



Utaženo v každém provozním stavu...

Dlouhodobá těsnicí účinnost!

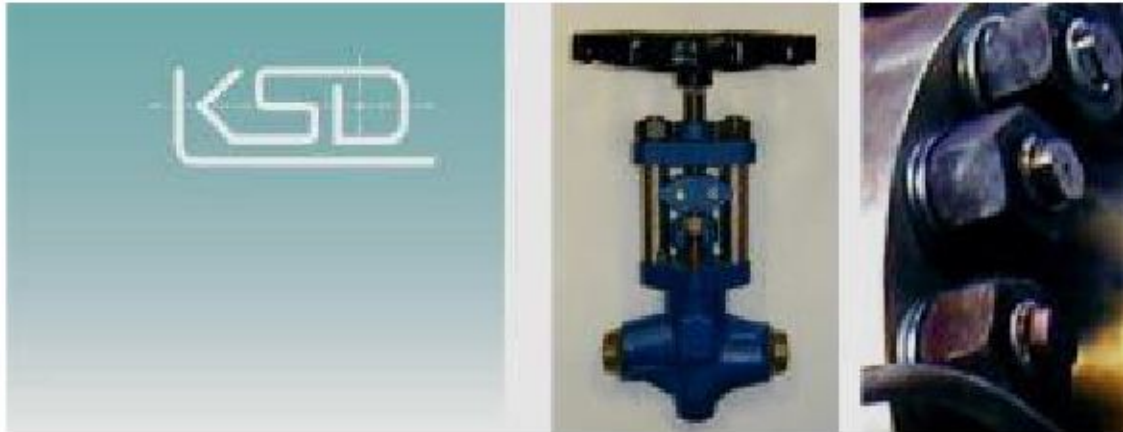
Pružinové těsnicí systémy KSD



Köthener Spezialdichtungen GmbH

Netěsnosti a pružnost

U systémů s měkkými těsnicími materiály klesá nastavené předpětí v závislosti na čase a na zatížení. Příčiny jsou následující:

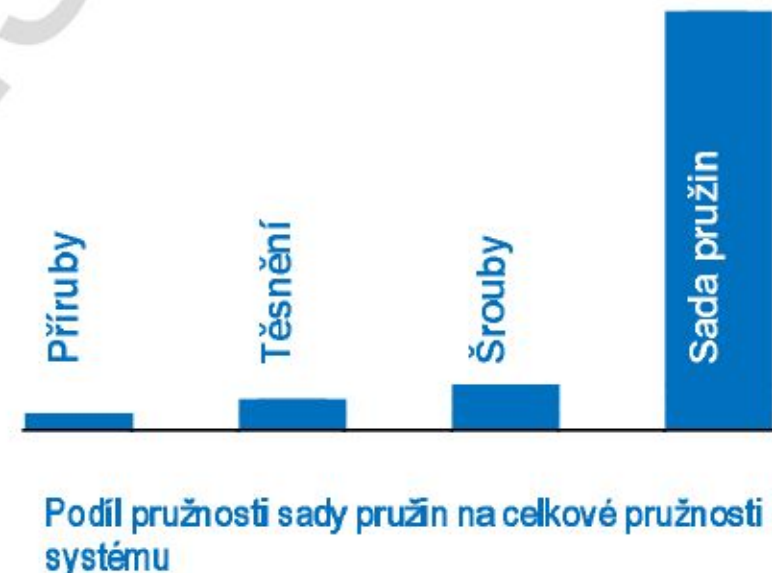


- sedání při provozu
- vynášení těsnicího materiálu vlivem netěsností
- stárnutí těsnicího materiálu
- vliv provozních podmínek, jako změny tlaků a teplot
- vliv chybné montáže

VYSOKÁ PRUŽNOST Vlivem pružných prvků

Protože používané těsnění nemá dostatečnou vlastní pružnost, aby mohlo vyrovnat ztrátu předpětí, jsou zde použity pružné prvky, které ztrátu předpětí minimalizují tak, že nedojde ke zvýšeným netěsnostem.

Úbytek objemu těsnění vlivem sedání, vynášení a stárnutí těsnicího materiálu je kompenzován přitlačením těsnicích ploch pružinovými sadami tak, že zbylý těsnicí tlak je větší než požadovaný. Výpočet pružinových sad vychází z dovoleného úbytku přitlačné síly daného předpokládaným pohybem pružných prvků.



