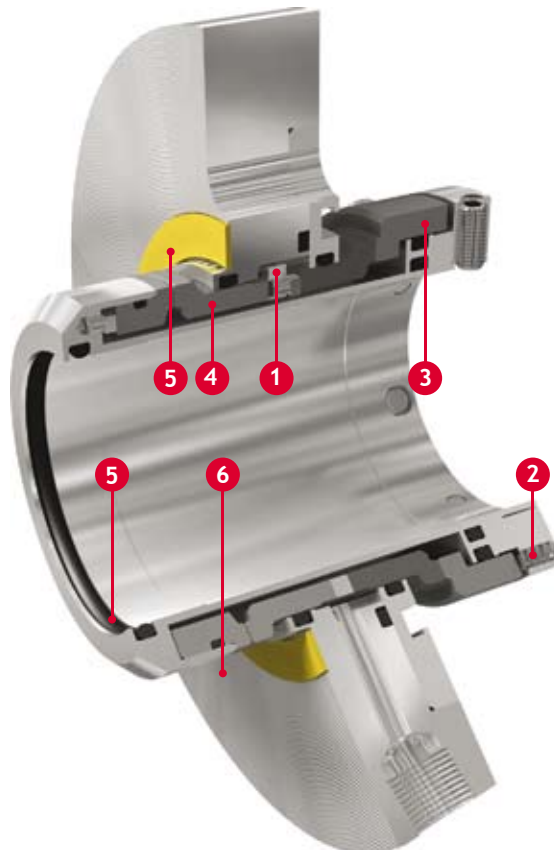
The seal can move $\pm 2,0$ mm independent of the compression of the springs. The seal follows the movement of the shaft without influencing the compression of the springs. This feature is essential when sealing equipment with flexible bearing units.

2 Patented protected spring package

The springs are located outside both the product and the flush. This eliminates the risk for clogged-up springs, which is one of the most common causes for seal failure. Patent No: 900912-2

3 Safe drive of rotating surface at the atmospheric side

The rotating face on the atmospheric side is driven by three big drive pins machined into the sealing face. The pins are not in contact with the quench liquid, eliminating the risk of them being blocked axially by residues from the quench.



4 Excellent radial moving capabilities

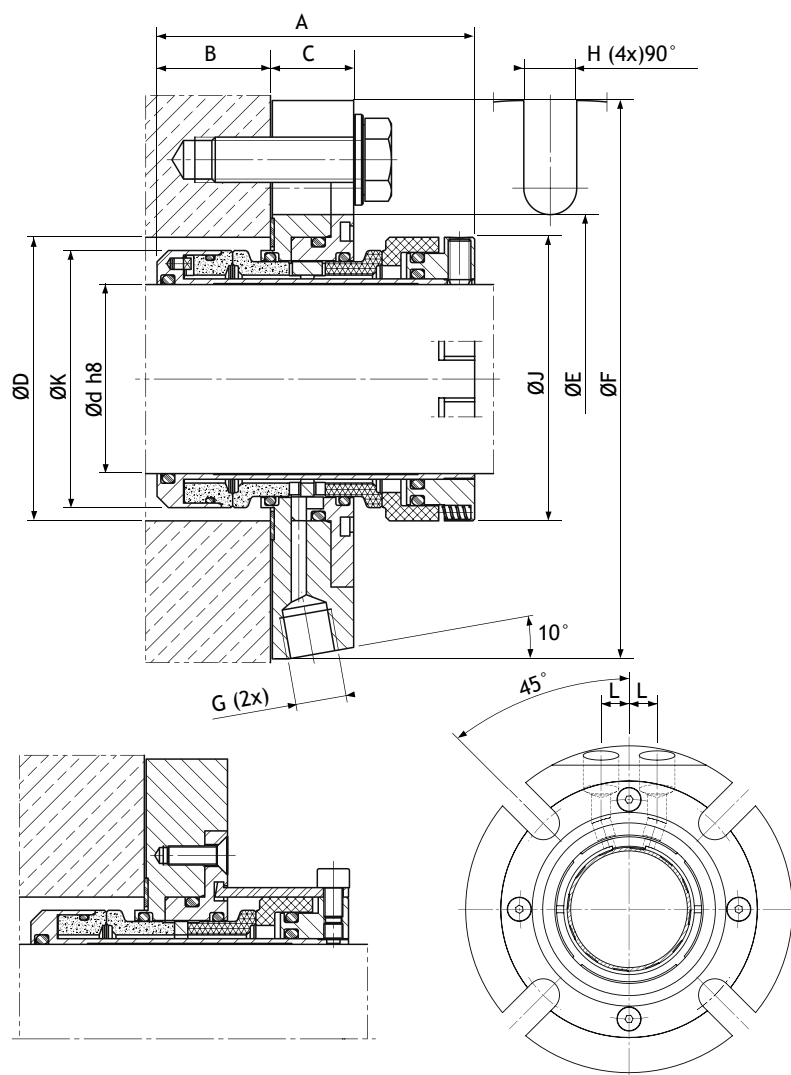
Through a new design the seal is able to compensate for angular deviation without generating stresses over the seal faces, which may influence sealing performance. This feature minimizes the effects of excessive shaft bending during operation against closed valves.

5 Hygienic applications

Smooth surfaces without cavities or closed spaces make the seal suitable for food and drug applications. If required, the gasket may be replaced with O-rings according to EHEDG in order to achieve a hygienic designed seal suitable for CIP (Cleaning in Place).

