

Stále na vrcholu

Nová epocha
v těsnicí technologii

Světová novinka

www.klingerquantum.com

KLINGER – Celosvětově vedoucí výrobce těsnění

Od přechodu na bezazbestové těsnicí materiály vyhlíželo mnoho zákazníků těsnicí materiál se stejnými teplotními vlastnostmi, jaké měl materiál KLINGERit (obsahující azbest).

Jako vedoucí výrobce těsnicích desek byl Klinger průkopníkem ve vývoji bez-azbestových těsnicích desek.

Prozatím nejlepší těsnicí deskou uvedenou na trh byl KLINGER® top-sil-ML1, který, ačkoli představoval velký krok vpřed, nedosáhl opravdu průlomových vlastností.

Vývojem materiálu KLINGER® Quantum vyhláší Klinger skutečně novou epochu ve světě těsnicích technologií.

Vize se stává realitou

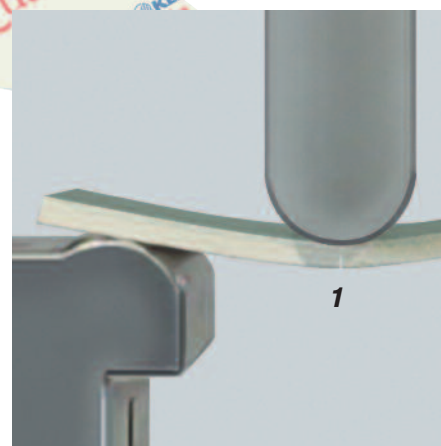
Vývoj materiálu KLINGER® Quantum vzešel z myšlenky vyvinout bez-azbestový, vláknitopryžový těsnicí materiál, který by se za vysokých teplot choval podobně jako dříve KLINGERit. Navíc měl tento nový materiál vyhovovat současným požadavkům na těsnost a ochranu životního prostředí.

Prvním průlomem ve vývoji bezazbestových těsnicích materiálů bylo v roce 1982 představení materiálů řady KLINGERSIL®. Od té doby získaly materiály KLINGERSIL® nezastupitelné místo na trhu a denně prokazují své jedinečné vlastnosti. Mnoho dnešních aplikací by již bez těchto materiálů nebylo možných.

Doposud však nedokázaly vláknitopryžové materiály naplnit očekávání mnoha uživatelů ohledně pružnosti za vysokých teplot.

KLINGER® Quantum je první vláknitopryžový těsnicí materiál výhradně s HNBR vazbou na světě, vyrobený jedinečným výrobním postupem vyvinutým speciálně pro tento materiál.

Díky tomu může být tento materiál použit na vysoké teploty a mnohem širší rozsah chemických látek než jiný, aktuálně dostupný vláknitopryžový těsnicí materiál.



Nová epocha v těsnicí technologii

Jako celosvětově vedoucí výrobce těsnicích desek, měl KLINGER vždy snahu o vyřešení tohoto problému a v roce 2004, přesně 111 let od vynálezu KLINGERitu, představil převratný materiál KLINGERtop-sil®ML1.

Patentovaný systém vícevrstvé koncepce vedl k prodloužení provozní životnosti za vysokých teplot.

Poprvé bylo použito HNBR pryže jako pojiva ve vláknitopryžových deskách v kombinaci s NBR pryží.

Zkušenosti z vývoje tohoto materiálu a další zaměření na vývoj výrobního procesu vedl ke skutečnému průlomu: v roce 2009 přinesl KLINGER skutečnou revoluci do vlastností vláknitopryžových desek představením unikátního těsnicího materiálu KLINGER®Quantum.

Vyjímečné vlastnosti

KLINGER®Quantum nabízí dříve nedosažitelnou úroveň pružnosti u vláknitopryžových těsnicích materiálů při trvale vysokých teplotách, společně se zlepšenou chemickou odolností a širším spektrem použití než jakýkoli jiný vláknitopryžový těsnicí materiál.

Současně KLINGER®Quantum splňuje a převyšuje všechny dnešní požadavky na těsnost a bezpečnost.

Pružnost za vysokých teplot

3-bodová zkouška ohybem se často používá pro vyhodnocení pružnosti vláknitopryžových těsnicích materiálů. Provedené zkoušky na kondicionovaných vzorcích poskytují přehled o zkřehnutí a tím pádem o stárnutí použitých elastomerů.