HRANICE NETĚSNOSTÍ

Pružinové systémy slouží k dlouhodobému utěsnění přírubových spojů, jejichž hranice netěsností byly doloženy zkouškami. Podle německých předpisů jsou povoleny následující hodnoty:

TA-Luft v souladu s VDI 2440

Specifické netěsnosti:
 -pro stlačované ucpávky:
 10^{-4} mbar*(l/(m*s)) při teplotách <250°C
 10^{-2} mbar*(l/(m*s)) při teplotách >250°C
 -pro přírubová těsnění:
 10^{-4} mbar*(l/(m*s))

Live Loading

Bez vztahu k nějakému předpisu
 (pouze obecné označení pro pružinové systémy,
 přesto garantuje netěsnosti dle DIN 3230, díl 3)

Materiály a rozsah použití

Oblast nasazení pružinových systémů závisí na použitém měkkém těsnicím materiálu, materiálu použitých pružin, požadované těsnosti, na těsněném médiu a kvalitě dalších součástí těsněného spoje.

PARAMETRY POUŽITÍ

Použití pro:	Parametry	Certifikát	Vydal
TA-Luft	cca 100 bar / 450 °C	TA-Luft	TÜV Nord
Live-Loading	4000 bar / 750 °C		
Fire-Safe	160 bar / 750 °C	BS 6755, část 2	SOBA Test Institute
Kyslík	70 bar / 400 °C		BAM

HRANICE POUŽITÍ PODLE MATERIÁLŮ PRUŽIN

Uvedené hodnoty jsou závislé na dovolené teplotě příslušného materiálu pružin. Aby bylo sednutí pružin minimalizováno, měla by teplota ležet cca 50 °K pod přípustnou hodnotou.

Materiál	Werkstoff-Nr.	Přípustná teplota	Použití
50CrV4	1.8159 DIN 17222	50 ... +200°C	Standardní pružiny vně izolace, pro neuzavřené sady
X12CrNi17	1.4310 DIN 17224	-200 ... + 200°C	Cenově přijatelná varianta pro chemii a hluboké teploty, uzavřené sady pružin, použití odpovídající okolní teplotě
X35CrMo17	1.4122 SEW 400	-50...+400°C	
17.7PH	odpovídá 1.4310		
X22CrMoV12.1	1.4923 DIN 17240	-50 ... ++500°C	Cenově přijatelná varianta, použití při vysokých teplotách
Inconel X716	2.4669	200 ... +600°C	Pro vysoké teploty
Nimonic 90	2.4632	200 ... +700°C	Pro extrémně vysoké teploty (např. pro turbíny)



Pružinové systémy pro armatury...

Systémy, které jsou k dispozici lze použít nezávisle na výrobci a typu armatur. Případné potřebné přizpůsobení armatury se provede na pružinovém těsnicím systému tak, aby při montáži nebo při provozu nenastaly problémy.

...obecně zahrnují:

Pružinové sady:

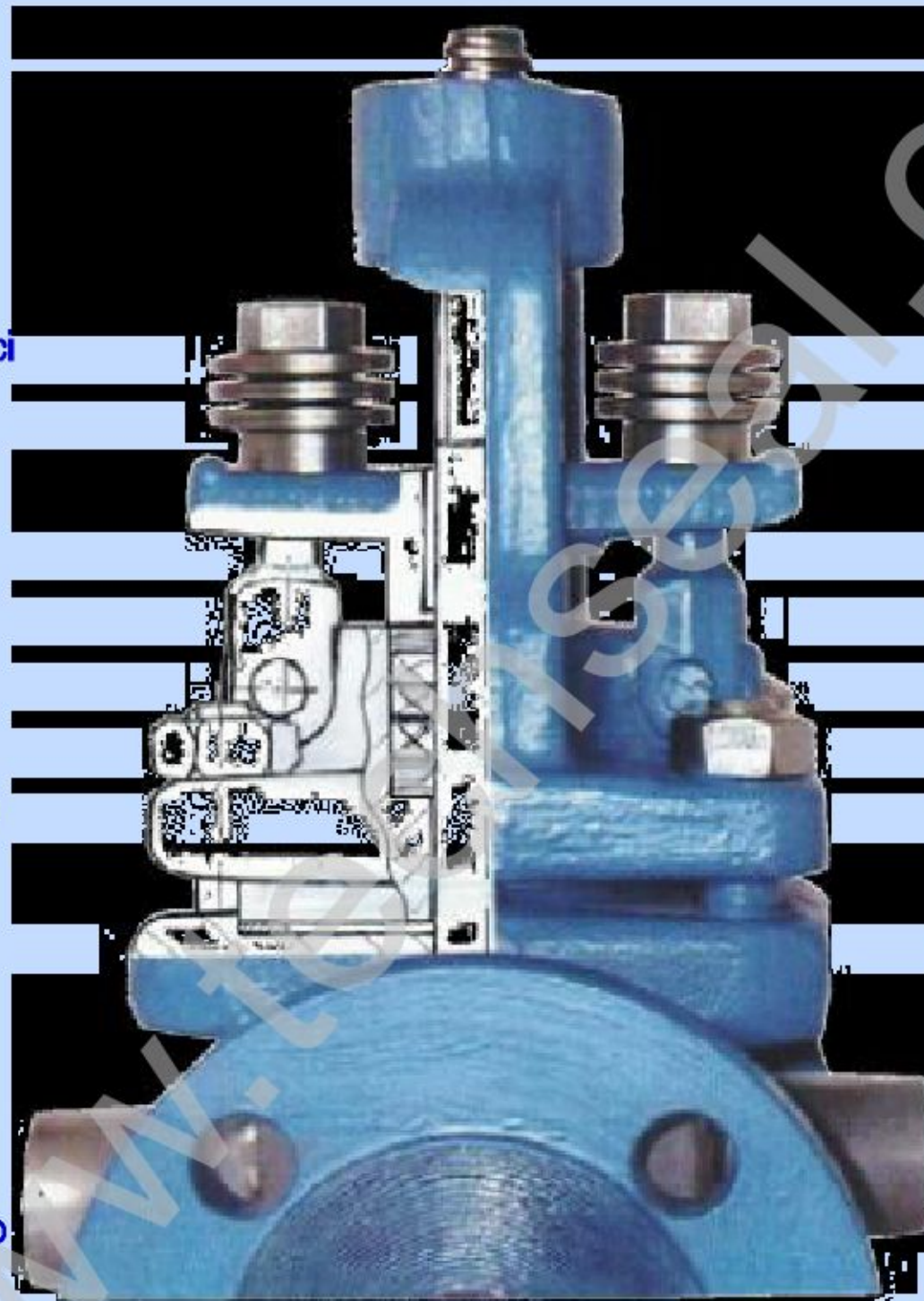
- odpovídají sednutí ucpávky
- odpovídají specifikaci zákazníka