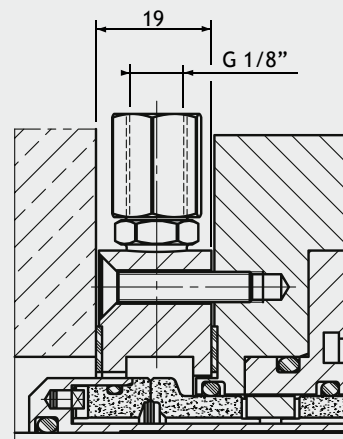
6 H4 design

The rotating sealing face on the product side has the new "H4-design". This means that the seal is O-ring mounted and the outer diameter of the seal face is the same as of the holder. This prevents the forming of turbulent flows, which cause heavy wear in abrasive liquids.



EDF - Double Balanced Seal with optional Flushing Flange

Depending on the application, the seals may be equipped with an additional flange in order to achieve balanced pressure, additional flushing and/or additional cooling. This will increase the lifetime of the seal.



The axial built-in measurement increases with 19 mm irrespective of the shaft dimension.

$P_{max} = 25 \text{ barg}$
 $T_{max} = 200^\circ \text{C}$
 $V_{max} = 18 \text{ m/s (3600 rpm)}$
 Axial movement: $\pm 2,0 \text{ mm}$



d	A	B	C	Dmin	Dmax	E	F	G	H	J	K	L
25	84	30,0	22	44	54	62	105	G1/8"	14	51	43	8,0
28	84	30,0	22	47	57	65	105	G1/8"	14	54	46	9,0
30	84	30,0	22	49	59	67	105	G1/8"	14	56	48	9,5
32	84	30,0	22	51	61	70	110	G1/8"	14	58	50	9,5
33	84	30,0	22	52	62	70	110	G1/8"	14	59	51	9,5
35	84	30,0	22	54	64	72	112	G1/8"	14	61	53	9,5
38	84	30,0	22	57	67	75	122	G1/8"	14	64	56	10,0
40	84	30,0	22	59	69	77	122	G1/8"	14	66	58	10,5
43	84	30,0	22	62	72	80	132	G1/8"	14	69	61	11,0
45	84	30,0	22	64	74	82	138	G1/8"	14	71	63	12,0
48	84	30,0	22	67	77	85	138	G1/8"	14	74	66	12,0
50	84	30,0	22	69	79	87	148	G1/4"	14	76	68	12,0
55	84	30,0	22	74	84	93	148	G1/4"	18	81	73	13,0
60	84	30,0	22	79	92	102	157	G1/4"	18	86	78	14,0
65	84	30,0	22	84	99	109	163	G1/4"	18	91	83	15,0
70	84	30,0	22	89	108	118	178	G1/4"	18	96	88	16,0
75	100	35,5	25	101	118	129	190	G1/4"	18	110	100	17,5
80	100	35,5	25	106	124	135	194	G1/4"	18	115	105	18,5
85	100	35,5	25	111	128	139	198	G1/4"	22	120	110	19,5
90	100	35,5	25	116	135	145	204	G1/4"	22	125	115	20,5
95	100	35,5	25	121	138	148	208	G1/4"	22	130	120	21,5
100	100	35,5	25	126	144	154	218	G1/4"	22	135	125	22,5

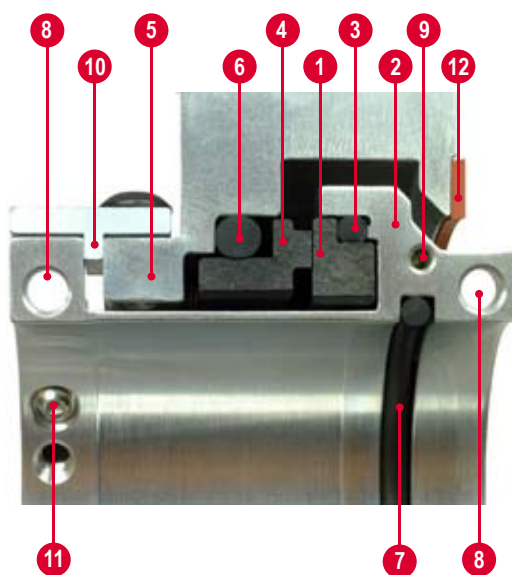
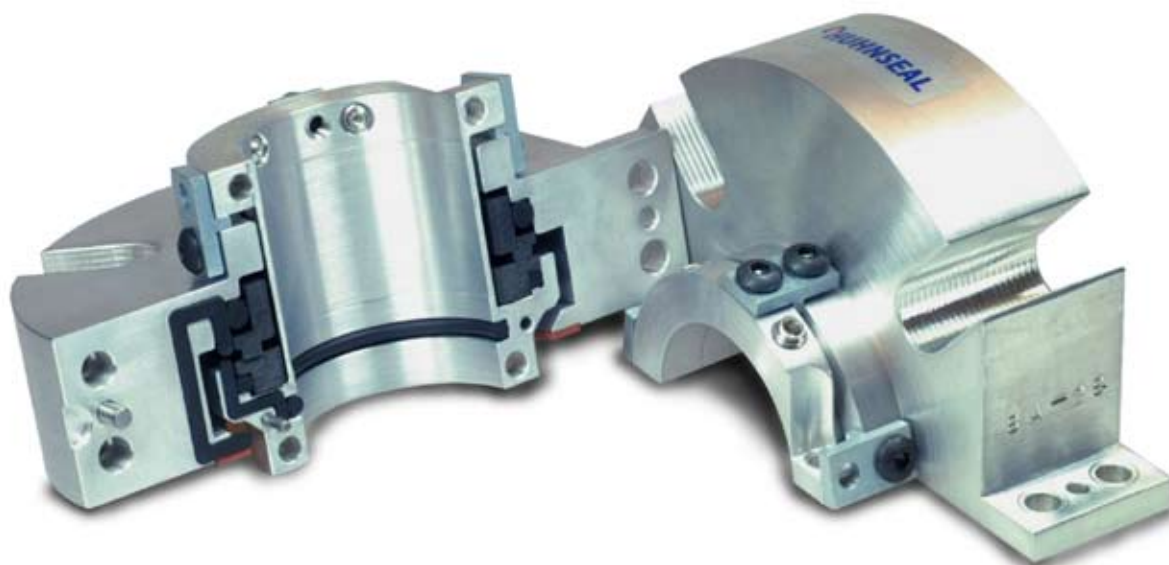