Před zkouškou jsou vzorky kondicionovány a poté podrobeny zkoušce.

Výsledky zkoušek těchto uměle "zestárnutých" vzorků nás informují o odolnosti proti stárnutí jednotlivých materiálových kombinací.

Především u parních aplikací se vyskytují tlakové rázy, které vedou k poškození těsnicího materiálu.

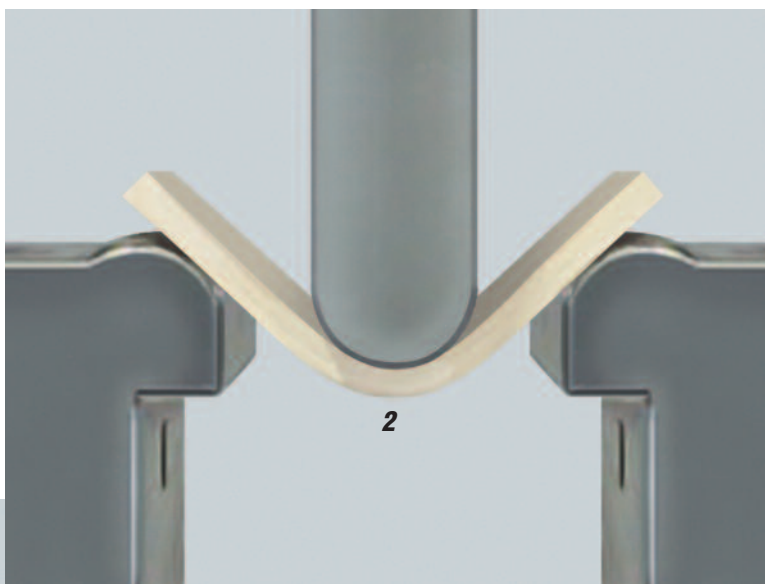
Pružnější těsnění, které dokáže těmto rázům odolávat bez vzniku trhlin je rozhodujícím prvkem pro získání spolehlivějšího těsnicího spoje.

V tomto testu ukazuje materiál KLINGER®Quantum svou jedinečnou a vyjímečnou pozici v porovnání se všemi stávajícími vláknitopryžovými těsnicími materiály.

Pružnost materiálu KLINGER®Quantum za vysokých teplot je několikanásobně vyšší než u klasických vláknitopryžových těsnicích materiálů.

Všechny negativní vlastnosti plochých těsnění jako je zkřehnutí, vznik trhlin a vznik netěsností může být podstatně sníženo použitím materiálu KLINGER®Quantum.

Manipulace s tímto materiálem je stejná jako u ostatních vláknitopryžových materiálů a je proto velmi jednoduchá.



Příprava vzorků: 48 hodin při 200°C

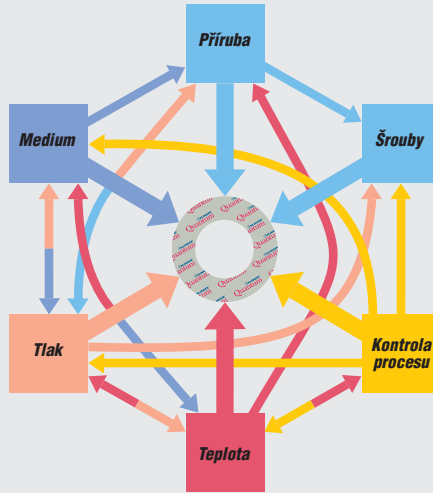
1. Standardní vláknitopryžový materiál
2. KLINGER®Quantum



Komplexní zatížení těsnění

Funkční schopnost těsnícího spoje závisí na mnoha parametrech. Mnozí uživatelé statických těsnění věří, že údaje o maximálním provozním tlaku a teplotě jsou charakteristickými vlastnostmi těsnění nebo těsnících materiálů.

Skutečnost je však složitější.



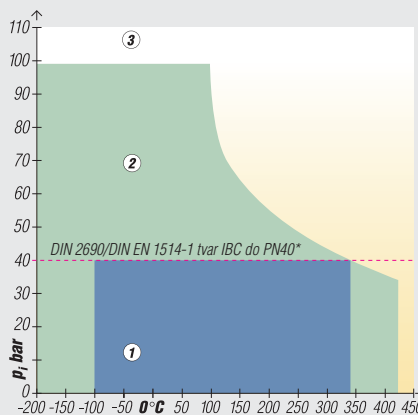
Maximální použitelnost těsnění s ohledem na tlak a teplotu je definována větším počtem ovlivňujících veličin, které ukazuje vedlejší obrázek.