Ucpávka:

- je tvořena uzavírací a těsnicí částí
- uspořádání a jakost odpovídá specifikaci zákazníka

Těsnění vřka:

- vysokopevnostní těsnění, kombinace kovového a měkkého materiálu
- výběr odpovídá specifikaci zákazníka



koncepte KSD:

- Standardizované sady (optimalizace cen díky stavebnic. uspořádání)
- Vhodné pro montáž (výměna šroubů není nutná)

Těsnění ucpávky:

- objemově stabilní
- malé tření
- bezpečné proti vynášení materiálu
- schopnost dobrého přemostění vůlí

- Dimenzování každého těsnění pomocí nomogramu KSD

Pružinové těsnicí systémy podle TA-Luft musí být navíc podloženy výpočtem. Dokumentace zahrnuje technická data, výpočet odpovídající TA-Luft, návod pro montáž včetně montážních a provozních momentů a případně dokument kontroly 2.2 pro použité materiály. Přehled částí dokumentace lze vyžádat.

Kompaktní ucpávky

Kompaktní ucpávky jsou vysokojakostní a universálně použitelné ucpávky s uzavíracími částmi a těsnicí částí. Konstrukce ucpávky a použité materiály jsou voleny podle provozních podmínek a utěšňovaného média.

TYPY UCPÁVEK

RGF Kompakt



Universálně použitelný pro armatury, zvláště vhodný u utěsnění vyšších tlaků, pro média obsahující usazeniny nebo abrazivní média stejně jako pro dlouhodobou těsnost (ve spojení s vhodnými pružnými ucpávkovými sadami jako TA-Luft nebo Live-Loading). Nevhodné pro utěšňování kyselin obsahujících chloridy nebo silná okysličovadla.

P max **4000 bar**
t max **550°C**

Zahrnují:

- závěrná část: expand. grafit + pružné kroužky PS.C-X2A2
- těsnicí část: Expandovaný grafit PO.G-A2.A2



Expandovaný grafit + pružné kroužky (RGF)



Typ TA

Závěrné kroužky typu RGF (Reingrafit-Federring) jsou tvořeny několika grafitovými vrstvami vyztuženými kovovými vrstvami. Kluzné plochy vřetena jsou na vnitřním průměru chráněny lemováním před poškozením a pro snížení opotřebení vřetena.



Typ ST

Závěrné kroužky jsou standardně v provedení typu TA nebo v provedení typu ST, tj. z jedné strany vyztužené kovovými vrstvami, které jsou vhodné pro abrazivní a usazující se média.

HLAVNÍ OBLASTI POUŽITÍ

Chemický průmysl

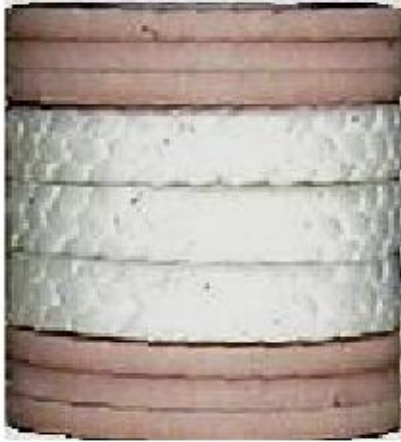
Oblasti podléhající předpisu TA-Luft, krakovací jednotky, těžká média

Energetika

Rozvody páry, armatury

Petrochemie

Oblasti podléhající předpisu TA-Luf, krakovací jednotky, usazující se média

PTFE Kompakt

vhodný pro utěsnění agresivních médií, armatury s permanentním pohybem včetně stejně jako pro dlouhodobou těsnost (ve spojení s vhodnými pružinovými sadami jako TA-Luft nebo Live-Loading). Nevhodné pro utěsňování fluorovaných uhlovodíků.