Split Seal for easy assemblage

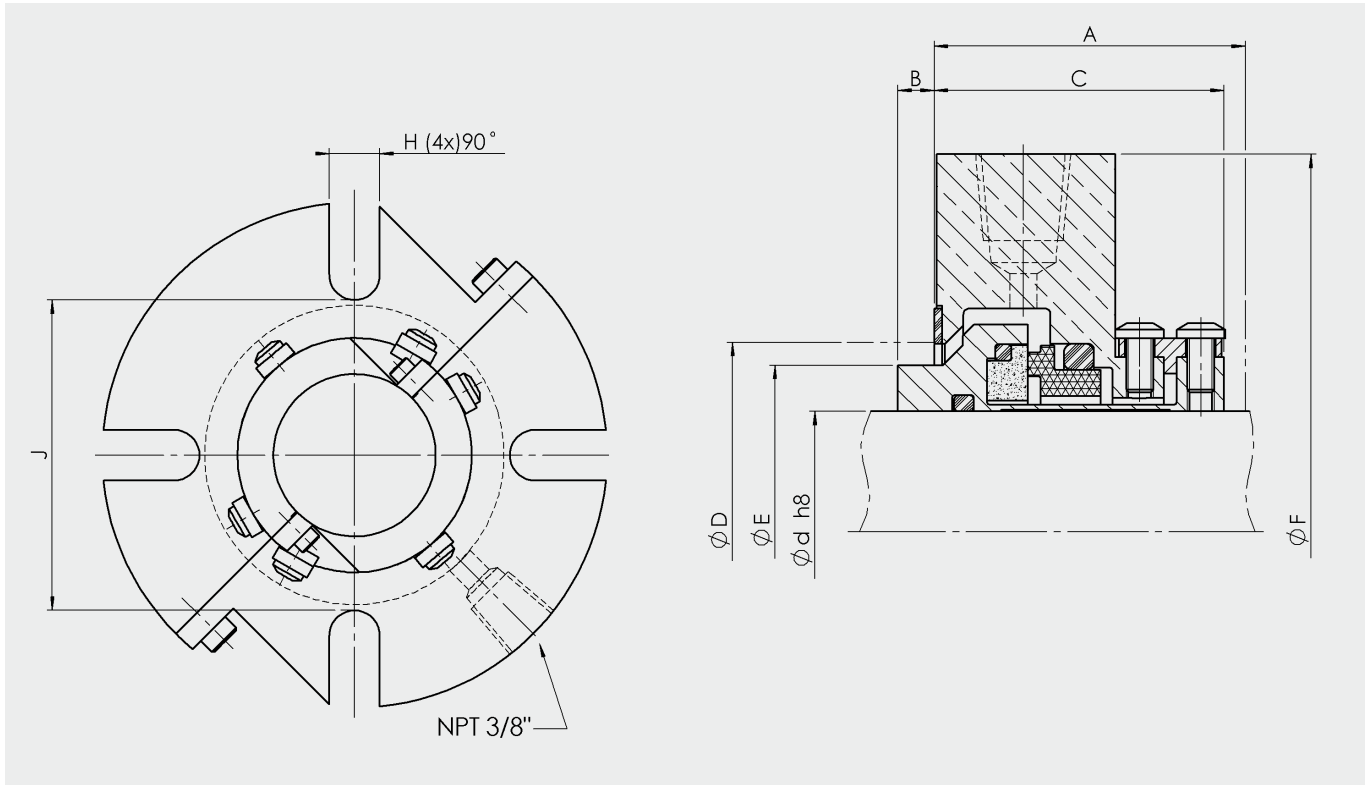
It is ideal for installation in pumps and agitators where it is difficult to remove the shaft and it handles normal pressure, temperature and speed. Because the seal is delivered in two halves which are mounted together with eight screws it is very easy to install.

The seal is assembled outside the pump and then pushed along the shaft on to the pump cover and then the gland bolts are tightened. When the set screws are tightened the distance clips can be removed. Huhnseal - FS is available in shaft dimensions between 40-200 mm.

Patent 5562340.