Proto vždy doporučujeme brát tyto faktory v úvahu při výběru materiálu pro konkrétní aplikaci.

Výběr těsnění pomocí p-T diagramu

Ani p-T diagram nepředstavuje z uvedených důvodů konečné závazné údaje, ale umožňuje uživateli nebo projektantovi, který zná často jen provozní teploty a tlaky, přibližný odhad možnosti užití.

Zejména dodatečná zatížení většími změnami zatížení mohou značně ovlivnit možnosti užití.



*plochá těsnění podle DIN 2690 jsou normalizována pouze do PN 40 a pro tloušťky těsnění 2 mm

Rozlišovací pole:

- ① V tomto poli není zpravidla potřebné přezkušování pro užití.
- ② V tomto poli doporučujeme přešetření údajů pro užití.
- ③ V tomto "otevřeném" poli je zásadně zapotřebí přešetřit údaje pro užití; prověřte vždy pro každý jednotlivý případ odolnost těsnícího materiálu vůči mediu.

Stálá pevnost podle Klinger "Hot and Cold Compression test"

Touto zkouškou vyvinutou Klingerem lze stanovit stálou tlakovou pevnost těsnění ve studeném a teplém stavu.

Na rozdíl vůči metodě podle DIN 52913 a BS 7531 se zde udržuje utahovací tlak konstantní během trvání zkoušky. Tím je zde těsnění vystaveno podstatně tvrdším podmínkám.

Měří se zmenšení tloušťky vyvolané tlakem při teplotě okolí 23°C. To popisuje situaci při montáži.

Následně se zahřeje těsnění na 400°C a změří se další zmenšení tloušťky po zahřátí.

To popisuje situaci při prvním uvedení do provozu.

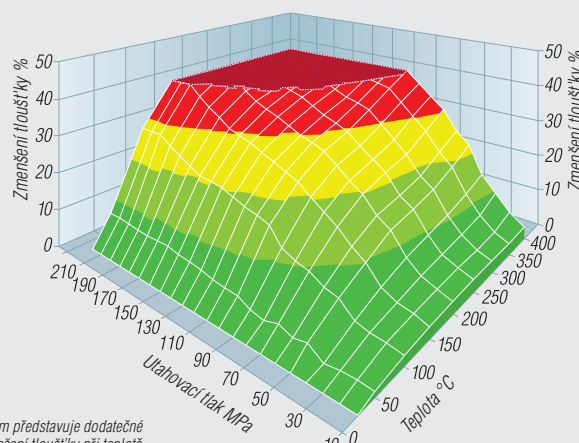


Diagram představuje dodatečné zmenšení tloušťky při teplotě

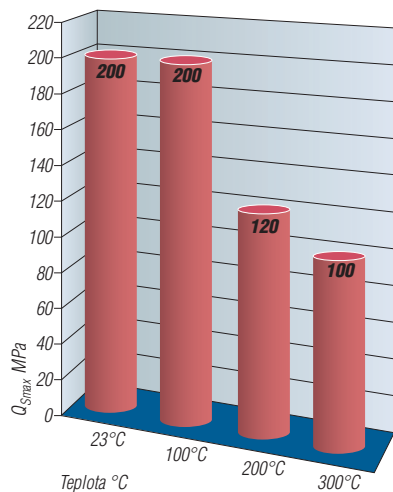
KLINGER® Quantum

Celistvost přírubového spoje

Parametr těsnění Q_{Smax} dle EN13555

Parametr Q_{Smax} je definován jako maximální utahovací tlak, kterým může být těsnění zatíženo při dané teplotě, aniž by došlo k selhání těsnění vlivem jeho pretížení.

Určení parametru Q_{Smax} může pro ploché těsnicí materiály vést k nadhodnocení odolnosti těsnicího materiálu a proto je nutné, aby byly všechny hodnoty Q_{Smax} pro plochá těsnění ověřena zkouškou pro P_{QR} při shodné teplotě a utahovacím tlaku jako při zkoušce Q_{Smax} .