P max **3200 bar**
t max **280°C**

Zahrnují:

- závěrná část: PS.F-E6.E6
- těsnicí část: PS.G-D1.D7-A

Typ universálně použitelný pro armatury, zvláště

HLAVNÍ OBLASTI POUŽITÍ

Chemický průmysl
 Potravinářství
 Petrochemie

Oblasti podléhající předpisu TA-Luft, agresivní média
 Oblast potravin, míchadla, varné kotle
 Oblasti podléhající předpisu TA-Luf, nízkoviskózní média

RGF - 3K

System speciálně vyvinutý pro ofukovače kotlů, kde navíc ke komponentám tvořícím RGF je v horní části jako 3. komponenta přidána ucpávka z měkkého materiálu, aby byly minimalizovány netěsnosti.

P max **250 bar**
t max **450°C**

Zahrnují:

- závěrná část: expand. grafit + pružné kroužky PS.C-X2A2
- těsnicí část: expandovaný grafit PO.G-A2.A2
- horní část: PS.G-B1.C1

HLAVNÍ OBLASTI POUŽITÍ

Chemický průmysl
 Potravinářství

Oblasti podléhající předpisu TA-Luft, agresivní média
 Oblast potravin, míchadla, varné kotle

MICA Kompakt



k utěsnění médií při teplotách nad 550°C.

Parametry pro utěsnění kyslíku (certifikát BAM):

P max **70 bar**
t max **400°C**

Parametry pro utěsnění médií s vysokými teplotami
(certifikát fire-safe podle BS6755, Part 2):

P max **160 bar**
t max **750°C (krátkodobě do 900°C)**

Zahrnují:

- závěrná část: PS.C-X2.H1-S
- těsnicí část: PO.G-A2.A2-S

Použitelné pro armatury
k utěsnění kyslíku a

V závislosti na podmínkách použití jsou zhotovovány různé druhy ucpávkových sad a případně chemicky čištěny, takže podmínky a případy použití musí být uvedeny v objednávce.

HLAVNÍ OBLASTI POUŽITÍ

Energetika	Šoupátka pro přehřátou páru, utěsnění turbin
Slévárenství	Dmýchání kyslíku
Petrochemie	POX- a rektifikace kapalného vzduchu

DODÁVANÉ PROVEDENÍ

Kompaktní ucpávky jsou standardně dodávány jako sady z 5 kroužků, tj. 2 závěrné kroužky a 3 těsnicí kroužky. Požadavek na provedení s jiným počtem kroužků je třeba zadat v objednávce. K tomu navíc jako výjimka jsou ucpávky RGF-3K dodávány se 7 kroužky, jiné provedení je třeba také zadat v objednávce.

Každý kroužek má čtvercový průřez, tj. výška = šířce průřezu.

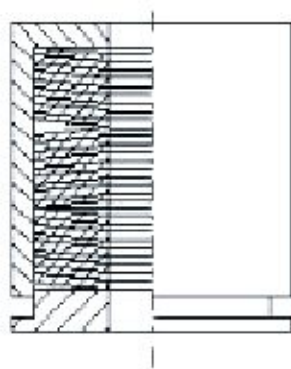
Ucpávky mohou být dodány s uzavřenými nebo dělenými (rozřízými) kroužky.

Pružinové sady

Všechny 3 následující typy pružinových sad KSD pracují s téměř stejnou deformací a stejnými silami. Důvod jejich existence je dán různými požadavky zákazníků. Rozměry lze získat ze samostatných katalogových listů.

TA-Luft Expert

Pružinové sady pro první vybavení. Při použití pro zařízení, které původně nebylo vybaveno pružinovým systémem, je nutné vyměnit šrouby za delší. Pro různé tlakové stupně a různé použití se sady označují písmeny vyjadřující jejich provedení: s = short (krátká), n = normal (běžná), d = double (dvojitá), h = heavy (těžká).



Oblast použití:

Oblasti podléhající předpisu TA-Luft do PN 100, velké série v prvním vybavení, provedení pro chemii. Díky dobrému přizpůsobení pro odstupňování síly vhodné pro stále rotující hřídele.