1	Rotating seal ring
2	Shaft sleeve
3	Static O-ring
4	Stationary spring loaded seal ring
5	Flange
6	Secondary seal
7	Static O-ring for the shaft
8	Holes for screws
9	Hole for guide pin
10	Distance clip
11	Set screw
12	Gasket for pump cover



Technical Specifications

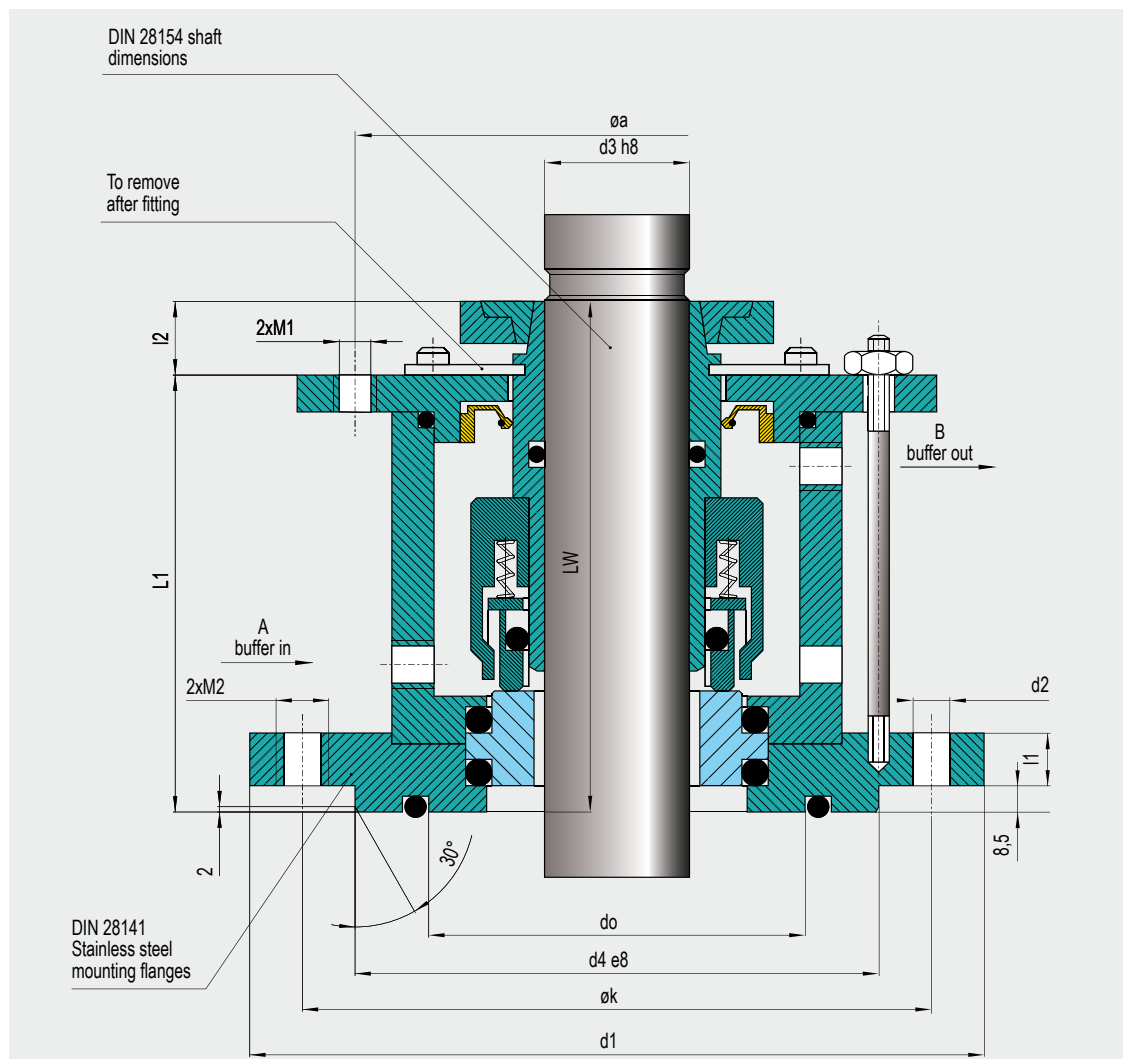
Dimension	Pressure	Speed	Max temperature	Seal fces
45-70	18 bar	3600rpm	FPM Viton 180 °C	Carb/Sic
75-95	15 bar	1800rpm	Aflas 200 °C	Sic/Sic
100-130	10 bar	1800rpm		

Higher pressure can be accepted after consultation and with reinforced clamping ring.

d	A	B	C	Dmin	Dmax	E	F	H	J
45	64	6,35	54	66,68	76,2	65,1	140	14,3	84,9
48	64	6,35	54	68,85	79,38	68,2	140	14,3	90,5
50	64	6,35	54	68,85	79,38	68,2	140	14,3	90,5
55	64	6,35	54	79,4	88,9	77,8	159	17,4	100,0
60	64	6,35	54	85,73	95,25	84,1	165	17,4	104,8
65	64	6,35	54	88,9	98,4	85,0	165	17,4	112,8
70	64	6,35	54	92,08	104,77	90,5	197	17,4	112,8
80	72	7,14	62	108,00	120,65	106,4	210	20,6	131,8
90	72	7,14	62	117,5	130,2	115,9	219	20,6	141,3
95	72	7,14	62	119,05	130,18	117,5	222	20,6	144,5
100	72	7,14	62	127,0	136,52	125,4	224	20,6	147,6
120	72	7,14	62	146,05	158,75	143,7	248	20,6	176,2
125	96,8	9,5	77,8	160,3	171,4	157,2	273	23,8	185,7