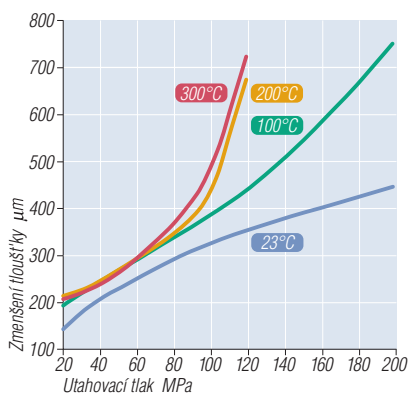


Teplota °C	Q_{Smax}	P_{QR} 500k N/mm	40 MPa	60 MPa
23	200	0,99	>0,99	>0,99
100	200	0,77	0,85	0,88
200	120	0,72	0,83	0,82
300	100	0,64	0,82	0,72

Zmenšení tloušťky při Q_{Smax}

Hodnota zmenšení tloušťky zkoušeného těsnicího materiálu nám umožňuje lépe posoudit vhodnost těsnicího materiálu pro danou aplikaci.

Zmenšení tloušťky těsnicího materiálu je měřeno na konci každého cyklu Q_{Smax} zkoušky a jejím výsledkem je následující diagram:

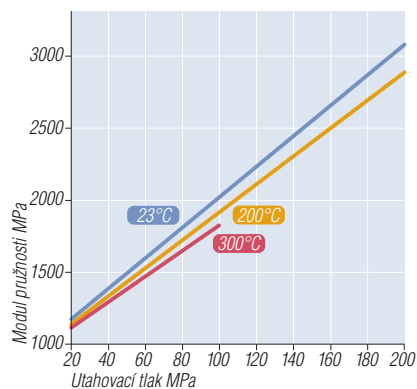


Modul pružnosti E_G dle EN 13555

Tato hodnota je stanovena z odpružení těsnění mezi počátečním ztláčením utahovacím tlakem a odlehčením na třetinu počátečního utahovacího tlaku.

Tento parametr je určen z odlehčovacích cyklů zkoušky Q_{Smax} . Hodnota E_G se mění společně s utahovacím tlakem.

Vysoká hodnota E_G znamená malé zpětné odpružení, nízká hodnota E_G vyšší zpětné odpružení, a proto je ukazatelem nižšího zkrěhnutí materiálu.



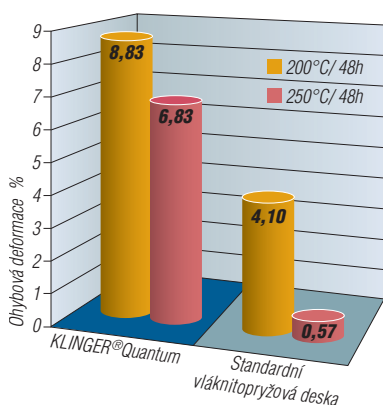
Zkouška ohybem dle ISO 178

3-bodová zkouška ohybem se často používá pro vyhodnocení pružnosti těsnicích materiálů.

Při této zkoušce je vzorek těsnění zatížen uprostřed mezi opěrnými plochami a je zatěžován konstantní rychlostí dokud se nezlomí nebo dokud deformace nedosáhne stanovené hodnoty.

Pro tento test byly vzorky referenčního vláknitopryžového materiálu a materiálu KLINGER® Quantum vystaveny na dobu 48 hodin teplotě 200°C a 250°C.

Výsledky zkoušek na těchto uměle „zestárnutých“ vzorcích poskytují přehled o odolnosti proti stárnutí dvou různých materiálů a zvýrazňují tak unikátní vlastnosti materiálu KLINGER® Quantum.

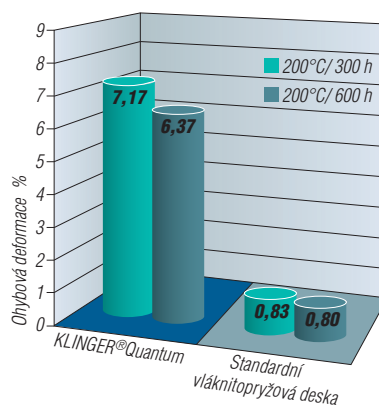


Unikátní vlastnosti materiálu KLINGER® Quantum se ještě více zvýrazní při dlouhodobém testu. Pro tento případ byly oba vzorky vláknitopryžových desek (standardní i KLINGER® Quantum) společně vystaveny teplotě 200°C a 300°C po dobu 300 a 600 hodin.