Materiály pružných elementů: X12CrNi17 – 1.4310 (pro běžné podmínky a pro nízké teploty)

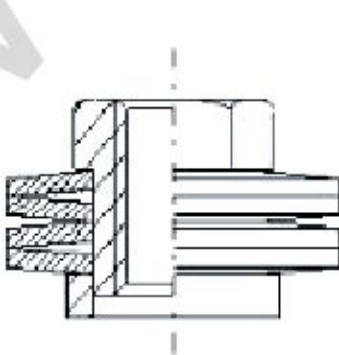
X22CrMoV12.1 – 1.4923 (pro vysoké teploty)

Pouzdra: 1.4401 nebo 1.4571

Velikosti šroubů: M8 až M24

PROFECT Live-Loading

Pružinové sady především pro provozovaná zařízení, protože není nutné použití nových delších šroubů. Obzvláště robustní a jednoduše ručně montovatelný systém, cenově příznivý.



Oblast použití:

Oblasti podléhající předpisu TA-Luft do PN 100, všechny oblasti vhodné pro live-loading, rafinérie a energetika, univerzálně použitelné pro všechny velikosti šroubů dle DIN a ANSI.

Materiály pružných elementů: 50CrV4 – 1.8159 (pro běžné podmínky)

X35CrMo17 – 1.4122 (antikoroziční provedení)

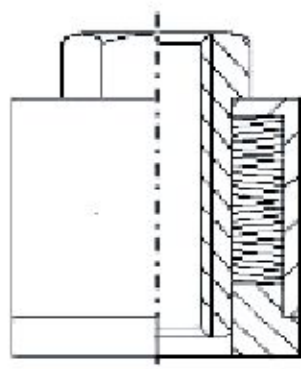
X22CrMoV12.1 – 1.4923 (na požadavek)

Nosiče pružin: 1.4401 nebo 1.4571

Velikosti šroubů: M8 až M36, 3/8" až 1 1/2"

PROFECT Expert

Pružinové pro všeobecné použití, slučují výhody typu TA-Luft-Expert (montážní mezera, kompletně z ušlechtilých ocelí, kompletně zapouzdřené pružiny) s výhodami typu PRFECT Live-Loading (není nutno měnit šrouby za delší, pro všechny velikosti závitů).



Oblast použití:

Oblasti podléhající předpisu TA-Luft do PN 100, universálně použitelné pro velikosti šroubů dle DIN a ANSI.

Materiály pružných elementů: 50CrV4 – 1.8159 (galvanický povlak, pro běžné podmínky)
X35CrMo17 – 1.4122 (kompletně antikorozivní provedení)
Nosiče pružin: 1.4401 nebo 1.4571
Velikosti šroubů: M8 až M36, 3/8" až 1 1/2"

Těsnění vík

Pro utěsnění vík jsou používána tato těsnění:

Typ	Označení KSD	Oblast použití
SSTC TAL	FF.G-X1.A2	Live-Loading do PN 100 Oblast použití odpovídající TA-luft do PN 40 Nepoužitelné pro média obsahující chloridy
Hřebínkové těsnění s příložkami z exp.grafitu s příložkami z PTFE	FK.A-X2.A2 FK.A-E6.E6	Live-Loading do PN 320 Oblast použití odpovídající TA-luft do PN100 Materiál příložek odpovídající médiu
Spirálové těsnění DSSF 1.4571/exp. grafit 1.4571/PTFE	FS.N-X1A2 FS.N-X1.E6	Live-Loading do PN 320 Oblast použití odpovídající TA-luft do PN100 Materiál výplně odpovídající médiu
Těsnění MICA		Pro utěsnění kyslíku a pro vysoké teploty

Téma: TA-Luft

Firma KSD je certifikována organizací TÜV Nord, nové – opětovné - dodatečné vybavení armatur dle TA-Luft, za předpokladu, že jsou splněny následující podmínky:

- Výpočet pomocí certifikovaného programu „TA-Luft-Expert“ jako průkaz o těsnosti
- Nasazení těsnění certifikovaných TÜV
- Montáž autorizovaným a školeným personálem
- Vypracování dokumentace



