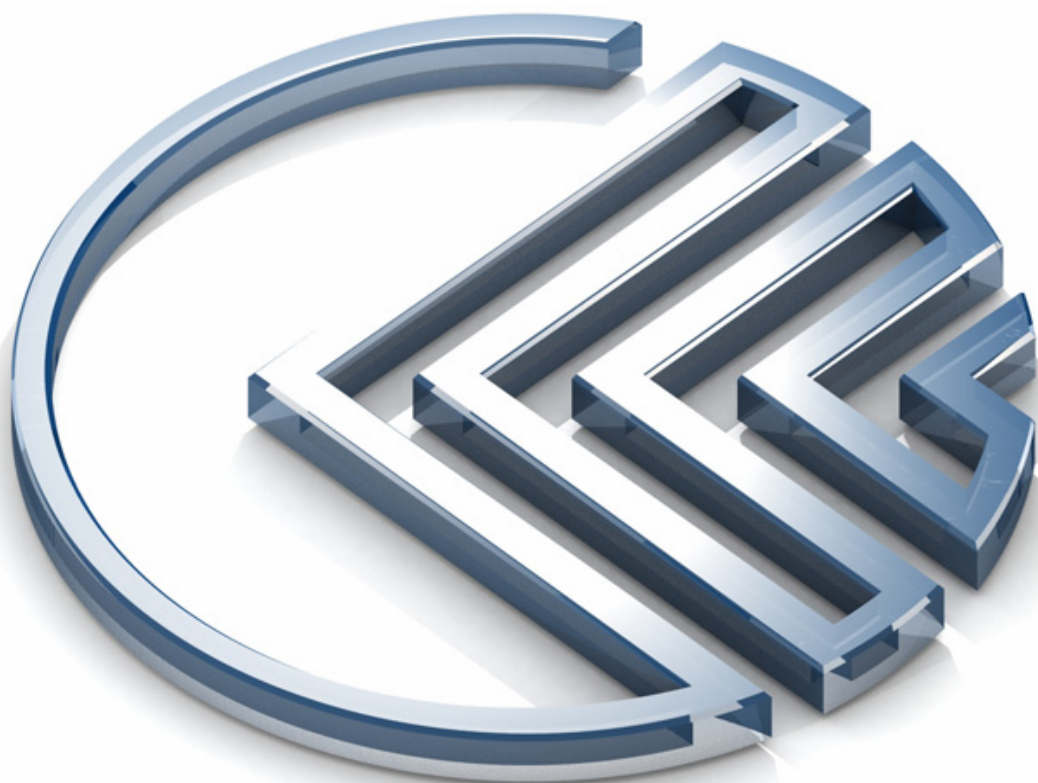




armatura
poziomowskazy
uszczelnienia

płyty uszczelniające

KLINGERSIL	u2
KLINGERtop-sil	u8
KLINGERtop-chem	u9
KLINGERgraphit Laminat	u12
współczynniki do projektowania	u13
MAXIL	u14
RivaTherm-Super	u17
zalecenia dotyczące zabudowy	u18

uszczelki metalowe

KEMPCHEN	u19
KLINGER	u24

inne uszczelnienia

uszczelki płaskie	u28
pierścienie grafitowe	u28
taśma z PTFE	u28
sznury	u28



Płyty uszczelniające **KLINGERSIL** należą do najlepszych na świecie materiałów wykonanych na bazie włókien bezazbestowych. Jakość tę gwarantuje wieloletnie doświadczenie (produkcja od 1982 roku), a jej wynikiem jest szerokie stosowanie na całym świecie.



W celu ułatwienia doboru materiału dla każdego z nich sporządzono diagram P-T (ciśnienie-temperatura), na którym zaznaczone są pola decydujące o doborze:

- obszar 1: dokonanie obliczeń technicznych nie jest konieczne,
- obszar 2: zaleca się przeprowadzenie dodatkowych obliczeń technicznych
- obszar 3: dokonanie dodatkowych obliczeń technicznych jest konieczne.

Program obliczeniowy **KLINGER®expert** pozwala dobrać uszczelnienie oraz podaje wszystkie istotne parametry techniczne połączenia.

Asortyment

wymiary:	1000 x 1500 mm, 2000 x 1500 mm
grubości:	0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm, 3,0 mm – inne grubości na zamówienie
tolerancje:	grubość $\pm 10\%$, długość ± 50 mm, szerokość ± 50 mm

Wzmocnienie siatką stalową

Materiały C-4409, C-4509 zbrojone są siatką z blachy ciągnionej 1.1203.

Materiał C-4408 zbrojony jest stalową siatką plecioną.

Istnieją wersje zbrojone siatką ze stali nierdzewnej dopuszczone do stosowania w przemyśle spożywczym. Ich szerokość jest ograniczona do 1250 mm.

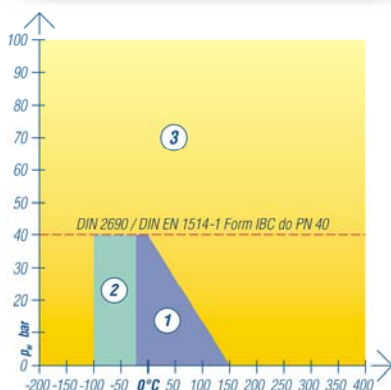
Minimalna grubość wszystkich płyt zbrojonych wynosi 0,8 mm.



C-4106

Uszczelnienie charakteryzujące się wysoką zdolnością dopasowania się do uszczelnianych powierzchni przy małych siłach docisku. Stosować w przypadkach, gdzie możliwe są tylko małe momenty dociągnięcia śrub.

Baza: włókna syntetyczne i korek połączone NBR.



ściśliwość wg ASTM F 36 A	%	30
powracalność wg ASTM F 36 A	%	50
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	25 MPa, 16 godz./100°C	MPa 15
wytrzymałość wg metody Klinger 50 MPa		-
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6	ml/min	0,1
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm 150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	% 5
	paliwo B: 5 godz./23°C	% 7
ciężar właściwy	g/cm³	1,0
grubość płyty pomiarowej	mm	2,0

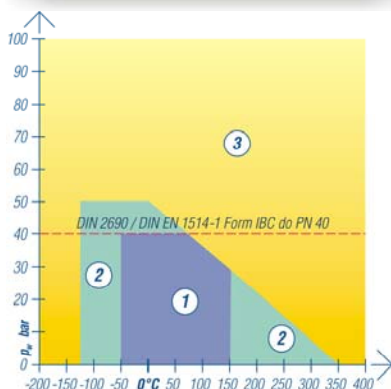


C-4300

Uniwersalne wysokociśnieniowe uszczelnienie o szerokim zakresie stosowania i dobrej wytrzymałości na ściskanie.

Baza: włókna aramidowe połączone NBR. Odporne na działanie gorącej wody, pary, olejów, węglowodanów i innych związków chemicznych.

Dopuszczenia DIN-DVGW, zalecane przez KTW.



ściśliwość wg ASTM F 36 A	%	11
powracalność wg ASTM F 36 A	%	50
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa 20
wytrzymałość wg metody Klinger 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	% 10
	ubytek grubości przy 300°C	% 25
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6	ml/min	0,2
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm 150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	% 5
	paliwo B: 5 godz./23°C	% 10
ciężar właściwy	g/cm³	1,6
grubość płyty pomiarowej	mm	2,0

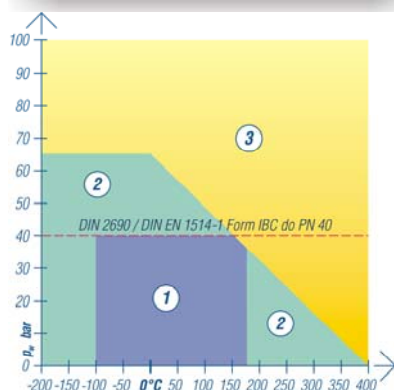


C-4400

Uniwersalne wysokociśnieniowe uszczelnienie o szerokim zastosowaniu w przemyśle chemicznym, spożywczym oraz w instalacjach z wodą pitną.

Baza: włókna aramidowe połączone NBR. Odporne na działanie olejów, wody, pary, gazów, roztworów soli, paliw, alkoholi, kwasów organicznych i nieorganicznych, węglowodanów, smarów i środków chłodniczych.

Zgodne z wymogami DIN-DVGW, WRC approval, zalecane przez BAM, HTB, KTW



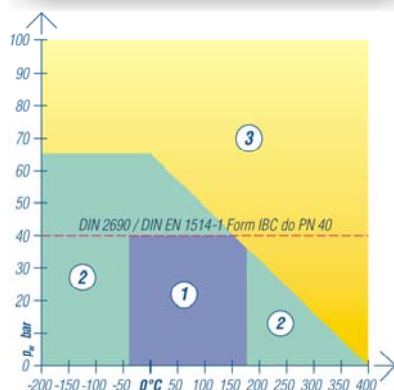
ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	11
powracalność wg ASTM F 36 A		%	55
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	25
wytrzymałość wg metody Klinger 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	%	10
	ubytek grubości przy 300°C	%	22
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		ml/min	0,2
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm	150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	3
	paliwo B: 5 godz./23°C	%	5
ciężar właściwy		g/cm ³	1,6
grubość płyty pomiarowej		mm	2,0



C-4408

Uniwersalne wysokociśnieniowe uszczelnienie (C-super) o szerokim zastosowaniu w przemyśle. Wysoka wytrzymałość dzięki zbrojeniu plecioną siatką stalową.

Baza: włókna aramidowe połączone NBR. Dzięki zbrojeniu siatką stalową bardzo wytrzymałe na obciążenia. Odporne na działanie olejów, wody, pary, gazów, paliw, alkoholi, węglowodanów, smarów i środków chłodniczych.



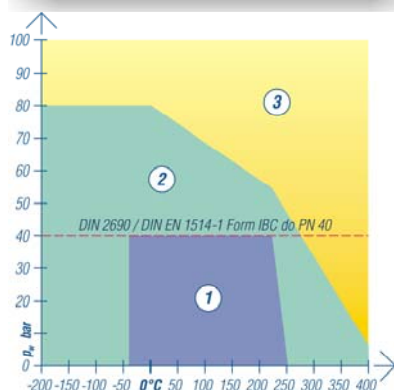
ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	11
powracalność wg ASTM F 36 A		%	50
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	28
wytrzymałość wg metody Klingera 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	%	10
	ubytek grubości przy 300°C	%	22
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		ml/min	2,5
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm	150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	5
	paliwo B: 5 godz./23°C	%	5
ciężar właściwy		g/cm ³	1,9
grubość płyty pomiarowej		mm	2,0



C-4409

Specjalne wysokociśnieniowe uszczelnienie (C-super) do stosowania na wodzie, parze wodnej o wysokich parametrach oraz na chemikaliach płynnych i gazowych. Wysoka wytrzymałość dzięki zbrojeniu siatką ciagnioną z blachy stalowej.

Baza: włókna syntetyczne połączone NBR. Dzięki zbrojeniu siatką z blachy stalowej wytrzymałe na wysokie obciążenia. Odporne na działanie olejów, węglowodorów, wody, pary i gazów.



ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	7
powracalność wg ASTM F 36 A		%	50
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	35
wytrzymałość wg metody Klingera 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	%	8
	ubytek grubości przy 300°C	%	15
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		ml/min	2,0
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm	150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	3
	paliwo B: 5 godz./23°C	%	5
ciężar właściwy		g/cm ³	2,0
grubość płyty pomiarowej		mm	1,5

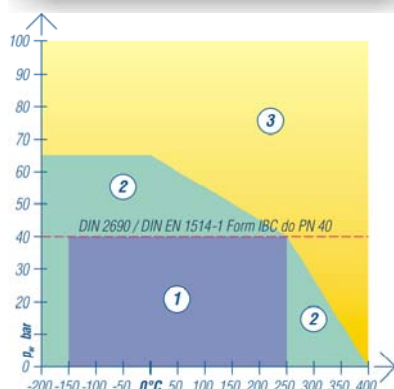


C-4430

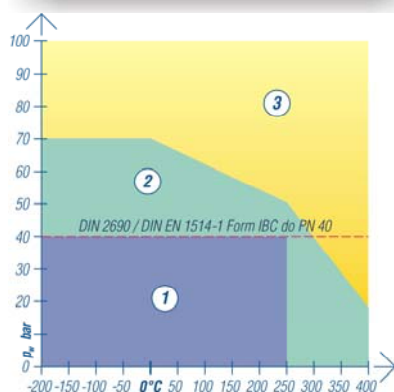
Specjalne wysokociśnieniowe uszczelnienie o wysokiej wytrzymałości na ściskanie i dużej odporności na działanie wody i pary wodnej.