Po 600 hodinách při teplotě 200°C byla pružnost materiálu KLINGER® Quantum **8-krát** vyšší než

u standardního vláknitopryžového materiálu.

Především u parních aplikací se často objevují tlakové rázy, které vedou k poškození těsnicího materiálu. Pružnější těsnicí materiál, který dokáže odolat větším tlakovým rázům bez poškození je tak cestou k bezpečnějšímu a spolehlivějšímu přírubovému spoji.



Parametr těsnění Q_{Smin} dle EN13555

(Těsnost za vysokých teplot)

Parametr těsnění Q_{Smin} (L)

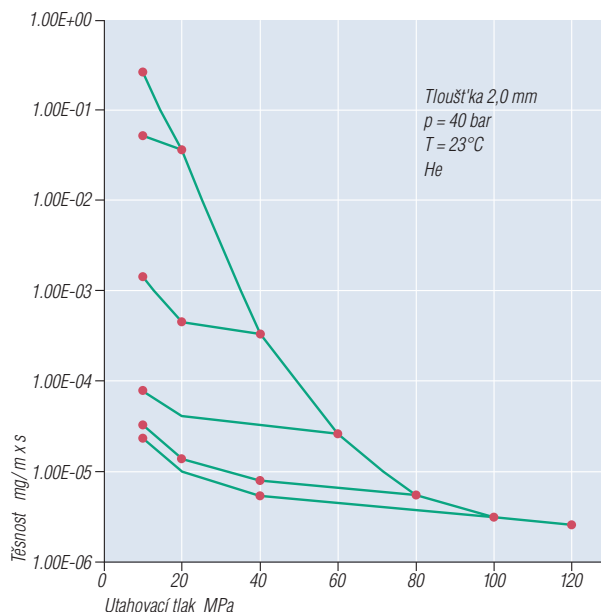
je definován jako minimální potřebný utahovací tlak za provozu, tzn. po dosažení pracovní teploty, který zajistí dosažení třídy těsnosti L pro zadaný vnitřní přetlak.

Vzorek těsnění je zatížen utahovacím tlakem dle normy, vnitřním přetlakem 40 bar a během testu je cyklicky zatěžován a odlehčován při současném měření netěsnosti.

Zkušebními médii je helium.

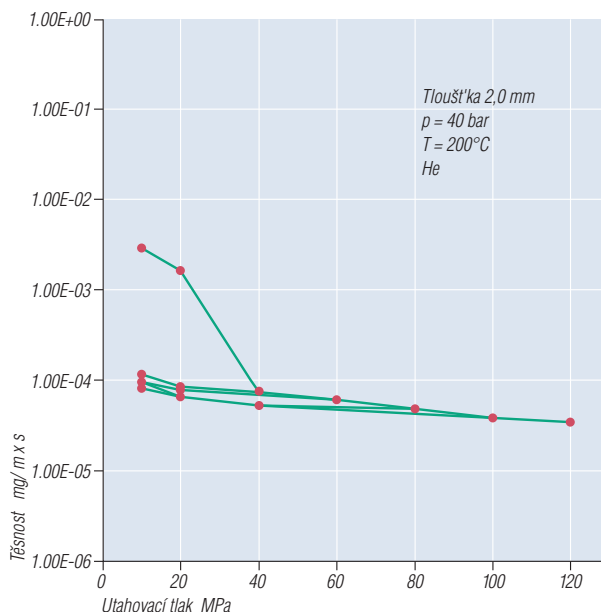
Důležité body k posouzení

Jedním z hlavních požadavků kladených na průmysl je zvýšení bezpečnosti, šetrnosti k životnímu prostředí a snižování emisí z přírubových spojů. Proto je pro podniky, které provozují přírubové spoje, tak důležité vybrat správný materiál a správně jej nainstalovat i provozovat, aby dosáhly optimálního výkonu těsnění.