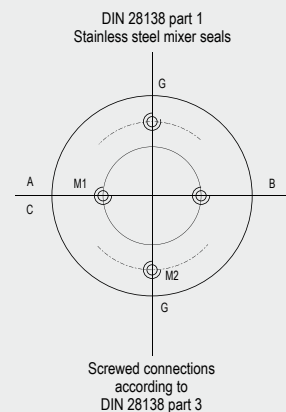


DRA-S

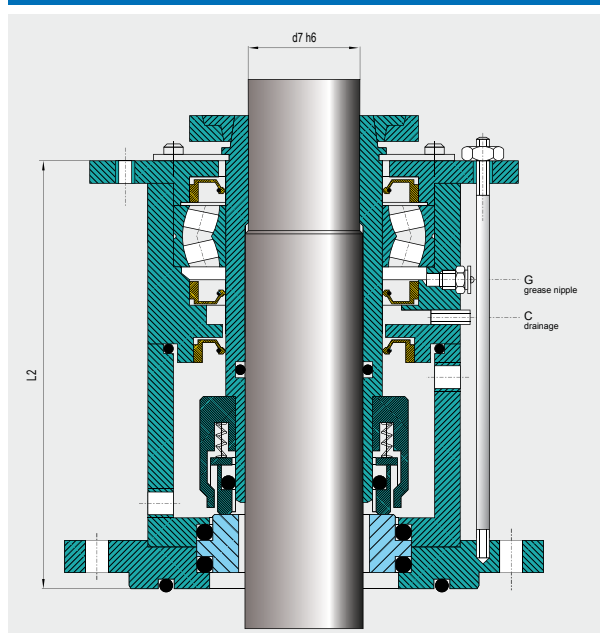


Characteristics

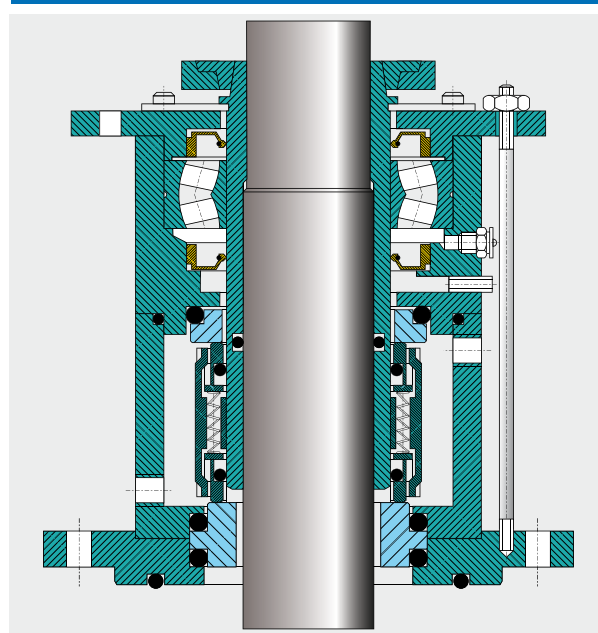
- Cartridge unit
- Connections to DIN
- Dimensions 40 to 220 mm.
- Pressure to Vacuum / 40 bar
- Temperature $-30/+240^\circ\text{C}$
- Speed 2-6m/s max