Baza: optymalna mieszanina włókien syntetycznych i szklanych połączonych NBR. Oprócz dużej odporności na działanie wody i pary charakteryzuje się znakomitą odpornością na oleje i węglowodory.

Ognioodporne (fire safe) wg BS 5146, dopuszczenie DIN-DVGW, sprawdzone w BAM, spełnia wymogi WRC approval, zalecane przez KTW.



ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	11
powracalność wg ASTM F 36 A		%	50
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	35
wytrzymałość wg metody Klingera 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	%	8
	ubytek grubości przy 300°C	%	11
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		ml/min	< 1,0
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm	150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	3
	paliwo B: 5 godz./23°C	%	5
ciężar właściwy		g/cm ³	1,55
grubość płyty pomiarowej		mm	2,0



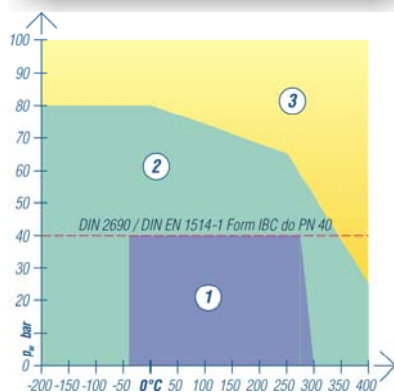
C-4500

Uniwersalne wysokociśnieniowe uszczelnienie do stosowania w instalacjach z czynnikami silnie alkalicznymi o wysokiej temperaturze, także z parą wodną.

Baza: włókna węglowe ze specjalnymi dodatkami odpornymi na wysokie temperatury połączone NBR. Materiał klasy High-Tech do stosowania w środowisku silnie alkalicznym oraz na parze wodnej o wysokiej temperaturze.

Ognioodporne (fire safe) wg BS Spec. 6 FA, dopuszczenie DIN-DVGW, sprawdzone w BAM, zalecane przez KTW.

ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	12
powracalność wg ASTM F 36 A		%	60
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	32
wytrzymałość wg metody Klinger 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	%	10
	ubytek grubości przy 300°C	%	15
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		ml/min	< 1,0
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm	150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	3
	paliwo B: 5 godz./23°C	%	5
ciężar właściwy		g/cm ³	1,4
grubość płyty pomiarowej		mm	2,0



C-4509

Specjalne wysokociśnieniowe uszczelnienie odporne na działanie najwyższych temperatur i ciśnień.

Baza: włókna węglowe ze specjalnymi dodatkami odpornymi na wysokie temperatury połączone NBR. Dzięki zbrojeniu siatką z blachy stalowej wytrzymałe na duży docisk wywołany dociąganiem śrub. Materiał klasy High-Tech do stosowania w różnych gałęziach przemysłu chemicznego, odporny na działanie silnie alkalicznych związków oraz pary wodnej.

ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	12
powracalność wg ASTM F 36 A		%	70
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	39
wytrzymałość wg metody Klinger 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	%	9
	ubytek grubości przy 300°C	%	7
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		ml/min	-
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm	150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	3
	paliwo B: 5 godz./23°C	%	5
ciężar właściwy		g/cm ³	2,0
grubość płyty pomiarowej		mm	1,5

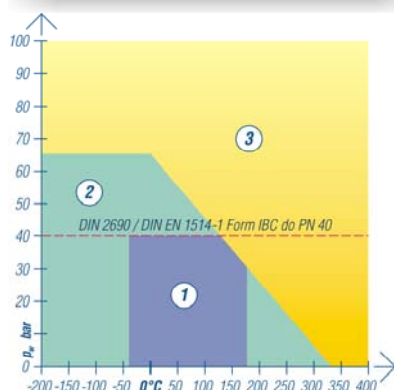


C-6307

Specjalne wysokociśnieniowe uszczelnienie samouszczelniające się dzięki kontrolowanemu pęcznieniu pod wpływem oleju. Dobra odporność na olej i wodę.

Baza: włókna aramidowe połączone NR i SBR.

ściśliwość wg ASTM F 36 A	%	9-15
powracalność wg ASTM F 36 A	%	45
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa 25
wytrzymałość wg metody Klinger 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	% 10
	ubytek grubości przy 300°C	% 28
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6	ml/min	0,5
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm 150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	% 35
	paliwo B: 5 godz./23°C	% 40
ciężar właściwy	g/cm³	1,7
grubość płyty pomiarowej	mm	2,0

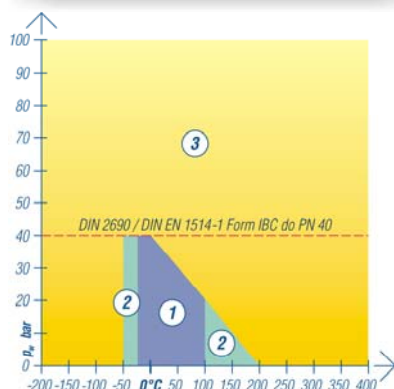


C-8200

Specjalne wysokociśnieniowe uszczelnienie do stosowania w instalacjach z silnymi kwasami. Dobra odporność na różnego rodzaju czynniki.

Baza: włókna szklane połączone specjalnymi kwasoodpornymi elastomerami.

ściśliwość wg ASTM F 36 A	%	9
powracalność wg ASTM F 36 A	%	55
wytrzymałość wg metody Klinger 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	% 7
	ubytek grubości przy 300°C	% 17
	HNO ₃ 96%: 18 godz./23°C	nie nadaje się
próby kwasowe	H ₂ SO ₄ 96%: 18 godz./23°C	% 10
	H ₂ SO ₄ 65%: 48 godz./23°C	% 8
ciężar właściwy	g/cm³	1,7
grubość płyty pomiarowej	mm	2,0



top-sil-ML1



Firma KLINGER, dokładnie po upływie 110 lat od wynalezienia KLINEGRitu wprowadza do sprzedaży materiał wielowarstwowy **KLINGER^{top}-sil-ML1** charakteryzujący się wspaniałymi właściwościami fizycznymi, potwierdzając tym swoją wiodącą rolę na świecie w dziedzinie uszczelnień płaskich.

Właściwości materiału:

- wydłużona żywotność przy zachowaniu dużej szczelności w wysokich temperaturach,
- zachowanie dużej elastyczności w czasie eksploatacji,
- odporność na starzenie,
- małe deformacje,
- zdolność do przenoszenia dużych obciążeń.

Budowa.

Materiał składa się z warstw, w których zastosowano różne elastomery. Warstwy zewnętrzne zawierają specjalne elastomery HNBR nie podlegające starzeniu w wysokiej temperaturze. Dzięki temu materiał w długim okresie eksploatacji pozostaje elastyczny i może przenosić zmienne obciążenia. Warstwy wewnętrzne zawierają standardowe elastomery NBR i gwarantują wysoką wytrzymałość i stabilność pod dużym obciążeniem.

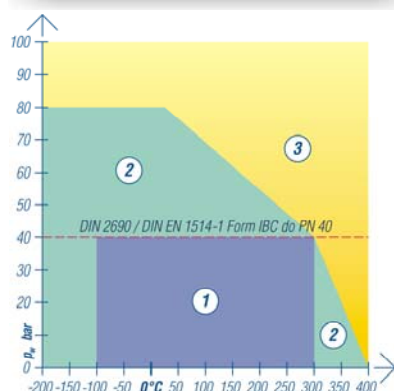
Odporność na parę.

Dzięki swoim wyśmienitym właściwościom fizycznym utrzymywanym także w wysokich temperaturach materiał może być stosowany na parze wodnej o temperaturze do 300°C.

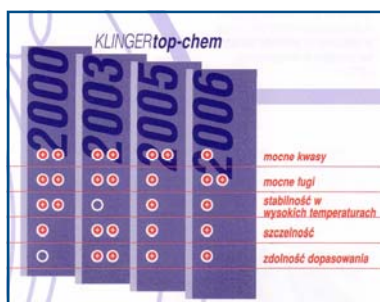


Specjalne uszczelnienie wielowarstwowe do stosowania w instalacjach z olejami, parą, gazami, roztworami soli, paliwami, smarami, alkoholem, słabymi kwasami organicznymi i nieorganicznymi, węglowodorami i środkami chłodniczymi.

Baza: włókna syntetyczne połączone NBR i HN.BR



ściśliwość wg ASTM F 36 J		%	9
powracalność wg ASTM F 36 J		%	> 50
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./175°C	MPa	34
	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	28
wytrzymałość wg metody Klinger 50 MPa	ubytek grubości przy 23°C	%	8
	ubytek grubości przy 300°C	%	15
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		ml/min	< 0,1
odporność na korozję	stężenie chlorków	ppm	150
pęcznienie wg ASTM F 146	olej JRM 903: 5 godz./150°C	%	4
	paliwo B: 5 godz./23°C	%	8
ciężar właściwy		g/cm ³	1,7
klasyfikacja wg BS 7531	Grade X		



Materiał **KLINGERtop-chem** pozwala wykorzystać wszystkie zalety PTFE, eliminując jego wady. Dzięki temu poszerzono znacznie zakres jego stosowania. Gwarantuje bezpieczeństwo pracy urządzeń.

KLINGERtop-chem-2000 jest obecnie najlepszym uszczelnieniem tego rodzaju na świecie. Znaczne płynięcie materiału, normalne dla uszczeltek z PTFE, w przypadku **KLINGERtop-chem-2000** wynosi tylko 1,6% przy obciążeniu powierzchniowym 50 MPa i temperaturze 200°C.



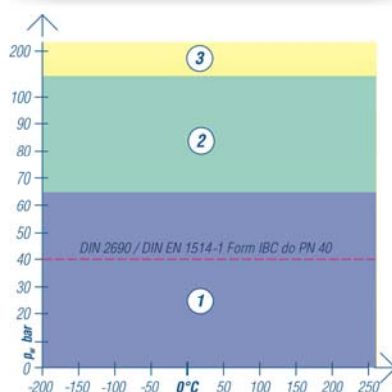
W celu ułatwienia doboru materiału dla każdego z nich sporządzono diagram P-T (ciśnienie-temperatura), na którym zaznaczone są pola decydujące o doborze:

- obszar 1: dokonanie obliczeń technicznych nie jest konieczne,
- obszar 2: zaleca się przeprowadzenie dodatkowych obliczeń technicznych
- obszar 3: dokonanie dodatkowych obliczeń technicznych jest konieczne.

Program obliczeniowy **KLINGER® expert** pozwala dobrać uszczelnienie oraz podaje wszystkie istotne parametry techniczne połączenia.

Asortyment

wymiary:	1500 x 1500 mm
grubości:	1,5 mm, 2,0 mm, 3,0 mm – inne grubości na zamówienie
tolerancje:	grubość $\pm 10\%$, długość ± 50 mm, szerokość ± 50 mm

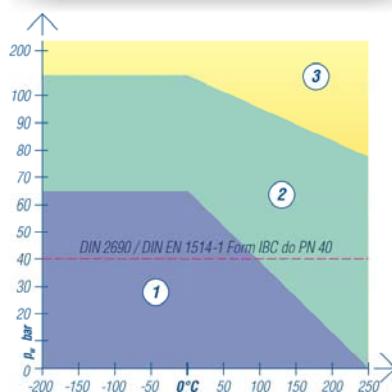


top-chem-2000

Uniwersalne, bardzo odporne uszczelnienie przeznaczone dla przemysłu petrochemicznego oraz budowy okrętów, stosowane w zbiornikach z różnymi chemikaliami. Jedyne uszczelnienie na bazie PTFE z certyfikatem **fire safe**. Wytrzymałe na wysokie ciśnienia i temperatury. Szczególnie zalecane do stosowania w instalacjach ze środkami spożywczymi, parą, tlenem, a także w przypadku wymogów szczelności z TA-Luft.