Křivka těsnosti pro materiál KLINGER® Quantum při teplotě 23°C a vnitřním přetlaku 40 bar

Přírubový spoj zůstane těsný tak dlouho, dokud je utahovací tlak za provozu vyšší než minimální utahovací tlak požadovaný pro danou třídu těsnosti a zároveň je nižší než maximální dovolený tlak. Avšak zvyšující se nároky na těsnost přírubových spojů (např. třída těsnosti 0,01) vyžadují vysoké utahovací tlaky na těsnění, aby bylo těchto těsností dosaženo.



Křivka těsnosti pro materiál KLINGER® Quantum při teplotě 200°C a vnitřním přetlaku 40 bar

Pokud je těsnění vystaveno nestatickému zatížení a tlakovým rázům, způsobeným prudkou změnou teploty nebo tlaku, doporučujeme použít těsnicí materiál, který je méně náchylný ke křehnutí se vzrůstající teplotou (např. KLINGER® Grafit laminát, KLINGER® top-chem, KLINGER® top-sil, KLINGER® Quantum).

V podmínkách cyklického zatížení těsnění doporučujeme minimální utahovací tlak 30 MPa a tloušťku těsnění tak tenkou, jak je to technicky možné.

Z bezpečnostních důvodů nepoužívejte těsnění opakovaně.

KLINGER® Quantum

Doporučení pro montáž

Je třeba dbát následujících doporučení, aby bylo bezpečně zaručeno optimální těsnicí spojení.

1. Volba těsnění

Nejvhodnější materiál pro určitý případ použití se může volit s ohledem na různá doporučení s pomocí našich katalogových listů.

Zejména p-T diagram, tabulka odolností vůči médiím, technické údaje, montážní doporučení, jakož i výpočtový program KLINGERexpert = bezpečná cesta pro správná těsnění, obsahují důležitá doporučení, která jsou pro správnou volbu těsnění nezbytná.

Pro speciální otázky jsou Vám rádi k dispozici v oddělení KLINGER Anwendungstechnik.

2. Tloušťka těsnění

Těsnění má být tenké tak, jak je lze účelně technicky zvolit. Poměr tloušťky k šířce by neměl být menší, než 1/5 (ideálně 1/10).

3. Příruby

Před montáží nového těsnění se přesvědčte, zda všechny zbytky starého těsnicího materiálu byly odstraněny a příruby jsou čisté, v dobrém stavu a rovnoběžné.

4. Pomocný těsnicí prostředek

Ubezpečte se, zda je těsnění montováno suché. Použití pomocných těsnicích prostředků nelze doporučit, protože mají negativní vliv na trvalou pevnost těsnicího materiálu.

Nestlačené těsnění může absorbovat kapalinu, což může vést k selhání těsnění v provozu. Pro snadnější odstranění těsnění jsou Klingerovy těsnicí materiály zásadně vybaveny protilpící vrstvou.

Pro těžké montážní situace lze použít dělicí prostředky jako suchý sprej na bázi sirníku molybdeničitého nebo PTFE, např. Klingerflon sprej ve velmi malém množství.

Dbejte na to, aby se rozpouštědla a pohonná látka úplně vypařily.

5. Velikost těsnění

Zajistěte, aby velikost těsnění byla správná. Těsnění by nemělo čnít do potrubí a mělo by být montováno vystředěně.

6. Šrouby

Použijte drátěný kartáč, aby se veškerá špína odstranila ze závitu šroubu a matic (pokud je to nutné). Zajistěte, aby se matice před užitím daly lehce otáčet na závitech šroubu. Namažte závity šroubu a matek, abyste snížili tření při utahování.

Použijte montážní pastu pro šrouby, aby se součinitel tření nastavil na cca 0,1 až 0,14.

7. Montáž těsnění

Doporučuje se šrouby dotahovat kontrolovaně. Použití momentových klíčů vede k větší přesnosti a rovnoměrnosti, než když jsou šrouby dotahovány nekontrolovaně. Pokud se použije momentový klíč, ujistěte se, že je správně kalibrován.

Odpovídající utahovací momenty vyberte z expertního programu nebo kontaktujte naši "Anwendungstechnik", kde Vám ochotně pomůžeme.

Umístěte těsnění pečlivě do pozice a dbejte na to, aby se těsnění nepoškodilo.

Při utahování utahujte šrouby ve třech stupních až na požadovaný utahovací moment: Utáhněte pevně šrouby rukou.