Jako 1. dodatek bude potvrzeno dodržení VDI 2440

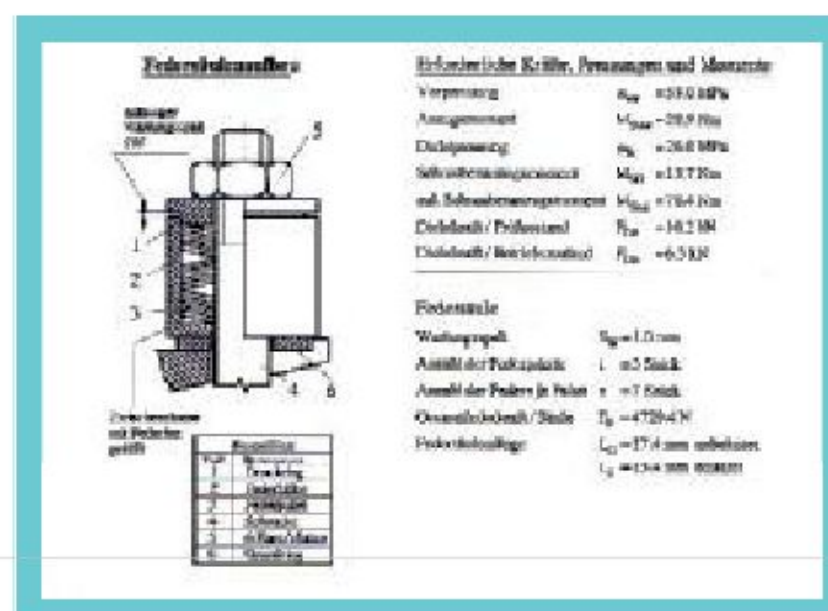
Prodloužení certifikátů do roku 2010 zahrnuje certifikování výrobního programu stejně jako certifikát ISO 9001

DIMENZOVÁNÍ A VÝPOČET

Dimenzování a návrh utěsnění podle TA-Luft vyžaduje větší soubor informací o armatuře. Všechny další údaje potřebné pro výpočet mohou být získány z katalogových listů KSD, které tvoří podklady pro přípravu a dokumentaci.

Dokumentace se liší podle požadavků zákazníka, ale obvykle zahrnuje:

- Výpočet utěsnění
- Dokumenty kontroly 2.2 pro použité materiály
- Seznam dodávaných dílů



Dokumentace je členěna tak, aby obsahovala přehledně všechny informace, které vyžadují orgány technického dozoru u zařízení podléhajícímu tomuto dozoru.

Pružinové systémy pro příruby...

Tyto systémy jsou použitelné bez ohledu na typ příruby a její geometrie. Eventuální potřebné úpravy lze provést v rámci pružinového systému.

... jsou obecně vytvořeny z

Pružných elementů:
 - odpovídají sednutí těsnění
 - odpovídají specifikaci zákazníka

Těsnění:
 - provedení dle specifikace zákazníka
 - vhodné pro provozní podmínky
 - spočítáno pro zkušební a provozní podmínky

Šrouby:
 - vysokopevnostní materiály
 - bezpečnost podle DIN 2505



Koncept KSD

- normalizované rozměry
 - univerzálně použitelné do 500°C
 - nastavení tlaku na těsnění volbou počtu pružin a šířky těsnění

- těsnění s kovovou výztuží
 - definované zpětné odpružení
 - vysoký těsnicí účinek
 - těsnění bez nebo s přepážkami

- pružné svorníky dle normy KSW11

Pružinové systémy pro přírubové spoje jsou určeny především pro řešení problémů u provozovaného zařízení. Proto je zvýšená pozornost věnována tomu, aby byly všechny komponenty rychle k dispozici. Do velikosti šroubů M 36 jsou všechny komponenty dodány do 3 dnů.

Dokumentace obsahuje zadané údaje, výpočet těsnosti a bezpečnosti celého systému, montážní předpis s údaji utahovacích a provozních momentech a dokumenty kontroly 3.1A,B nebo C pro použité materiály.

Pružnost

U přírubových spojů se nejdříve netěsnosti objeví při najíždění do provozu a při odstavování z provozu, protože tyto provozní stavy jsou spojeny s největšími změnami teplot a tlaků média.



Najíždění do provozu

- ohřívání zevnitř směrem ven
- nebezpečí přetížení šroubů a těsnění
- netěsnosti vlivem nestejných roztažností

Odstavování z provozu

- chladnutí zevnitř směrem ven
- pokles namáhání šroubů a těsnění
- nebezpečí poklesu měrného tlaku v těsnění pod dolní mez, následné vynášení materiálu těsnění ven

Nové komponenty

Udržení utahovacího tlaku při proměnných pracovních podmínkách, vyrovnání sedání těsnění a eliminování stárnutí celého systému lze dosáhnout přidavnými pružnými prvky – podložkami, které mají značně vyšší pružnost než ostatní prvky systému.