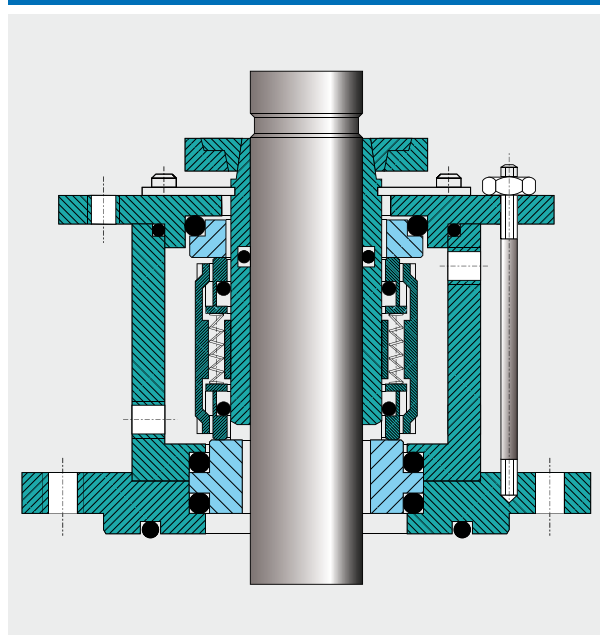
DRA-S-B



DRA-D-B



DRA-D

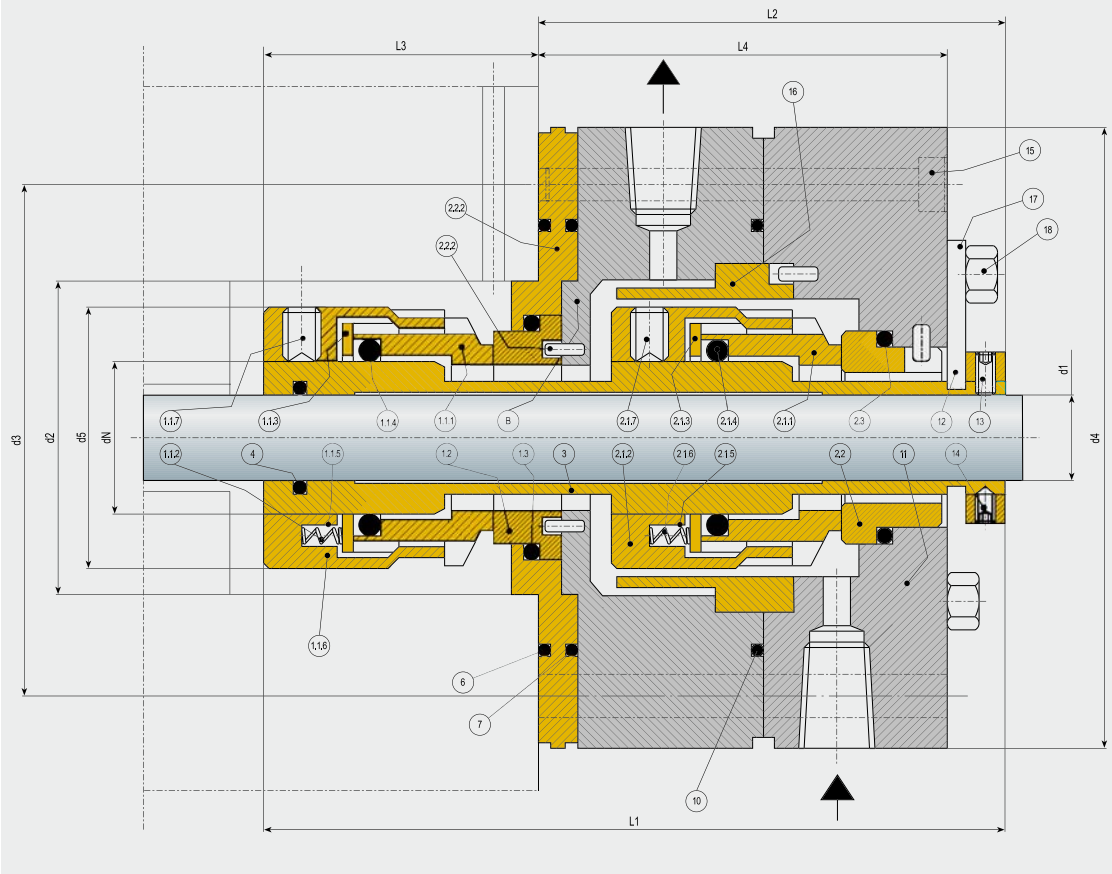


d3 h8	d7 h6	d1	d2 x n	d4 e8	do	øk	L1	L2	LW	L1	L2	a	M1	M2	A-B
40	38	175	18x4	110	90	145	110,5	159,5	143	15	28	122	M12	M16	3/8G
50	48	240	18x8	176	135	210	114,5	174,5	148	17	28	157	M12	M16	3/8G
60	58	240	18x8	176	135	210	119	181,5	158	17	28	168	M12	M16	3/8G
80	78	275	22x8	204	155	240	133	217,5	168	20	34	203	M16	M20	1/2G
100	98	305	22x8	234	190	270	137,5	218,5	178	20	34	228	M16	M20	1/2G
125	120	330	22x8	260	215	295	138,5	233,5	203	20	40	268	M20	M20	1/2G
140	135	395	22x12	313	250	350	152,5	250,5	208	20	40	285	M20	M20	1/2G
160	150	395	22x12	313	265	350	161	253	213	25	40	297	M20	M20	1/2G
180	170	445	22x12	364	310	400	166	263,5	233	25	45	332	M24	M20	1/2G
200	190	445	22x12	364	310	400	171	271	243	25	45	352	M24	M20	1/2G
220	210	505	22x16	422	340	460	-	-	263	25	-	-	M24	M20	1/2G



- Cartridge unit
- Refinery industry sealing
- Dimensions 30 to 120 mm.
- Pressure to 0/42 bar
- Temperature -40/+280 °C
- Speed 25m/s max
- To API 682 - ISO 21049