KLINGERtop-chem-2000 charakteryzuje się wysoką odpornością na działanie mocnych kwasów i ługów, a także stabilnością przy wysokich temperaturach i obciążeniach powierzchniowych.

ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	2
powracalność wg ASTM F 36 A		%	55
wytrzymałość na ściskanie	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	35
wg DIN 52913	30 MPa, 16 godz./300°C	MPa	30
odkształcalność na zimno i ciepło	23°C/50 MPa	%	2
wg metody Klingera	250°C/50 MPa	%	5
	23°C/25 MPa	%	-
	250°C/25 MPa	%	-
przepuszczalność gazowa	DIN 3535/6	ml/min	0,5
	DIN 28090-2	mg/(m·s)	0,05
pęcznienie	H ₂ SO ₄ 100%: 18 godz./23°C	%	0,5/1
(zmiana grubości / ciężaru)	HNO ₃ 100%: 18 godz./23°C	%	1/2
	NaOH 33%: 72 godz./110°C	%	5/5
ciężar właściwy		g/cm ³	2,5
grubość płyty pomiarowej		mm	1,5
wymiary płyty	1500 x 1500	mm	

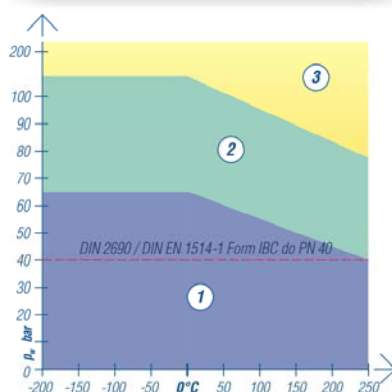
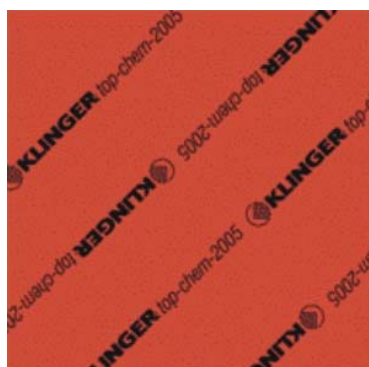


top-chem-2003

Materiał uszczelniający o podobnej odporności chemicznej jak KLINGERtop-chem-2000. Posiada bardzo dużą zdolność dopasowywania się do powierzchni kotłowniczych, ale przy niezbyt wysokich temperaturach i obciążeniach powierzchniowych.

KLINGERtop-chem-2003 charakteryzuje się wysoką odpornością na działanie mocnych kwasów i ługów, a także stabilnością przy średnich temperaturach i obciążeniach powierzchniowych. Gwarantuje bardzo dobrą szczelność nawet przy małych dociskach (potwierdzoną przez TA-Luft).

ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	18
powracalność wg ASTM F 36 A		%	40
wytrzymałość na ściskanie	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	
wg DIN 52913	30 MPa, 16 godz./300°C	MPa	13
odkształcalność na zimno i ciepło	23°C/50 MPa	%	-
wg metody Klingera	250°C/50 MPa	%	-
	23°C/25 MPa	%	9
	250°C/25 MPa	%	38
przepuszczalność gazowa	DIN 3535/6	ml/min	0,1
	DIN 28090-2	mg/(m·s)	0,01
pęcznienie	H ₂ SO ₄ 100%: 18 godz./23°C	%	-/1
	HNO ₃ 100%: 18 godz./23°C	%	-/5
	NaOH 33%: 72 godz./110°C	%	-/2
ciężar właściwy		g/cm ³	1,7
grubość płyty pomiarowej		mm	2
wymiary płyty	1500 x 1500	mm	

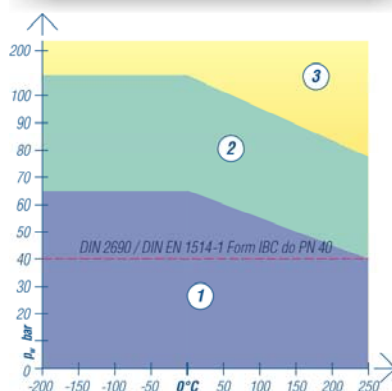


top-chem-2005

Materiał uszczelniający bardzo odporny na działanie mocnych kwasów, posiadający dobre właściwości przy średnich temperaturach i obciążeniach.

Odporność chemiczna potwierdza zakres stosowania taki jak dla materiału KLINGERtop-chem-2000 i stanowi dla niego tańszą alternatywę w przypadku, gdy obciążenia termiczne i mechaniczne nie są zbyt wysokie.

ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	7
powracalność wg ASTM F 36 A		%	35
wytrzymałość na ściskanie	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	
wg DIN 52913	30 MPa, 16 godz./300°C	MPa	25
odkształcalność na zimno i ciepło	23 °C/50 MPa	%	10
wg metody Klingera	250 °C/50 MPa	%	30
	23 °C/25 MPa	%	-
	250 °C/25 MPa	%	-
przepuszczalność gazowa	DIN 3535/6	ml/min	0,2
	DIN 28090-2	mg/(m·s)	0,02
pęcznienie	H ₂ SO ₄ 100%: 18 godz./23°C	%	2/2
	HNO ₃ 100%: 18 godz./23°C	%	2/7
	NaOH 33%: 72 godz./110°C	%	-
ciężar właściwy		g/cm ³	2
grubość płyty pomiarowej		mm	1,5
wymiary płyty	1500 x 1500	mm	



top-chem-2006

Materiał uszczelniający bardzo odporny na działanie mocnych zasad, posiadający dobre właściwości przy średnich temperaturach i obciążeniach.

Do stosowania w przemyśle chemicznym, spożywczym i farmaceutycznym (nie zawiera barwników).

ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	4
powracalność wg ASTM F 36 A		%	40
wytrzymałość na ściskanie	50 MPa, 16 godz./300°C	MPa	
wg DIN 52913	30 MPa, 16 godz./300°C	MPa	18
odkształcalność na zimno i ciepło	23 °C/50 MPa	%	10
wg metody Klingera	250 °C/50 MPa	%	40
	23 °C/25 MPa	%	-
	250 °C/25 MPa	%	-
przepuszczalność gazowa	DIN 3535/6	ml/min	0,1
	DIN 28090-2	mg/(m·s)	0,01
pęcznienie	H ₂ SO ₄ 100%: 18 godz./23°C	%	-
	HNO ₃ 100%: 18 godz./23°C	%	2/7
	NaOH 33%: 72 godz./110°C	%	12/24
ciężar właściwy		g/cm ³	2,9
grubość płyty pomiarowej		mm	1,5
wymiary płyty	1500 x 1500	mm	



Grafitowe płyty uszczelniające **KLINGERgraphit Laminat** wykonane są z najwyższych gatunkowo folii grafitowych. Składają się z warstw ekspandowanego grafitu przełożonego warstwami blachy gładkiej lub perforowanej.

Zalety laminatów z grafitu ekspandowanego:

- zachowują parametry techniczne także w wysokich temperaturach,
- są odporne na temperaturę od -200°C do 450°C (w obojętnej atmosferze także na wyższą),
- są niezawodnie szczelne przy gazach i cieczach,
- mają znakomitą mikroszczelność,
- są odporne chemicznie na prawie wszystkie czynniki,
- są bardzo odporne na zmiany temperatury,
- mają wysoką przewodność cieplną w całej płaszczyźnie,
- są niegroźne dla zdrowia,
- są łatwe do magazynowania,
- nie przywierają do szkła i ceramiki.

Program obliczeniowy **KLINGER® expert** pozwala dobrać uszczelnienie oraz podaje wszystkie istotne parametry techniczne.



Asortyment:

- **KLINGERgraphit Płyty HL** - płyty z grafitu homogenicznego,
- **KLINGERgraphit Folia SMB** - folia samoprzylepna,
- **KLINGERgraphit Laminat SLS** - płyty zbrojone jedną lub kilkoma warstwami blachy gładkiej grubości 0,05 mm,
- **KLINGERgraphit Laminat PSM** - płyty zbrojone jedną warstwą blachy spiczasto perforowanej grubości 0,10 mm,
- **KLINGERgraphit Laminat PSE** - płyty jak PSM, ale z grafitu ekonomicznego o mniejszej czystości,
- **KLINGERgraphit Laminat PDM** - płyty z grafitu wstępnie zagęszczonego zbrojone dwoma warstwami blachy spiczasto perforowanej grubości 0,10 mm,
- **KLINGERgraphit-Laminat SDS** - płyty z grafitu wstępnie zagęszczonego zbrojone dwoma warstwami blachy gładkiej o grubości 0,05 mm.

dane techniczne		PSM			PSE	PDM	SDS			
grubość płyty pomiarowej		mm	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	2,0	2,5
gęstość		g/cm³	1,0			1,0 ± 5%	1,3	1,4 ± 5%		
czystość		%	> 98			98	> 98	> 98		
grubość po ściśnięciu przy 35 MPa		mm	0,6	0,85	1,18	-	1,18 ÷ 1,23	-		
maksymalne obciążenie powierzchniowe przy 450°C		MPa	300	180	160	-	-	120	100	90
maksymalne obciążenie powierzchniowe przy 300°C		MPa	-			-	200	-		
ściśliwość wg ASTM F 36 A		%	28 ÷ 33	33 ÷ 38	35 ÷ 40	28 ÷ 42	-	19 ÷ 24	20 ÷ 25	21 ÷ 26
powracalność wg ASTM F 36 A		%	14 ÷ 19	13 ÷ 18	13 ÷ 18	13 ÷ 19	-	31 ÷ 35	32 ÷ 36	32 ÷ 37
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913		MPa	> 48	> 48	48	-	-	-		
maksymalna temperatura przy długotrwałej pracy		°C	450			350	450	-		
wytrzymałość wg metody Klinger przy 50 MPa										
ubytek grubości przy 23°C		%	30	40	45	-	-	-		
ubytek grubości przy 300°C		%	1,5	1,5	2,0	-	-	-		
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		ml/min	0,6	0,8	1,0		0,5	-		
zawartość chlorków		ppm	< 40			< 50	< 40	< 40		
wzmocnienie z blachy stalowej			spiczasto perforowana					gładka		
materiał			1.4401			1.4401	1.4401	1.4401		
grubość		mm	0,10			0,10	0,10	0,05		
liczba warstw			1			1	2	2		
rozmiary płyt		mm	1000x1000/ 1500x1500			1000x1000	1000x1000	1000x1000		
grubości płyt		mm	0,8/1,0/1,5/2,0/3,0			1,5/2,0/3,0	1,5	1,5/2,0/2,5		
wykończenie powierzchni A/S (nieprzywierające)			tak			tak	tak	tak		
dopuszczenie DIN – DVGW			nie			nie	tak	nie		