Pružné podložky typu GS



Oblast použití:

Pružinová ocel 51CrV4 do 150°C
 Legovaná ocel 1.4310 do 250°C (nebo 17.7PH)
 Legovaná ocel 1.4923 do 500°C
 Inconel X718 do 600°C, nejvyšší korozní odolnost

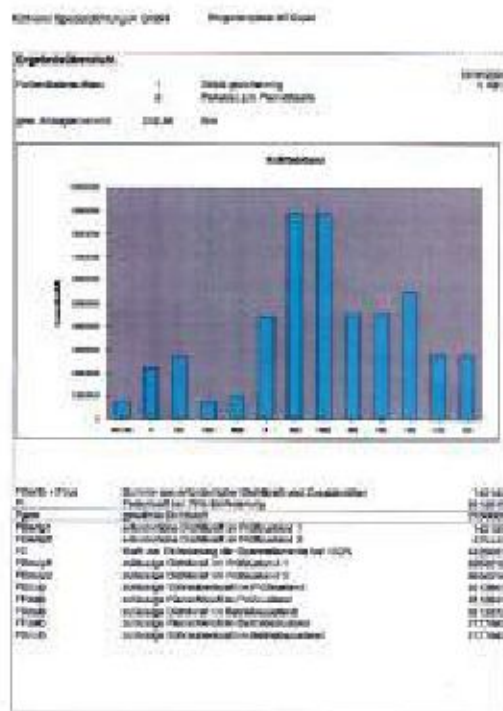
Velikosti šroubů:

metrické: M8 až M100 (větší na požádání)
 UNC: 1/4 " až 4" (větší na požádání)

Výpočet a dokumentace

Základem každého bezpečného těsnicího spoje je výpočet těsnění, šroubů, použití vhodných materiálů a pečlivá montáž

Výpočet se provádí pomocí programu WT-Expert. Po zadání všech hodnot se stanoví utahovací moment a vhodné uspořádání pružných elementů.



Program je částí TÜV dokumentace. Slouží především pro:

- výběr typu a geometrie těsnění
- stanovení materiálu šroubů a doložení bezpečnosti
- doložení bezpečnosti z hlediska těsnosti

a zahrnuje 2 zkušební stavy a pracovní stav včetně havarijního stavu

Šrouby

Šrouby se navrhují ve formě pružných svorníků podle normy KSD-Werksnorm KSW11, odpovídají DIN 2510 a kvůli nasazení pružných elementů mají prodloužené závity. Jejich materiál je volen podle zatížení a podmínek daného použití.

Přednostně jsou voleny materiály šroubů:

21CrMoV5.7	1.7709
X19CrNiVBNb12.1	1.9313

Materiál matic se volí o jeden kvalitativní stupeň níže.

Vedle požadavků vyplývajících z provozních podmínek jsou šrouby a matice voleny podle kritérií uvedených v DIN nebo AD-Merkblatt



Těsnění

Podle podmínek daného použití se navrhne druh těsnění s odpovídající pevností. K dispozici jsou různé kombinace materiálů.

DSSF



Spirálové těsnění s definovaným zpětným odpružením (označení KSD: FF.S-X2.A2).

Provedení jako standardní ploché těsnění, jako těsnění nádob s přepážkami nebo bez nich stejně jako těsnění vík armatur. Provedení s expandovaným grafitem, PTFE nebo MICA/RG (slída/exp.grafit), spirály z oceli 1.4571, Inconelu nebo Monelu

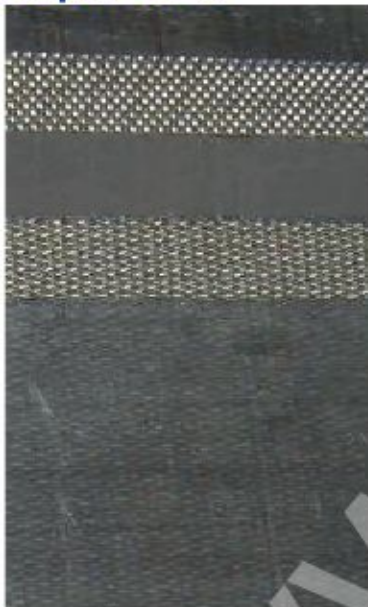
KP1



Hřebínkové těsnění s roztečí 1 mm (označ. KSD: FK.A-X2.A2).

Provedení jako standardní ploché těsnění, jako těsnění nádob s přepážkami nebo bez nich stejně jako těsnění vík armatur. Provedení s přílozkami z expandovaného grafitu nebo PTFE s hřebínkem z oceli 1.4401 nebo 1.4571

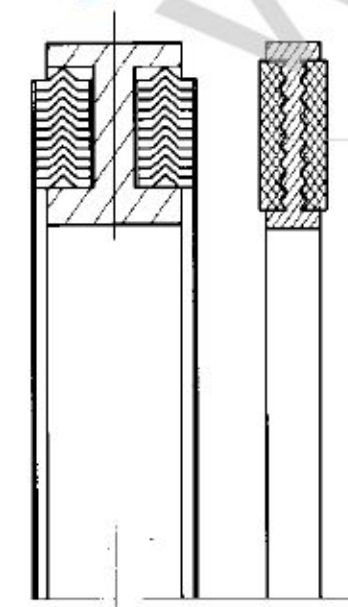
Super HPC



Těsnění z expandovaného grafitu s výztuhami z tahokovu (označení KSD: FF.F-X2.A2)