MCD

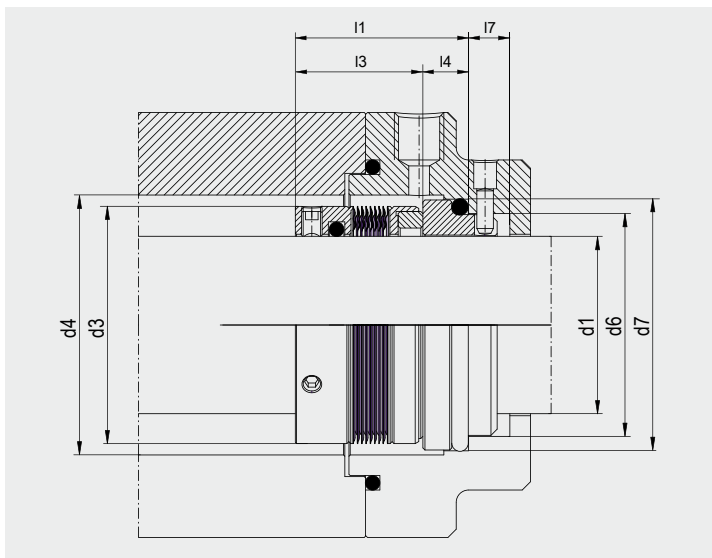


2.3	O-ring
2.2	Seat
2.1.7	Set screw
2.1.6	Spring
2.1.5	Sleeve
2.1.4	O-ring
2.1.3	Thrust ring
2.1.2	Driver
2.1.1	Seal face
2.1	Spring loaded unit
2	Mechanical seal
1.3	O-ring
1.2	Seat
1.1.7	Set screw
1.1.6	Spring
1.1.5	Sleeve
1.1.4	O-ring
1.1.3	Thrust ring
1.1.2	Driver
1.1.1	Seal face
1.1	Spring loaded unit
1	Mechanical seal
18	Exagon bolt
17	Assembly fixture
16	Insert
15	HSH cap screw
14	Set screw
13	Set screw
12	Set ring
11	Cover
10	O-ring
9	Pin
8	Flange
7	O-ring
6	O-ring
5	Adapter
4	O-ring
3	Shaft sleeve

	dN	d1 _{h6}	d2 _{h7}	d3	d4	d5	L1	L2	L3	L4	M _x
1	45	20	70	105	128	62	141	94	47	79	M12
2	55	30	80	115	138	72	144	92	52	77	M12
3	65	40	90	125	148	84	149	97	52	82	M12
4	75	50	100	140	178	94	154	102	52	87	M16
5	90	60	120	160	188	114	179	123	56	108	M16
6	100	70	130	170	198	124	181	120	61	103	M16
7	110	80	140	180	208	134	190	124	66	107	M16
8	120	90	160	205	238	148	190	129	61	112	M20
9	135	100	170	215	248	163	190	124	66	107	M20
10	145	110	180	225	258	173	190	124	66	107	M20



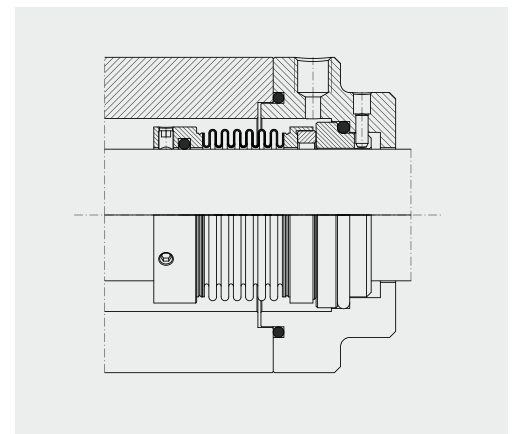
DRB-S



- Single seal/Double seal
- Independent on direction of rotation
- Pressure to Vacuum /21 bar
- Temperature -40/+400° C
- Speed 25m/s max



DRB



d1	d3	d4	d6	d7	l1	l3	l4	l7
18	32	34	27	33	56,2	27,5	28,7	9
20	33,3	36	29	35	57,6	27,5	30,1	9
22	36	38	31	37	60,2	27,5	32,7	9
24	38,1	40	33	39	64,9	30	34,9	9
25	39	41	34	40	65,7	30	35,7	9
28	42	44	37	43	71,2	32,5	38,7	9
30	44	46	39	45	73,2	32,5	40,7	9
32	46	48	42	48	76,2	32,5	43,7	9
33	47	49	42	48	76,2	32,5	43,7	9
35	49,2	51	44	50	79,4	32,5	46,9	9
38	52,4	58	49	56	82,5	32,5	50	9
40	55,6	60	51	58	87,2	34	53,2	9
43	58,7	63	54	61	90,4	34	56,4	9
45	58,7	65	56	63	90,4	34	56,4	9
48	61,9	68	59	66	93,6	34	59,6	9
50	65,1	70	62	70	97,3	34,5	62,8	9
53	68,3	73	65	73	100,4	34,5	65,9	9
55	71	75	67	75	103	34,5	68,5	9
60	74,6	85	72	80	111,8	39,5	72,3	9
65	84,1	90	77	85	121,3	39,5	81,8	9
70	87,3	95	83	92	130	45	85	9
75	95,3	104	88	97	137,1	45	92,1	9
80	98,4	109	95	105	140,3	44,5	95,8	9
85	104,8	114	100	110	146,7	44,5	102,2	9
90	108	119	105	115	154,8	49,5	105,3	9
95	114,3	124	110	120	161,2	49,5	111,7	9
100	120,7	129	115	125	167,5	49,5	118	9

Automotive Seals

series S



Caratteristiche:
Tenuta singola
Senso di rotazione indipendente

Characteristics:
Single Mechanical Seal
Double Directional

Limiti operativi:
Pressione $p = 4 \text{ bar}$
Velocità $v = 12 \text{ m/s}$
Temperatura $t = -35 +200^\circ\text{C}$

Limit of applications:
Pressure $p = 4 \text{ bar}$
Speed $v = 12 \text{ m/s}$
Temperature $t = -35 +200^\circ\text{C}$

series U



Caratteristiche:
Tenuta singola
Senso di rotazione indipendente

Characteristics:
Single Mechanical Seal
Double Directional

Limiti operativi:
Pressione $p = 4 \text{ bar}$
Velocità $v = 12 \text{ m/s}$
Temperatura $t = -35 +200^\circ\text{C}$