Współczynniki do projektowania połączeń kołnierzowych

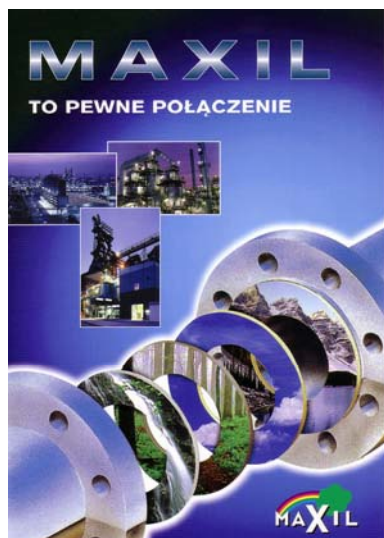
KLINGERSIL		DIN 28090-95							AD-M B7**)		ASME		
Certyfikat Nr U-11/2		grubość	S _{V0}	S _{V0,1} ^{*)}	S _{B0}				m _{0,1} ^{*)}	k ₁	K ₀ x K _D	m	y
		mm	MPa	MPa	MPa					mm	N/mm		MPa
typ uszczelnienia			25°C	25°C	50°C	100°C	200°C	300°C	25°C				
KLINGERSil C-4300	1,0	158	15	120	63	39	-	3,75	1,1 x b _D	22 x b _D	2,7	15,0	
	2,0	120	18	80	52	33	-	4,50			3,0		
	3,0	48	20	40	29	18	-	5,00			3,3		
KLINGERSil C-4400	1,0	240	18	195	95	50	38	4,50	1,1 x b _D	22 x b _D	3,2	20,0	
	2,0	240	23	110	80	42	30	5,75			3,5		
	3,0	63	24	53	41	24	-	6,00			3,9		
KLINGERSil C-4409	1,0	240	39	215	176	120	80	9,75	1,1 x b _D	28 x b _D			
	2,0	240	43	110	80	42	30	10,75					
KLINGERSil C-4430	1,0	260	22	260	145	81	65	5,50	1,1 x b _D	22 x b _D	4,5	25,0	
	2,0	240	29	240	120	73	56	7,24			5,0		
	3,0	133	29	97	65	40	31	7,25			5,5		
KLINGERSil C-4500	1,0	220	23	195	120	68	51	5,75	1,1 x b _D	22 x b _D	3,5	25,0	
	2,0	180	26	110	110	59	43	6,50			4,0		
	3,0	100	28	80	55	33	23	7,00			4,5		
KLINGERSil C-4509	1,0	280	24	195	140	120	97	6,00	1,1 x b _D	28 x b _D			
	2,0	180	28	110	110	59	43	7,00					
KLINGERSil C-8200	1,0	225	17	160	70	44	-	4,25	1,1 x b _D	22 x b _D	3,5	22,5	
	2,0	150	19	110	53	34	-	4,75			4,0		
	3,0	75	21	55	26	17	-	5,25			4,5		

KLINGERtop-chem		DIN 28090-95							AD-M B7**)		ASME		
Certyfikat Nr U-11/2		grubość	S _{V0}	S _{V0,0.1})	S _{B0}				m _{0.1})	k ₁	K ₀ x K _D	m	y
		mm	MPa	MPa	MPa					mm	N/mm		MPa
typ uszczelnienia			25°C	25°C	50°C	100°C	200°C	250°C	25°C				
KLINGERtop-chem-2000		1,0	253	21	214	150	125	75	5,25	1,1 x b _D	25 x b _D	3,5	10,0
		2,0	210	21	185	150	125	75				4,0	12,0
		3,0	101	21	87	60	50	33				5,0	15,0
KLINGERtop-chem-2003		2,0	110	13	110	28	15	10	3,25	1,1 x b _D	20 x b _D	2,8	10,0
KLINGERtop-chem-2005		2,0	110	28	50	35	22	15	7,0	1,1 x b _D	22 x b _D	3,0	10,0
KLINGERtop-chem-2006		2,0	110	28	50	35	22	15	7,0	1,1 x b _D	25 x b _D	3,5	10,0

KLINGERgraphit Laminat		DIN 28090-95							AD-M B7**)		ASME		
Certyfikat Nr U-12/2		grubość	S _{V0}	S _{V0,1} ^{*)}	S _{B0}				m _{0,1} ^{*)}	k ₁	K ₀ x K _D	m	y
		mm	MPa	MPa	MPa					mm	N/mm		MPa
typ uszczelnienia			25°C	25°C	50°C	100°C	200°C	300°C	25°C				
PSM 100		1,0	210	30	210	200	195	190	7,5	3,0 x b _D	30 x b _D	3,0	15,0
PSM 200		2,0	140	20	140	130	120	110	5,0	2,0 x b _D	10 x b _D	2,5	12,0
PSM 300		3,0	95	20	95	90	85	80	5,0	2,0 x b _D	7 x b _D	2,0	10,0
SLS 100		1,0	195	20	100	160	130	110	5,0	2,0 x b _D	6 x b _D	2,0	10,0
SLS 200		2,0	125	20	110	100	90	75	5,0				
SLS 300		3,0	80	20	75	70	60	50	5,0				
SDS 100		1,0	84	25	80	70	60	54	6,25	2,5 x b _D	12 x b _D	2,5	15,0
SDS 200		2,0	72	25	70	65	60	52	6,25				

*) wartości dla klasy szczelności L=0,1

**) współczynniki wyznaczone dla par i gazów; mogą być też stosowane dla cieczy



Bezazbestowe płyty uszczelniające **MAXIL** są tańszą alternatywą dla wysokogatunkowych uszczelnień KLINGERSIL.

Podane w katalogu wartości ciśnienia i temperatury należy traktować jako maksymalne wartości pod warunkiem, że nie występują jednocześnie. Na rzeczywiste zachowanie uszczelki mają wpływ: grubość uszczelki, rodzaj czynnika, typ kołnierzy i docisk powierzchniowy.

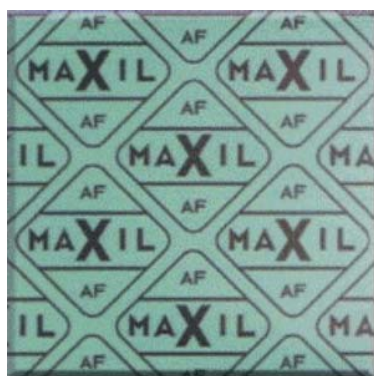
Możliwość stosowania uszczelki na parze powinna podlegać oddzielnemu rozpatrzeniu. Funkcjonowanie uszczelki w połączeniu zależy od warunków jej zabudowy, na które nie ma wpływu producent materiału uszczelniającego.

Producent gwarantuje utrzymanie wszystkich parametrów materiałów uszczelniających do momentu dostawy.

Asortyment

wymiary: 1000 x 1500 mm, 2000 x 1500 mm

grubości: 0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm, 3,0 mm
– inne grubości na zamówienie



MAXIL AF

Materiał uszczelniający o uniwersalnym zastosowaniu, o dobrej odporności chemicznej i mechanicznej. Do stosowania na olejach, wodzie, gazach oraz słabych kwasach i ługach.

Baza: włókna aramidowe połączone NBR.

maksymalna temperatura		°C	350
maksymalna temperatura na parze		°C	150
maksymalne ciśnienie robocze		MPa	10
ściśliwość wg ASTM F 36 J		%	8
powracalność wg ASTM F 36 J		%	55
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./175°C	MPa	30
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		mg/(m·s)	0,05
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	5
	olej nr B: 5 godz./23°C	%	5
	HNO ₃ , 40%: 18 godz./23°C	%	-
	H ₂ SO ₄ , 65%: 48 godz./23°C	%	-
ciężar właściwy		g/cm ³	1,65



MAXIL SF

Materiał uszczelniający o wysokiej odporności termicznej i mechanicznej. Do stosowania na olejach, wodzie, parze, gazach oraz słabych kwasach, ługach i węglowodorach.

Baza: włókna syntetyczne połączone NBR.

maksymalna temperatura	°C	440
maksymalna temperatura na parze	°C	200
maksymalne ciśnienie robocze	MPa	10
ściśliwość wg ASTM F 36 J	%	9
powracalność wg ASTM F 36 J	%	50
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./175°C	MPa 30
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		mg/(m·s) 0,05
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	% 4
	olej nr B: 5 godz./23°C	% 7
	HNO ₃ , 40%: 18 godz./23°C	% -
	H ₂ SO ₄ , 65%: 48 godz./23°C	% -
ciężar właściwy		g/cm ³ 1,70



MAXIL CARB

Materiał uszczelniający o dobrej odporności na silne związki zasadowe. Do stosowania w przemyśle chemicznym, petrochemicznym na parze, kwasach i ługach.

Baza: włókna węglowe połączone NBR.

maksymalna temperatura	°C	400
maksymalna temperatura na parze	°C	250
maksymalne ciśnienie robocze	MPa	10
ściśliwość wg ASTM F 36 J	%	10
powracalność wg ASTM F 36 J	%	55
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./175°C	MPa 30
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		mg/(m·s) 0,05
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	% 7
	olej nr B: 5 godz./23°C	% 8
	HNO ₃ , 40%: 18 godz./23°C	% -
	H ₂ SO ₄ , 65%: 48 godz./23°C	% -
ciężar właściwy		g/cm ³ 1,60



MAXIL 1000R

**Dzięki wzmocnieniu siatką stalową wytrzymały na wysokie obciążenia.
Do stosowania na olejach, wodzie, parze i węglowodorach.**

Baza: włókna węglowe wzmocnione siatką stalową połączone NBR.

maksymalna temperatura		°C	400
maksymalna temperatura na parze		°C	200
maksymalne ciśnienie robocze		MPa	10
ściśliwość wg ASTM F 36 J		%	9
powracalność wg ASTM F 36 J		%	50
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./175°C	MPa	35
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		mg/(m·s)	-
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	5
	olej nr B: 5 godz./23°C	%	5
	HNO ₃ , 40%: 18 godz./23°C	%	-
	H ₂ SO ₄ , 65%: 48 godz./23°C	%	-
ciężar właściwy		g/cm ³	-



MAXIL ACID

**Materiał uszczelniający o dobrej odporności chemicznej.
Do stosowania na kwasach.**

Baza: włókna aramidowe połączone syntetycznymi elastomerami.

maksymalna temperatura		°C	200
maksymalna temperatura na parze		°C	-
maksymalne ciśnienie robocze		MPa	6
ściśliwość wg ASTM F 36 J		%	8
powracalność wg ASTM F 36 J		%	45
wytrzymałość na ściskanie wg DIN 52913	50 MPa, 16 godz./175°C	MPa	25
przepuszczalność gazowa wg DIN 3535/6		mg/(m·s)	-
pęcznienie wg ASTM F 146	olej nr 3: 5 godz./150°C	%	-
	olej nr B: 5 godz./23°C	%	-
	HNO ₃ , 40%: 18 godz./23°C	%	9
	H ₂ SO ₄ , 65%: 48 godz./23°C	%	6
ciężar właściwy		g/cm ³	1,75



Płyty grafitowe **RivaTherm-Super** są oryginalnym produktem firmy Kempchen. Grafit, z którego są wykonane, cechuje najwyższa czystość i jednorodność (może być stosowany w przemyśle nuklearnym). Dzięki opatentowanej technologii łączenia „bezklejowego” grafitu z blachą uszczelki wykonane z tego materiału mają wysoką trwałość.



dane techniczne		RS 2S110 I	RS 2K110		RS 2S110
gęstość	g/cm ³	1,0	1,0		1,0
czystość	%	99	99	99,85	98
zawartość chlorków	ppm	< 25	< 25	< 20	< 50
odporność termiczna	°C	- 200 ÷ 500	- 200 ÷ 500		- 200 ÷ 450
minimalny docisk powierzchniowy $\sigma_{VU, 0,1}$	N/mm ²	30	20		30
maksymalny docisk powierzchniowy σ_{BO} przy 20°C	N/mm ²	160	140		130
maksymalny docisk powierzchniowy σ_{BO} przy 300°C	N/mm ²	140	120		110
maksymalny docisk powierzchniowy σ_{BO} przy 400°C	N/mm ²	130	110		95
maksymalny docisk powierzchniowy σ_{BO} przy 500°C	N/mm ²	120	100		80
wzmocnienie z blachy stalowej		brak blachy, grafit impregnowany	specjalnie perforowana		brak blachy, bez impregnacji
materiał			1.4401		
liczba warstw x grubość x mm			1 x 0,025 1 x 0,05 1 x 0,1 2 x 0,025 2 x 0,05 2 x 0,1		
grubość płyty pomiarowej	mm	2,0 mm	2,0 mm		2,0 mm
wymiary płyt	mm	1000 x 1000 / 600 x 1500			
grubości płyt	mm	1,0/1,5/2,0/3,0			

Współczynniki do projektowania połączeń kołnierzowych

RivaTherm-Super			DIN 28090				AD-M B7 (DIN 2505)		ASME	
		grubość	σ_{VO}	$\sigma_{VU, 0,1}$ ^{*)}	σ_{BO}		k_1	$k_0 \times K_D$	m	y
			MPa	MPa	MPa					
typ uszczelnienia		mm	25°C	25°C	20°C	300°C	mm	N/mm		MPa
z blachą nierdzewną gładką	1E1	1,0	120	10	120	110	1,1 x b _D	10 x b _D	2,0	11
	2E2	2,0	120	10	120	110	1,1 x b _D	10 x b _D	2,0	11
	3E2	3,0	120	10	120	110	1,1 x b _D	10 x b _D	2,0	11
z blachą aluminiową gładką	1A1	1,0	120	10	120	110	1,1 x b _D	10 x b _D	2,0	11
	2A2	2,0	120	10	120	110	1,1 x b _D	10 x b _D	2,0	11
	3A2	3,0	120	10	120	110	1,1 x b _D	10 x b _D	2,0	11
z blachą specjalnie perforowaną	1K110	1,0	160	20	160	140	1,3 x b _D	20 x b _D	2,5	22
	2K110	2,0	140	20	140	120	1,3 x b _D	20 x b _D	2,5	22
	3K110	3,0	120	20	120	110	1,3 x b _D	20 x b _D	2,5	22
z blachą spiczasto perforowaną	1S110	1,0	160	50	160	140	2,2 x b _D	50 x b _D	3,5	50
	2S110	2,0	140	30	140	120	1,8 x b _D	30 x b _D	3,0	30
	3S110	3,0	120	20	120	110	1,3 x b _D	20 x b _D	2,5	22

Aby zapewnić połączeniu kołnierzowemu szczelność należy się stosować do następujących zaleceń.