Provedení jako standardní ploché těsnění, jako těsnění nádob s přepážkami nebo bez nich stejně jako těsnění vík armatur. Použití do PN 100 v hlavním i ve vedlejším silovém toku

KNS



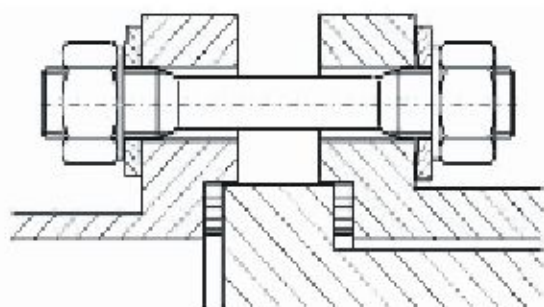
Těsnění ve vedlejším silovém toku

- bezpečné s hlediska vystřelení
- odolné proti přetížení
- snadno montovatelné
- s vložkou z expandovaného grafitu, PTFE, SSTC nebo DSSF
- certifikováno TA-Luft

Provedení jako standardní ploché těsnění, jako těsnění nádob s přepážkami nebo bez nich stejně jako těsnění vík velkých armatur

Aplikace

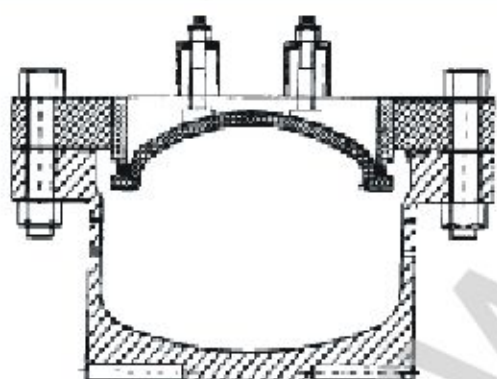
Trubkové výměníky tepla / Potrubní příruby



Pružinové těsnicí systémy vyžadují nastavení pružných elementů s možností pohybu v obou směrech. Tak mohou kompenzovat napětí při najíždění i při odstávce. Obzvláště náchylné na roztěsnění jsou přírubové spoje se silným kolísáním teplot nebo s dlouhými šrouby.



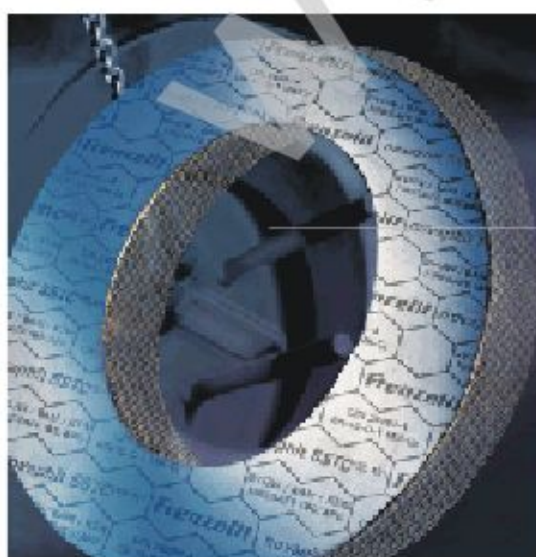
Víka průlezů, montážních a pracovních otvorů



Pružinové systémy vík zatížené vnitřním přetlakem slouží především k udržení minimálního těsnicího tlaku při nízkém vnitřním přetlaku (těsnicí plošný tlak $< 25 \text{ N/mm}^2$).

Kvůli obvyklým velkým tloušťkám těsnění jsou pro velké deformace potřebné pružinové podložky.

Síla pružin jako těsnicí síla je při určité velikosti vnitřního přetlaku nahrazena tlakovým zatížením víka.



Používá se především těsnění

Premium

(těsnění ve vedlejším silovém toku KSD)

nebo

SSTC TRD 401

(při požadavku na certifikát podle TRD 401)



K této brožuře je možné vyžádat tyto podklady :

- Návod na montáž vybavení sadami odpovídající TA-Luft
- Uzavírací armatury dle TA-Luft: způsoby provedení, ucpávkové prostory, tolerance, uspořádání ucpávky
- Dokumentace k montáži vybavení podle TA-Luft
- Instrukce pro zkoušení armatur podle TA-Luft / VDI2440
Část 1: Podklady
Část 2: Laboratorní zkoušky
Část 3: Zkoušky na místě
- Pružinové těsnicí systémy (odborné pojednání)



Výrobce: KSD Köthener Spezialdichtungen GmbH,
Deltaplatz 1, D-06369 Kleinwülkmitz
<http://www.ksd-de.com>

Dodavatel v ČR: TECHSEAL, s.r.o.,
Černokostelecká 128, 102 00 Praha 10
E-mail: info@techseal.cz
<http://www.techseal.cz>