Limit of applications:
Pressure $p = 4 \text{ bar}$
Speed $v = 12 \text{ m/s}$
Temperature $t = -35 +200^\circ\text{C}$

series UH-UHH



Caratteristiche:
Tenuta singola
Senso di rotazione indipendente

Characteristics:
Single Mechanical Seal
Double Directional

Limiti operativi:
Pressione $p = 4 \text{ bar}$
Velocità $v = 12 \text{ m/s}$
Temperatura $t = -35 +200^\circ\text{C}$

Limit of applications:
Pressure $p = 4 \text{ bar}$
Speed $v = 12 \text{ m/s}$
Temperature $t = -35 +200^\circ\text{C}$

series UWP



Caratteristiche:
Tenuta singola
Senso di rotazione indipendente

Characteristics:
Single Mechanical Seal
Double Directional

Limiti operativi:
Pressione $p = 4 \text{ bar}$
Velocità $v = 12 \text{ m/s}$
Temperatura $t = -35 +200^\circ\text{C}$

Limit of applications:
Pressure $p = 4 \text{ bar}$
Speed $v = 12 \text{ m/s}$
Temperature $t = -35 +200^\circ\text{C}$

series T1-T2-T3



Caratteristiche:
Tenuta singola
Senso di rotazione indipendente

Characteristics:
Single Mechanical Seal
Double Directional

Limiti operativi:
Pressione $p = 4 \text{ bar}$
Velocità $v = 12 \text{ m/s}$
Temperatura $t = -35 +200^\circ\text{C}$

Limit of applications:
Pressure $p = 4 \text{ bar}$
Speed $v = 12 \text{ m/s}$
Temperature $t = -35 +200^\circ\text{C}$

series FA



Caratteristiche:

Tenuta singola
Senso di rotazione indipendente

Limiti operativi:

Pressione $p = 6 \text{ bar}$
Velocità $v = 8 \text{ m/s}$
Temperatura $t = -30 +200^\circ\text{C}$

Characteristics:

Single Mechanical Seal
Double Directional

Limit of applications:

Pressure $p = 6 \text{ bar}$
Speed $v = 8 \text{ m/s}$
Temperature $t = -30 +200^\circ\text{C}$



series FR



Caratteristiche:

Tenuta singola
Senso di rotazione indipendente

Limiti operativi:

Pressione $p = 6 \text{ bar}$
Velocità $v = 8 \text{ m/s}$
Temperatura $t = -30 +200^\circ\text{C}$

Characteristics:

Single Mechanical Seal
Double Directional

Limit of applications:

Pressure $p = 6 \text{ bar}$
Speed $v = 8 \text{ m/s}$
Temperature $t = -30 +200^\circ\text{C}$

QUESTIONARIO INTERATTIVO
PER LA SCELTA DELLA TENUTA MECCANICA IN FUNZIONE DELL'APPLICAZIONE

Denominazione Ditta richiedente _____

Tipo di macchina (pompa di circolazione, miscelatore, ecc.) _____

Prodotto standard ☐ Innovativo ☐ Si richiede riservatezza ☐

Fabbricante e denominazione del tipo _____

Pressione nel vano tenuta _____ lato aspirazione _____ lato mandata _____

Numero di giri dell'albero _____

Senso di rotazione visto dal lato motore _____

Fluido _____

composizione _____

percentuale corpi solidi _____

pericolosità (esplosivo, tossico, ecc.) _____

Campo di temperatura _____

Rispondenza ad eventuali standardizzazioni _____

Diametro dell'albero _____

Diametro della camera di tenuta _____

Profondità della camera di tenuta _____

Ulteriori informazioni (funzionamento costante, intermittente, a secco, salti di pressione, vibrazioni) _____

Caratteristiche risultanti dall'analisi dettagliata dei disegni del macchinario (girante, voluta, ecc.) _____

E' già definito un capitolato di prova? sì ☐ no ☐

Caratteristiche del capitolato _____

Obbiettivi di qualità attesi (durata, incidenza scarti, ecc.) _____

Tipo di tenuta ritenuta idonea (serie M.T.U.) _____

Quantità totale _____ Quantità singola spedizione _____

Richiesta di imballo specifiche _____

Per la soluzione dei Vostri problemi particolari, potete usufruire dell'esperienza dei nostri tecnici specializzati contattando allo 0743/279.215 il Servizio Assistenza Tecnica.

INTERACTIVE QUESTIONNAIRE FOR USE IN
SELECTING MECHANICAL SEALS BASED ON APPLICATION REQUIREMENTS

Company name _____

Type of machinery (circulating pump, mixer, etc.) _____

Standard product ☐ Innovative product ☐ Confidentiality requested ☐

Manufacturer and type name _____

Pressure in seal area _____ Suction side _____ Delivery side _____

Number of shaft revolutions _____

Rotational direction as viewed from motor side _____

Fluid _____

composition _____

percentage of solid particles _____

hazard level (explosive, toxic, etc.) _____

Temperature range _____

Conformity to any applicable standards _____

Shaft diameter _____

Seal chamber diameter _____

Seal chamber depth _____

Additional information (continuous, intermittent, or dry operation, drops in pressure, vibration) _____

Features noted through detailed analysis of machine drawings (impeller, volute, etc.) _____

Have testing specifications already been defined? yes ☐ no ☐

Specification characteristics _____

Expected quality objective (duration, loss impact, etc.) _____

Suitable seal type (M.T.U. series) _____

Total amount _____ Amount per shipment _____

Special packaging requirements _____

For the solution to your special needs, you can rely on the experience of our technical specialists.

Please contact our Technical Service Department at the following number: 0743/279.215