1. Dobór materiału

Aby dobrać najbardziej właściwy materiał do konkretnego zastosowania należy uwzględnić wiele czynników w czym pomocne są strony katalogowe z danymi technicznymi.

Sz szczególnie pomocny jest wykres P-T zależności dopuszczalnego ciśnienia i temperatury, tabela odporności chemicznej, program KLINGER® expert oraz inne zalecenia producenta.

W szczególnie trudnych przypadkach należy zwracać się do doradców technicznych firmy KLINGER.

2. Grubość uszczelki

Uszczelka powinna być jak najcieńsza. Stosunek grubości do szerokości nie powinien być większy niż 1/5, idealny jest 1/10.

3. Kołnierze

Przed założeniem nowej uszczelki należy się upewnić, że usunięto resztki starej uszczelki oraz sprawdzić czy powierzchnie przyłg są nieuszkodzone i równoległe.

4. Środki pomocnicze

Przed zainstalowaniem uszczelki należy upewnić się, że jest ona sucha. Nie zaleca się stosowania żadnych środków doszczelniających. Obecność na powierzchni uszczelki większości obcych substancji powoduje osłabienie wytrzymałości materiału uszczelki. Nie ściśnięta uszczelka (przed zabudową) może absorbować ciecz, co w fazie roboczej może spowodować nieszczelność. Wszystkie materiały uszczelniające firmy KLINGER mają powierzchnie zewnętrzne pokryte substancją zabezpieczającą przed przyleganiem do przyłg kołnierzy. W sytuacjach krytycznych dopuszcza się stosowanie w niedużych ilościach PTFE lub substancji na bazie związków molibdenu nakładanych w sprayu., jak np. KLINGERflon Spray.

5. Wielkość uszczelki

Należy upewnić się, że uszczelka ma właściwy wymiar. Materiał uszczelki nie powinien być wewnątrz rurociągu, zaś sama uszczelka powinna być umieszczona centrycznie na kołnierzu.

6. Śruby

Zanieczyszczenia powstałe na powierzchni gwintów śrub i nakrętek należy dokładnie usunąć szczotką drucianą tak, aby nakrętki dały się lekko nakręcać na śruby. Gwinty powinny być posmarowane w celu zmniejszenia tarcia zwiększającego moment dociągnięcia śrub. W tym celu należy stosować pastę smarującą o współczynniku tarcia od 0,10 do 0,14.

7. Zabudowa uszczelki

W czasie dociągania śrub należy kontrolować równomierność naciągów. Ułatwia to posługiwanie się kluczem dynamometrycznym.

Dobranie odpowiedniego momentu dociągnięcia śrub umożliwia program KLINGER® expert. W szczególnych przypadkach należy korzystać z zaleceń doradców technicznych KLINGER. Sam proces dociągania śrub powinien odbywać się trzystopniowo. Śruby powinny być dociągane naprzemiennie do 30%, 60% i 100% wymaganego momentu. Po wykonaniu tej operacji, dla pewności należy raz jeszcze sprawdzić po kolei naciąg każdej śruby.

8. Późniejsze dociąganie śrub

Stosowanie się do powyższych zaleceń zasadniczo eliminuje konieczność późniejszego dociągania śrub. Jeśli jednak czynność taka okazała by się konieczna to pozytywny efekt można osiągnąć tylko wtedy, jeśli temperatura instalacji była przez cały czas niska, tzn. pokojowa. Dociąganie śrub połączenia, które w dłuższym okresie miało wysoką temperaturę spowoduje mechaniczne zniszczenie materiału uszczelki, która zdążyła już stwardnieć. Połączenie straci wtedy całkowicie szczelność.

9. Wielokrotne używanie uszczeltek

Z powodów bezpieczeństwa odradza się powtórne stosowanie tej samej uszczelki.





Przegląd profili

Uszczelnienia statyczne dla połączeń kołnierзовych w montażu rurociągów, aparatów i armatur.

Wg norm wstępnych DIN 2505-styczeń 1989 - obowiązuje:

$$F_{DV} = \pi \cdot d_D \cdot k_0 \cdot K_D \text{ [N]}$$

d_D [mm] średnia średnica uszczelnienia

b_D [mm] szerokość uszczelnienia; p [N/mm²] ciśnienie wewnętrzne

k_0 [mm] jest wskaźnikiem siły wstępnego kształtu F_{DV}

Opór zmiany kształtu: K_D [N/mm²] dla metali;

$k_0 \cdot K_D$ [N/mm] dla materiałów miękkich i kompozycji metal-materiał miękki

$$F_{DB} = p \cdot \pi \cdot d_D \cdot k_1 \cdot S \text{ [N]}$$

k_1 [mm] jest wskaźnikiem ruchowej siły uszczelnienia

F_{DB} . Współczynnik bezpieczeństwa dobiera się z reguły jako $S=1,2$.

Siła śrub musi być większa niż F_{DV} lub F_{DB} + siła hydrauliczna + siły zewnętrzne. Należy uwzględnić zmianę wytrzymałości przy podwyższonych temperaturach.

$$10 \text{ bar} = 1 \text{ N/mm}^2 = 0,10 \text{ kp/mm}^2$$

Nasza lista profili została opracowana w oparciu o „Optymalizację uszczelnień statycznych“.

Objaśnienia do podanych głębokości chropowatości

- Podane wartości są zalecanymi maksymalnymi głębokościami chropowatości i tak należy je rozumieć. Mniejsze chropowatości są korzystniejsze, szczególnie gdy pożądane są małe przecieki. Większe chropowatości można również tolerować, szczególnie przy graficie i PTFE.
- Dla wszystkich uszczelnień z materiału miękkiego oraz z metalu i materiału miękkiego- nie przy powłoce metalowej- dopuszcza się głębokość chropowatości jaka odpowiada powierzchni uszczelnienia o kształcie C lub stock-finish. W zależności od miękkości powierzchni uszczelniającej, materiał wnika płycej lub głębiej do rowków obróbczych kołnierzy. Przy uszczelnieniach z metalu i materiału miękkiego np. w uszczelnieniach CONVEX z licowaniem z PTFE lub z grafitu może to dzięki miejscowemu zwiększeniu ciśnienia powierzchniowego spowodować zmniejszenie przecieków.
- Tylko przy uszczelnieniach metalowych powinny być dotrzymywane głębokości chropowatości. Jeżeli przekroczona zostanie podana górna granica chropowatości, to wystąpi istotne pogorszenie. Wartości mniejsze od granicy dolnej są dopuszczalne nie oznaczają jednak żadnej istotnej poprawy.

Łatwo zauważyć, że z samego podania głębokości chropowatości nie można jeszcze wyciągnąć żadnych wniosków; należy jeszcze wziąć pod uwagę kształt nierówności. Powierzchnia wykonana jako stock-finish (młotkowana), wykonana przy pomocy „round nosed tool“ (noża zaokrąglonego) ma przy tym samym RZ istotnie lepsze własności uszczelniające niż powierzchnia uszczelniająca wykonana przy pomocy ostrego noża stalowego.

Uszczelnienia płaskie

Uszczelnienia płaskie z metalu

K_D	Al	Ag	Cu	Ni	Żelazo	CrMo-Stal	CrNi-Stal
N/mm ²	100	150	200	300	350	450	500

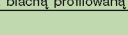
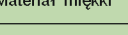
Profil	Przekrój	Materiał	k_0 [mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
A1		Metal	b_D	b_D+5	1,6 do 6,3

Uszczelnienia płaskie z materiału miękkiego

Ogólnie należy preferować uszczelnienia cienkie przed grubymi. Zwykle grubość wynosi 1,5; 2 i 3 mm. Cienkie uszczelnienia wymagają lepszych powierzchni kołnierzy i większej płaskości niż grube.

Uszczelnienia z materiału miękkiego wg profilu F1 zostają wewnątrz objęte cienką taśmą metalową w celu zamknięcia porowatej powierzchni przekroju.

Profil F5 objęty zostaje zewnętrzną taśmą metalową. Nie jest to wzmocniony pierścień zewnętrzny (np. w sensie TRD 452), a tylko zamknięcie przekroju poprzecznego przy ciśnieniu zewnętrznym, jakie może wystąpić przy samouszczelniających pokrywach Mannlocha.

Profil	Przekrój	Materiał	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
A1		Grafit	$10 b_D$	$1,1 b_D$	50 do 160
		Folie metalowe			
		z blachą profilowaną	$20 b_D$	$1,3 b_D$	
		AFP ¹⁾ It	$200 \sqrt{\frac{b_D}{h_D}}$	$1,3 b_D$	
		PTFE	$25 b_D$	$1,1 b_D$	
		Guma	$2 b_D$	$0,5 b_D$	
F1					
F5		AFP ¹⁾ It 1.4541	$245 \sqrt{\frac{b_D}{h_D}}$	$1,4 b_D$	25 do 160
F7					

* Zalecana maksymalna głębokość chropowatości płaszczyzn kołnierzy

1) AFP- bezazbestowa płyta z włókien prasowanych związana elastomerami



kempchen

Profil F7 posiada uchwyty wewnętrzne i zewnętrzne.

RivaTherm-Super z dużą odpornością chemiczną i termiczną do 550°C. RivaTherm-Super RS2E2 z dopuszczeniem BAM dla gazowego i ciekłego tlenu 130 bar i 200°C rejestrację DVGW, DIN DVGW 86.01e079.

RivaTherm-Super z blachą profilową RS2K110 o tej samej odporności chemicznej i cieplnej jak RivaTherm-Super. Dopuszczenie BAM dla gazowego i ciekłego tlenu 130 bar i 200°C rejestracja DVGW, DIN DVGW 90.01e079.

Uszczelnienia płaskie z płyt bezazbestowych z prasowanego włókna związanego elastomerami (AFP) lub z gumo-korka, barlanu, baspaku i grafitu.

Uszczelnienia gumowo-stalowe

Zalety w stosunku do uszczelnień gumowych z wkładem z tkaniny: większa wytrzymałość na ciśnienie, łatwiejszy montaż ze względu na sztywność kształtu.

Profil WS samouszczelniający dzięki wargom z perbunanu, EPDM'u, vitonu. Pierścień uszczelniający jest wymienny, pierścień ochronny może zostać ponownie użyty. Przy ciśnieniach powierzchniowych ponad 10 N/mm² zalecamy **profil WS**, tutaj część uszczelniającą znajduje się w pomocniczym zamknięciu siłowym.

Nowość: profil WL2 składa się z uszczelniającej wargi gumowej, podobnej do zastosowanej w **profilu WL**, w połączeniu z elastycznym stalowym pierścieniem wspierającym. W obrębie jarzma ma gumową część uszczelniającą profilowaną o kształcie fali dopasowane do pierścienia falistego. Dzięki temu w przypadku przerwania słupa cieczy lub **statycznej próżni** wyciągnięcie wargi gumowej staje się niemożliwe.