Utahování má probíhat ve třech křížových sekvencích, např. při 30%, 60% a 100% konečného utahovacího momentu. Naposled utáhněte šrouby ještě jednou na 100% ve směru hodinových ručiček.

8. Dotahování

Za předpokladu, že jste se řídili shora uvedenými pokyny, nemělo by být "dotažení" těsnění nutné.

Pokud se pokládá "dotažení" za nutné, pak by mělo být provedeno pouze při teplotě okolí před nebo během prvního uvedení do provozu potrubí nebo zařízení.

"Dotažení" utažených vláknitopryžových těsnění, která jsou již delší dobu vystavena vyšším provozním teplotám, může vést k selhání těsnicího spoje a mělo by mu být zabráněno.

9. Vícenásobné použití

Z bezpečnostních důvodů nedoporučujeme vícenásobné použití těsnění.

**KLINGER**
EXPERT[®]
výkonný výpočet těsnění pomocí
on-line na CD



■ Účel použití

Unikátní těsnicí materiál s nejvyšší pružností za vysokých teplot, vyrobený z vysoce kvalitních vláken a pojiv. Jako pojivo je použita teplotně odolná HNBR pryž.

Vhodné pro použití na oleje, vodu, páru, plyny, solné roztoky, paliva, alkoholy, slabé roztoky organických a anorganických kyselin, uhlovodíky, maziva a chladiva.

■ Rozměry standardních desek

Velikosti:

1000 x 1500 mm, 2000 x 1500mm

Tloušťky:

0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm,

2,0 mm, 3,0mm

Jiné tloušťky a rozměry jsou na poptání.

Tolerance:

Tloušťka $\pm 10\%$, délka ± 50 mm,

šířka ± 50 mm

■ Povrch

Materiál je již sériově vybaven tak, že povrch má mimořádně malou přilnavost. Na přání lze však dodat jedno- nebo dvoustrannou grafitizaci a jiné úpravy povrchu.

■ Funkce a trvanlivost

Funkce a trvanlivost těsnění KLINGER podstatně závisí na montážních podmínkách, na které jako výrobce nemáme vliv. Zaručujeme proto jen bezvadnou kvalitu našich materiálů.

Prosím, dbejte proto též našich montážních pokynů.

■ Zkoušky a certifikace

BAM, DIN-DVGW, TA-Luft, DVGW VP401, FireSafe.

Další certifikace jsou v přípravě.

Patentováno.

Typické hodnoty pro tloušťku 2,0 mm

Stlačitelnost ASTM F 36 J	%	10
Odpružení ASTM F 36 J	%	60
Tlaková stálá pevnost DIN 52913	50 MPa, 16h/ 300°C	MPa 28
	50 MPa, 16h/ 175°C	MPa 32
Tlaková stálá pevnost BS 7531 1,5 mm	40 MPa, 16h/ 300°C	MPa 27
Tlaková stálá pevnost Klingera	Úbytek tloušťky při 23°C	% 10
50 MPa	Úbytek tloušťky při 300°C	% 14
	Úbytek tloušťky při 400°C	% 20
Těsnost	DIN 28090-2	mg/s x m < 0,02
Specifická netěsnost VDI 2440	300°C/30 MPa	mbar x l/s x 4,4 10E-8
Tlaková deformace za studena	DIN 28090-2	m 6 - 9
Odpružení za studena	DIN 28090-2	% 3 - 5
Tlaková deformace za tepla	DIN 28090-2	% < 18
Odpružení za tepla	DIN 28090-2	% 2
Bobtnání ASTM F 146	Oil IRM 903: 5 h/150°C	% 3
	Fuel B: 5 h/23°C	% 5
Hustota	DIN 28090-2	% 1,7
Pojmenování DIN 28091-2	FA-GAZ	g/cm ³
ASTM F104 odkaz	F712122B3E22M5	
Hodnocení dle BS 7531	Grade AX	



výkonný výpočet těsnění pomocí on-line na CD

**Certifikováno dle
DIN EN ISO 9001:2000**

Technické změny vyhrazeny.
Stav: Duben 2009

Rich. Klinger Dichtungstechnik
GmbH & Co KG
Am Kanal 8-10
A-2352 Gumpoldskirchen, Austria
Tel ++43 (0) 2252/62599-137
Fax ++43 (0) 2252/62599-296
e-mail: marketing@klinger.co.at
http://www.klinger.co.at