Profil	Przekrój	Materiał	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
WG		Guma	2 b _D	0,5 b _D	50 do 160
WS		Guma	< 2 b _D	< 0,5 b _D	
		PTFE	15 b _D	1,0 b _D	
WL		Pomocnicze zamknięcie siłowe			
WL 2		Pomocnicze zamknięcie siłowe			

Uszczelnienia faliste

Profil W1 wymaga dobrej jakości powierzchni oraz płaskości kołnierzy. **Profil W1A** z licowaniem z grafitu lub PTFE. **Profil W3** z licowaniem sznurowym, suchy lub grafitowany. **Profil W5** z uszczelnieniem metalowym Rival z dodatkową warstwą kitu i papierem ochronnym. **Profil W7** z wewnętrznym ujęciem ze stali termoodpornych przy wysokich temperaturach. Jako lico sznurowe stosowany jest bezazbestowy sznur HACERAM.

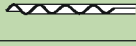
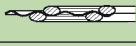
Profil WZ3 z licem sznurowym ze sznura HACERAM i strefy uszczelniania z PTFE lub grafitu, szczególnie szczelny dla gazu.

Profil W2A lub **profil W12A** jest uszczelnieniem o sztywnym kształcie np. dla przewodów z gorącym powietrzem o dużej zdolności dopasowania się.

Profil W1A dla tlenu do 130 bar i 200°C (zaświadczenie BAM), rejestracja DVGW, DVGW G90e008, małe siły uszczelnienia, dlatego nadaje się szczególnie w instalacjach chłodni.

Profil W11A, W12A, W13A, i WZ13 z nieobciążoną krawędzią dla centrowania uszczelnień na otworze śruby. Na życzenie wszystkie profile mogą mieć przyspawane nakładki dla ułatwienia montażu.

Na życzenie możemy dostarczyć wszystkie profile z łącznikami ułatwiającymi montaż uszczelnień. Wszystkie profile mogą być również dostarczane w formie ramowej.

Profil	Przekrój	Materiał	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
W 1		Stal	200 b _D	b _D /2+5	6,3 do 12,5
W 1A		Powłoka Grafit lub PTFE	15 b _D	1,0 b _D	25 do 160
W 11A					
W 2A					
W 12A					
W 3		Al	30 b _D	0,6 b _D	50 do 160
W 13		Cu, Ms	35 b _D	0,7 b _D	
W 5		Stal	45 b _D	1,0 b _D	
W 7					
WZ 3		Al	25 b _D	0,5 b _D	50 do 160
WZ 13		Cu, Ms	30 b _D	0,65 b _D	
		Stal	35 b _D	0,8 b _D	

Uszczelnienia płaszczowe Wekas

To uszczelnienie uzyskuje swą dużą stabilność dzięki wewnętrznemu 3mm pierścieniowi stalowemu. Łatwy montaż również przy dużych średnicach. Przy **profilu WAS** jest pierścień stalowy opleciony węzłem z PTFE, przy **profilu WAG** jest on owinięty tkaniną z włókna mineralnego „HACERAM”. Przy **profilu WASF1** lub **WAGF1** oprawa z termoodpornej blachy stalowej, przy temperaturach ponad 500°C, dostarczamy także z osłoną metalową wg **profilu WAF8**.

Profil WAWAF w wykonaniu bezazbestowym z nakładkami po obu stronach rdzenia stalowego w kształcie pierścieni falistych w otulinie z materiału Haceram i z tkanin.

Uszczelnienia płaszczowe Wekpack

Uszczelnienia dla dużych aparatów celowo jest wykonywać jako uszczelnienia **Wekapack**. Posiadają one wewnątrz konstrukcje z lin wykonanych ze stali szlachetnych zamiast stabilnego 3mm metalowego pierścienia. Dzięki temu może uszczelnienie w czasie transportu być złożone na 1/3; 1/5 względnie 1/7 swojej średnicy. Dzięki specjalnej opatentowanej konstrukcji można ją na miejscu budowy zainstalować bez naprężeń. Nadaje się dla wielkich reaktorów o średnicy kilku metrów i dla temperatury do 450°C.

Nowość: profil GRAPAZ pakunku grafitowego z opłotem blachy ze stali szlachetnej.



Profil	Przekrój	Materiał	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
WAS WAG		Stal, Tkanina z włókien mineralnych	45 b _D	1,0 b _D	50 do 160
WAS F1 WAG F1					
WA F 8		dito Cu-Mantel	60 b _D	1,6 b _D	25 do 50
WAWAF		Stal Haceram	45 b _D	1,0 b _D	
WAP		Włókna mineralne Drut stalowy	30 b _D	1,0 b _D	50 do 160
GRAPA		Grafit Stal szlachetna	25 b _D	1,0 b _D	

* Zalecana maksymalna głębokość chropowatości płaszczyzn kołnierzy

Uszczelnienia spiralne SPIROFLEX

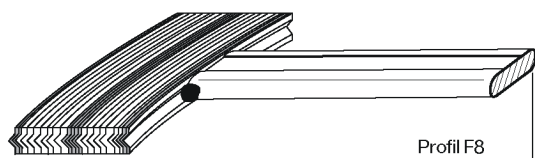
Uszczelnienia spiralne są sprawdzonymi elementami uszczelniającymi w rafineriach, urządzeniach chemicznych, w urządzeniach przygotowania wody jak również w ogólnej budowie rurociągów.

Taśmy np. stali, platerowanego aluminium, stali Cr, stali CrNi, stali CrNiSi, monelu, niklu i tytanu. Wkłady z grafitu, PTFE, filcu ceramicznego, AFP¹

Głębokości uszczelnień 2,5; 3, 3,5mm dla wpustu i rowka jak również dla wgłębienia, w innym przypadku normalnie 4,5mm do 1200; 5,5 do 1800 i 6,5 do 4000 mm.

Oznaczenie	Konstrukcja profilu	z jednym rowkiem	z jednym rowkiem i ze strefą	z dwoma rowkami	z dwoma rowkami i ze strefą
		SpV	SpZ	SpVV	SpZV
1	tylko część spiralna	SpV 1*	SpZ 1	SpVV 1	SpZV 1
2	z pierścieniem zewnętrznym	SpV 2*	SpZ 2	SpVV 2	SpZV 2
1J	z pierścieniem wewnętrznym	SpV 1J	SpZ 1J*	SpVV 1J	SpZV 1J
2J	z pierścieniem wewnętrznym i zewnętrznym	SpV 2J*	SpZ 2J*	SpVV 2J	SpZV 2J
1S	z pętlą	SpV 1S	SpZ 1S		
1SJ	z pętlą i pierścieniem wewnętrznym	SpV 1SJ	SpZ 1SJ*		

w przekroju pokazano tylko przekroje oznaczone *



Opatentowano: uszczelnienie spiralne ze strefą uszczelniającą z PTFE, grafitu (DVGW-św.kontr.nr G85e123) profile **SpZ1**, **SpZ2**, **SpZ1J** i **SpZ2J**. **Dopuszczenia BAM:** bezazbestowe: z całkowitym wypełnieniem grafitowym lub strefą grafitową dla 250 bar lub 350°C.

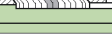
Rejestracja DVGW; DVGW G 90 e 006.

Wykonujemy również uszczelnienia dla przemysłu armatur i przemysłu budowy aparatów. Kształty owalne np. jako uszczelnienie pokryw armatur lub uszczelnienie włazów mogą mieć również pierścienie wewnętrzny lub/i zewnętrzny.

Dla uszczelnień wymienników ciepła wykonujemy pojedyncze lub wielokrotne jarzmo z reguły wg **profilu F8**, możliwe są również jarzma profilowane grzebieniowo.

Przy pomocy naszych uszczelnień spiralnych **profil SpV2JRTJ** i **profil SpZ2RTJ** można w sposób pewny uszczelnić kołnierze RTJ, jeżeli np. nie ma pod ręką uszczelnień RTJ lub gdy są uszkodzone rowki. Zmiana taka może być również korzystna ze względów ekonomicznych. Uszczelnienia SpV2JRTJ SpZ2RTJ są tak skonstruowane, że powierzchnia uszczelniająca uszczelnienia wchodzi w obszar pomiędzy średnicą wewnętrzną kołnierza i średnicą rowka. Pierścień zewnętrzny o grubości 3mm centruje uszczelnienie. Zalecamy stosowanie tych uszczelnień dopiero dla kołnierzy od wielkości znamionowej 2 1/2".

Uszczelnienia spiroflex **SpF1**, **SpFS1J** i **SpFS2J** w wykonaniu przeciwożniowym, wewnątrz z PTFE- zewnątrz z wypełnieniem grafitowym z niskim poziomem przecieków dla temperatur eksploatacyjnych poniżej 200°C spełniające wymagania bezpieczeństwa ogniowego.

Profil	Przekrój	Materiał powłoki	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
SpV 1		Stal, Cr-Stal	50 b _D	1,3 b _D	
SpV 2		CrNi-Stal	55 b _D	1,4 b _D	
SpV 2J		Monel	55 b _D	1,4 b _D	
SpV2J RTJ		Tytan	55 b _D	1,4 b _D	12,5 do 25
SpZ 1J					
SpZ 2J		CrNi-Stal AFP ¹), PTFE lub Grafit	40 b _D	1,2 b _D	
SpZ 2* RTJ					
SpZ1SJ					25 bis 50
SpFS1J		PTFE/Grafit	40 b _D	1,2 b _D	

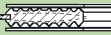
¹Bezazbestowe płyty z prasowanego włókna związane elastomerami

Uszczelnienia o profilu grzebieniowym z licowaniem

Uszczelnienia o profilu grzebieniowym stosuje się przeważnie z dwustronnym licowaniem z miękkiego, plastycznego materiału. Dzięki licowaniu wskaźniki uszczelnienia zbliżają się do wartości dla uszczelnień płaskich z tych materiałów. Materiał właściwego uszczelnienia grzebieniowego określa trwałość. **Profil B9Az** przykręconym pierścieniem centrującym. **Profil B15A** z centrowaniem przy pomocy blachy, korzystny przy dużych różnicach temperatur pomiędzy średnicą wewnętrzną a zewnętrzną. **Profile B27A, B29A i B25A** redukują naprężenia krawędzi dzięki podstawie baryłkowatej. Korzystne przy wyższych temperaturach i przy większych pochyleniach kołnierzy. Zmniejszone osłabienie w środku profilu. Pierścienie wewnętrzne profilowane grzebieniowo wg **profilu E7A lub E27A**.



kempchen

Profil	Przekrój	Materiał powłoki	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
B 7A		Grafit	15 b _D	1,0 b _D	25
B 9A					do 50
B 15A		PTFE	15 b _D	1,0 b _D	50 do 100
E 7A		It AFP ¹⁾	50 b _D	1,0 b _D	25 bis 50
B 27A					
B 29A		Al	70 b _D	1,0 b _D	12,5 do 25
B 25A		srebro	100 b _D	1,0 b _D	12,5 do 25
E 27A					

*Zalecana maksymalna głębokość chropowatości płaszczyzn kołnierzy
¹⁾Bezazbestowe płyty z prasowanego włókna związane elastomerami

Uszczelnienia CONVEX

Licowanie może zostać w sposób łatwy i pewny przytwierdzone do baryłkowej powierzchni klejem o małej zawartości chlorków. Nie ma już tutaj dolin grzebieni, które mogłyby się wypełnić klejem. Odpada osłabianie przekroju spowodowane dużą ilością garbów. Mocowanie jest nawet przy wrażliwych licach mocniejsze i pewniejsze niż przy uszczelnieniach o profilu grzebieniowym, gdzie przyklejać można tylko do wierzchołków grzebieni. Lico chronione jest przed uszkodzeniami, co stwierdza się przy montażu.

Profil B45A z luźnym pierścieniem centrującym zaleca się dla obniżenia naprężeń np. przy wysokich temperaturach lub drganiach.

Profil	Przekrój	Materiał powłoki	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
B 45A		Grafit	10 b _D	1,0 b _D	25 do 50
		PTFE	10 b _D	1,0 b _D	50 do 100
B 47A		It , AFP ¹⁾	30 b _D	1,0 b _D	25 do 50
		Al	50 b _D	1,0 b _D	12,5 do 25
		srebro	100 b _D	1,0 b _D	12,5 do 25

Uszczelnienia w płaszczu metalowym -

do budowy silników, urządzeń wydechowych, przemysłu chemicznego, budowy aparatów.

Materiał na płaszcz: aluminium, miedź, mosiądz, nikiel, monel, żelazo miękkie, stal Cr, stal CrNi i inne. Wkłady: płyty z włókna mineralnego Baspak S lub AFP 1), grafit, blachy wielowarstwowe (przy profilu F3L).



Niekiedy żąda się wykonania jarzma bez szwu, wtedy uszczelnienie posiada tylko **jedną** zewnętrzną krawędź zawinięcia. Promień na przejściu $r = 10\text{mm}$



[Technicznie poprawniej i taniej jest wykonanie ze wspawanymi jarzmami, ponieważ tutaj uszczelniają na zewnątrz dwie krawędzie zawinięcia. To wykonanie pozwala na wykonanie den rur z mniejszym promieniem kątowym $r = 3\text{mm}$.

Profil F17 jak **F8** jednak z krawędzią centrującą.

Profil	Przekrój	Materiał	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
F 2		Al	50 b _D	1,4 b _D	25 do 50
F 3					
F 4					
F 6		Cu	60 b _D	1,6 b _D	12,5 do 25
F 6A		Ms	60 b _D	1,6 b _D	25
F 8		Ni	70 b _D	1,8 b _D	6,3 do 12,5
F 10/2		Stal	70 b _D	1,8 b _D	12,5
F 10		CrNi-Stal	100 b _D	2,0 b _D	2,5 do 6,3
F 12					
F 17					
FW 3		Stal	60 b _D	1,6 b _D	12,5 do 25
F 3L		Stal	300 b _D	1,6 b _D	6,3 do 12,5

¹⁾ AFP- bezazbestowa płyta z włókien prasowanych związana elastomerami

* Zalecana maksymalna głębokość chropowatości płaszczyzn kołnierzy

Uszczelnienia w płaszczowe z PTFE

W przemyśle chemicznym i konstrukcjach aparatury chemicznej oraz przy budowie rurociągów niezbędne stały się uszczelnienia w płaszczu z PTFE.

Profil PF2: wkład składa się z reguły z grafitu, AFP1), gumy (również wzmocnionej tkaniną).

Profil PW3: wkład jest pierścieniem falistym z obłożeniem sznurowym wg profilu W3.

Profil PW4: tutaj wkład składa się z jednego pierścienia falistego o profilu W1 z dwustronnym obłożeniem grafitu, RivaTherm-Super lub AFP¹⁾.

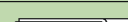
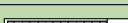
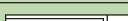
Profil PW5: jak PW4, jednak z 2mm okryciem z PTFE na

średnicy wewnętrznej w celu poprawy szczelności dyfuzyjnej.

Profil PWA2: jak PW4 jednak dodatkowo z dwustronnym okryciem metalowym pierścienia falistego, tak że uzyskuje się poprawione sprężynowanie.

Profile PF18, PF19 i PF20 mają obrobioną plastycznie nienapreżoną osłonę i są dlatego lepsze niż uszczelnienia wg **profil PF21, PF22 i PF23** z osłoną toczoną. Przy płaskich powierzchniach uszczelniających z metalu, ceramiki lub szkła korzystny jest **profil PF27:** wkład składa się z uszczelnienia grzebieniowo profilowanego wg B27A.

Profil PF25 lub PF29: jako wkład uszczelnienia o profilu grzebieniowym z kołem centrującym.

Profil	Przekrój	Materiał wkładki	$k_0 \cdot K_D$ [N/mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]			
PF 2		Materiał miękki	25 b_D	1,1 b_D	25 do 160			
PW 3		pierścień falisty z powłoką sznurową	30 b_D	1,0 b_D	50 do 160			
PW 4		pierścień falisty Materiał miękki	25 b_D	1,1 b_D	25 do 160			
PWA 2		pierścień falisty blacha Materiał miękki						
PF 18								
PF 19								
PF 20								
PF 21								
PF 22								
PF 23								
PF 27								
PF 29								
		Metal				25 b_D	1,1 b_D	50 do 100

* Zalecana maksymalna głębokość chropowatości płaszczyzn kołnierzy

Uszczelnienia profilowe

Uszczelnienia z okrągłych drutów

stosowane są w technice gazowej i próżniowej. Materiał zostaje plastycznie odkształcony. Sprawdzą się aluminium, miedź, srebro, nikiel wyżarzony na miękko.

Profil	Przekrój	Kontakt	k_0 [mm]	k_1 [mm]	R_z^* [μm]
A10		jednostronny	1,5	6,0	2,5 bis 6,3
		dwustronny	2,0	6,0	

Uszczelnienia z pierścieni RTJ (Ring-Joint)



Uszczelnienia te zostały skonstruowane w USA i są znormalizowane wg ANSI B 16.20 i API Std.6A. Szereg znormalizowanych wielkości jest stale poszerzany, patrz nasz prospekt uszczelnień Ring-Joint. Jesteśmy pierwszą z niewielu firm uprawnionych do znakowania naszych wyrobów stemplem jakości API.

Profil A13 również z baryłkowatymi bokami jako AR13. Zalety stosowania baryłkowatych uszczelnień RTJ wyjaśnione są w opracowaniu „Nowości o uszczelnieniach Ring-Joint”, które możecie Państwo zażądać jako druk specjalny.

Uszczelnienia Ring-Joint mogą też być wykonane jako **profil A11S, A13S** w postaci tarczy wtykowej lub jako **profil A11BS, A13BS** w postaci tarczy wtykowej okularowej.

Przez dodatkowe przyporządkowanie pierścienia ochronnego wg **profilu F22** z blachy stalowej, unika się zakłócających zawirowań i osadów. Przy małych szerokościach krawędzi są uszczelnienia ochronne symetryczne, przy większych szerokościach krawędzi zostają jednostronnie centrowane. Granice zastosowań owalnych i oktagonalnych pierścieni uszczelniających Ring-Joint w zależności od rodzaju materiału, średnicy, ciśnienia i temperatury podane są między innymi w publikacji „Optymalizacja uszczelnień statycznych” Hansa Tückmantela wydanej w wydawnictwie Kempchen w Oberhausen.

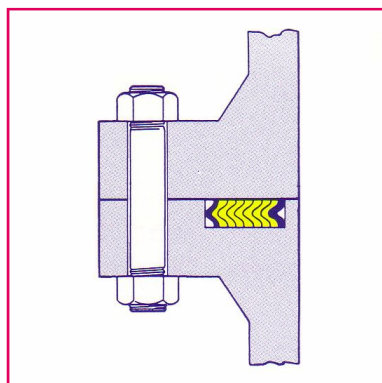
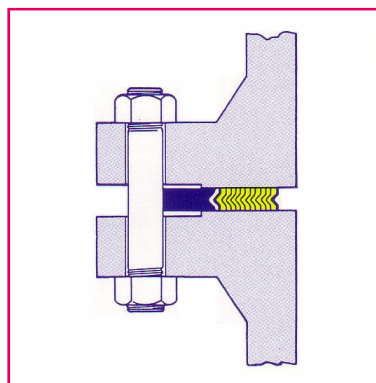
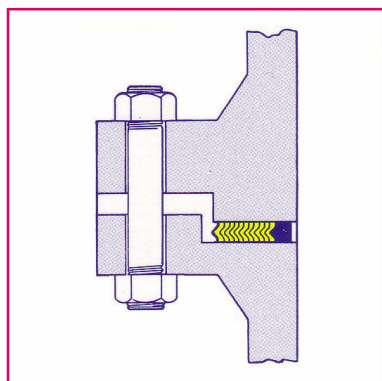
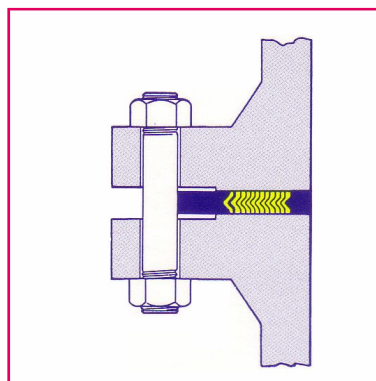
Dla uszkodzonych rowków możemy dostarczyć kapy wyrównawcze z miękkiego żelaza, nasze **profile AK11, AK12, AK13, AK14**.

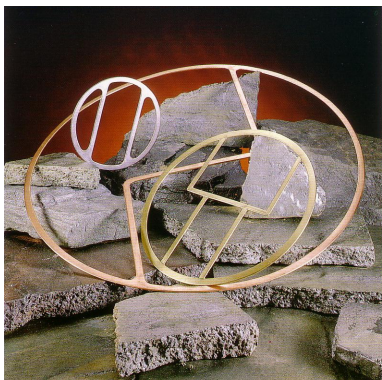
Nasz ośrodek obliczeniowy za niewielkim kosztem stoi do Państwa dyspozycji dla szerokiego zakresu obliczeń dotyczących uszczelnień połączeń kołnierzowych.

Profil	Przekrój	Pierścień Typ	k ₀ [mm]	k ₁ [mm]	R _z [*] [μm]
A11		R oval	2,0	6,0	1,6 do 6,3
A11S		R oval			
A11Bs		R oval			
A12		BX symetryczny			
A13		R oktogonalny			
A13S		R oktogonalny			
A13BS		R oktogonalny			
AR13		R baryłkowo- oktogonalny			
A14		RX asymetryczny			
F22		AK13			
AK11					
AK12		AK14			

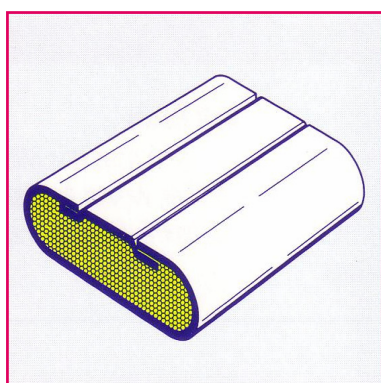


konstrukcja:	uszczelki spiralnie zwijane z wypełnieniem bezazbestowym, z pierścieniami centrującymi lub bez
spiralą:	316L standard, 316, 316Ti, 304, 321, 310, 347, duplex, monel 400, inconel 600/625/X750, nikiel 200, tytan, hastelloy/ incoloy 800/825 na zamówienie
wypełnienie temperatura:	grafit 550°C standard, ceramiczne 800°C, PTFE 260°C
pierścienie centrujące:	stal węglowa ocynkowana, pasywowana, 316, 304, 410, 316L, 316Ti, duplex, monel, nikiel, incoloy, stop tytan/ inconel 600/625
grubość wypełnienie/ pierścień centrujący:	4,5/3,2 ÷ 3,4 standard 3,2/2,3 ÷ 2,5 6,4/4,6 ÷ 4,9 7,2/4,8 ÷ 5,0
standard, średnice, klasa ciśnienia:	BS1560, ANSI B16.5, 1/2" ÷ 24", klasa 150 ÷ 2500, BS1– tabela D-T, B4504 10 ÷ 250 bar, API 605, MSS SP44, 26" ÷ 60", klasa 150 ÷ 900, DIN


R
*spiralą bez pierścieni
centrujących*

CR
*spiralą z zewnętrznym
pierścieniem centrującym*

RIR
*spiralą z wewnętrznym
pierścieniem centrującym*

CRIR
*spiralą z zewnętrznym i
wewnętrznym pierścieniem
centrującym*

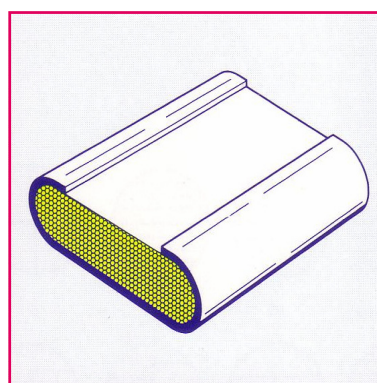


konstrukcja:	miękki materiał uszczelniający osłonięty warstwą metalu
osłona:	miękkie żelazo, miękka stal, stal kwasoodporna 304/316/321/410, miedź, stop brąz/monel, chrom, aluminium, incoloy, tytan, inconel, nikiel
wypełnienie:	grafit, PTFE, KLINGERSIL, przędza bezazbestowa



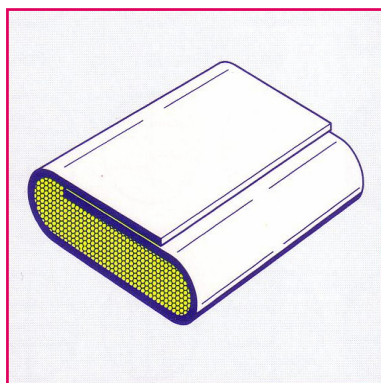
100

z miękkim wypełnieniem i podwójną osłoną
 na wysokie temperatury i media powodujące korozję



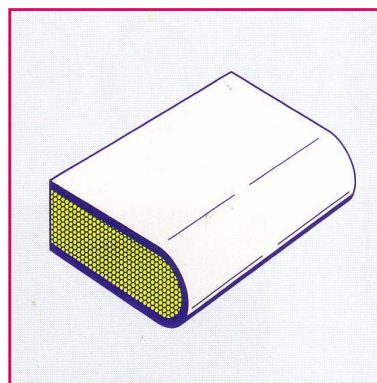
101

z miękkim wypełnieniem i pojedynczą osłoną, częściowo zamkniętą
 do połączeń ze zniszczoną powierzchnią jednej przylgi



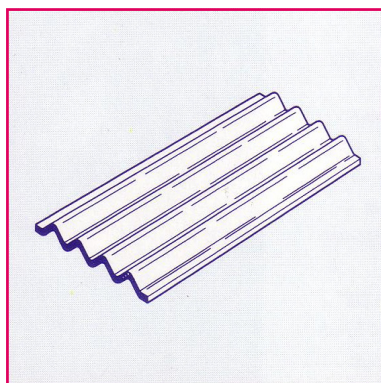
102

z miękkim wypełnieniem i pojedynczą osłoną
 podobna do typu 100, ale o mniejszej wytrzymałości na ciśnienie, zalecana do wąskich przylg



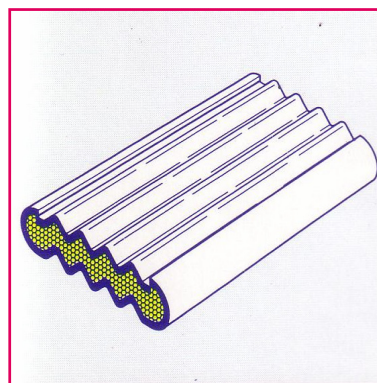
103

z miękkim wypełnieniem i pojedynczą osłoną z zewnętrzną krawędzią otwartą
 do stosowania na wąskich przylgach w opakowaniach z żywnością



104

pojedyncza warstwa falistej blachy bez wypełnienia
 do uszczelniania wąskich szczelin, np. w korpusach zaworów

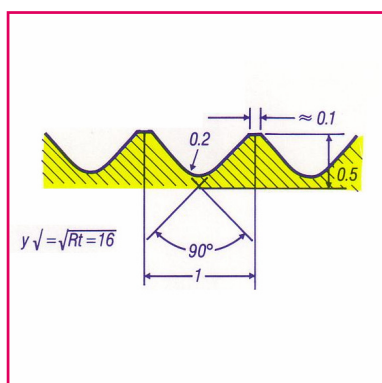
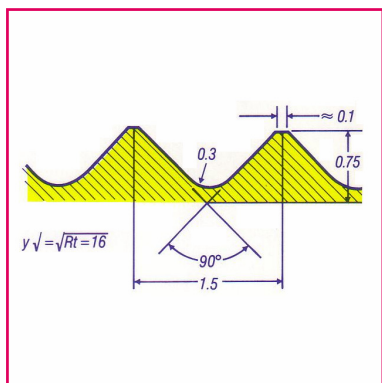
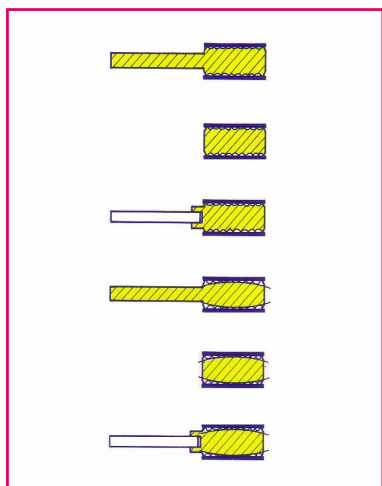


105

z miękkim wypełnieniem i pojedynczą falistą osłoną
 polepszony typ 100 o zredukowanej powierzchni styku, do stosowania na nierównych przylgach



konstrukcja:	stalowy pierścień grzebieniowy z nakładkami z bezazbestowego materiału uszczelniającego
pierścień:	stal kwasoodporna 304/316/321/347, incoloy, inconel, monel
nakładki:	grafit, PTFE, KLINGERSIL
temperatura:	- 65°C ÷ 425°C
średnice:	DN 10 ÷ 4000
przeznaczenie:	zniszczone lub nierówne powierzchnie przylg


109

110

LA1 płaska z pierścieniem przewodzącym

LA2 płaska bez pierścienia przewodzącego

LA3 płaska z ruchomym pierścieniem przewodzącym

CA1 obustronnie wypukła z pierścieniem przewodzącym

CA2 obustronnie wypukła bez pierścienia przewodzącego

CA3 obustronnie wypukła z ruchomym pierścieniem przewodzącym


konstrukcja:

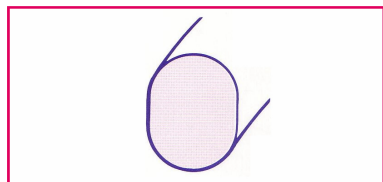
pierścienie stalowe przeznaczone do połączeń kołnierзовych z rowkiem

standard:

API B16.5, API 6A Spec., BS1560, BS3293, MSS SP44

materiał	twardość wg Brinella	temperatura	oznaczenie
miękkie żelazo	90	- 60°C ÷ 500°C	D
stal niskowęglowa	120	- 40°C ÷ 500°C	S
4% ÷ 6% chrom ½% molibden	130	- 125°C ÷ 500°C	F5
304	160	- 250°C ÷ 500°C	S304
316	160	- 110°C ÷ 550°C	S316
321	160	- 250°C ÷ 550°C	S321
347	160	- 250°C ÷ 550°C	S347
410	170	- 20°C ÷ 500°C	S410

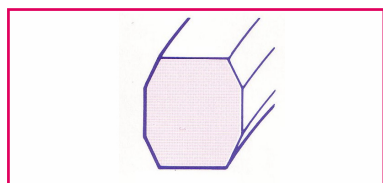
inne materiały jak monel, miedź, brąz, aluminium, inconel, incoloy, tytan na zamówienie


R owalna

średnice	klasa ciśnienia / standard
½" ÷ 24"	150÷2500 / ANSI B16.5, BS1560
26" ÷ 36"	300÷600 / MSS SP44, BS3293
26" ÷ 36"	900 / MSS SP44
1½" ÷ 20"	API 6A Spec.

charakterystyka:

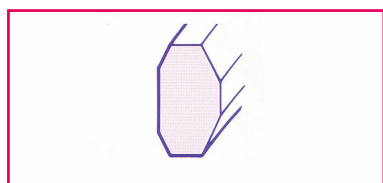
- typ podstawowy
- także do „starych” przyłg
- zakres: R11 ÷ R105


R oktagonalna

średnice	klasa ciśnienia / standard
½" ÷ 24"	150÷2500 / ANSI B16.5, BS1560
26" ÷ 36"	300÷600 / MSS SP44, BS3293
26" ÷ 36"	900 / MSS SP44
1½" ÷ 20"	API 6A Spec.

charakterystyka:

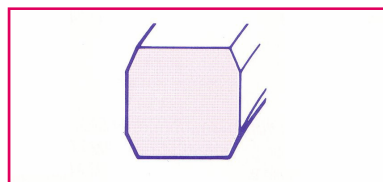
- zmodyfikowana R owalna
- zapewnia lepszą szczelność
- zakres: R11 ÷ R105


RX

średnice	klasa ciśnienia / standard
1½" ÷ 20"	720 ÷ 5000 / API

charakterystyka:

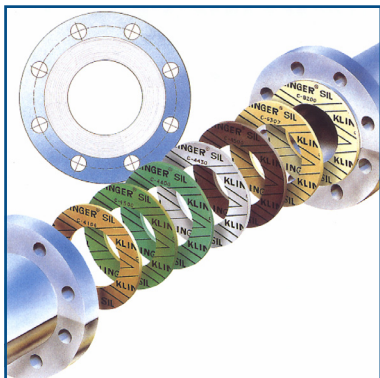
- zamiennik dla typu R
- zapewnia lepszą szczelność
- zakres: RX20 ÷ RX215


BX

średnice	klasa ciśnienia / standard
1 ¹¹ / ₁₆ " ÷ 21¼"	5000 ÷ 20000 / API

charakterystyka:

- na najwyższe ciśnienia
- zakres: BX150 ÷ BX172


uszczelki płaskie
standard:

- wg DIN,
- wg ANSI,
- o dowolnym kształcie,
- z okuciem metalowym,
- w osłonie z PTFE

materiał:

- KLINGERSIL,
- KLINGERtop-sil,
- KLINGERtop-chem,
- KLINGERgraphit Laminat,
- MAXIL,
- SIGRAFLEX


pierścienie grafitowe
kształt:

- o przekroju prostokątnym,
- o przekroju trapezowym,
- o dowolnym przekroju,
- z okuciem metalowym,
- w osłonie z PTFE,
- tulejki do kurków

budowa:

- pełny,
- pojedynczo dzielony,
- podwójnie dzielony,
- z okuciem metalowym


KLINGERsealex

Taśma samoprzylepna ze spęcznianego PTFE

szerokość (mm)	grubość (mm)	długość na szpuli (m)	zalecana średnica kołnierza
3	1,5	30	do DN 50
5	2,0	20	do DN 200
7	2,5	15	do DN 600
10	3,0	8	powyżej DN 1500
14	5,0	5	powyżej DN 1500
17	6,0	5	powyżej DN 1500
20	7,0	5	powyżej DN 1500
25	8,0	5	powyżej DN 1500


sznury uszczelniające KLINGERpackings
materiał:

- grafit,
- węgiel,
- PTFE,
- poliamid,
- aramid,
- szkło,
- akryl

dodatki:

- włókna niklowe,
- włókna chromowe,
- grafit,
- PTFE,
- smar silikonowy

temperatura pracy:

- minimalna -250°C,
- maksymalna 430°C,
- w parze do 650°C,
- w gazach obojętnych do 2500°C

ciśnienie pracy:

- w warunkach statycznych do 350 bar,
- w warunkach obrotowych do 30 bar,
- w warunkach tłokowych do 230 bar

prędkości:

- w warunkach obrotowych do 50 m/s,
- w warunkach tłokowych do 3 m/s

zakres PH: 0 ÷ 14

zawory kulowe



przepustnice



zawory tłoczkowe



klapy zwrotne



zasuwy nożowe



odwadniacze



poziomowskazy ze szklami



poziomowskazy magnetyczne



szkła wizerne, mika



płyty uszczelniające z włóknami bezazbestowymi



płyty uszczelniające ze zmodyfikowanego PTFE



płyty uszczelniające z ekspandowanego grafitu



kempchen



płyty uszczelniające z ekspandowanego PTFE



uszczelki płaskie

wszystkie materiały

uszczelki metaloplastyczne



kempchen



sznury uszczelniające



kempchen



kompensatory tkaninowe



kempchen